



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS FÚNGICAS DO TRIGO
EM DIFERENTES CULTIVARES E LOCAIS DE CULTIVO**

IVETE SCHWANTES BAUMGRATZ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de concentração em Fitopatologia.

Passo Fundo, julho de 2009

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

IVETE SCHWANTES BAUMGRATZ

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Forcelini

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de concentração em Fitopatologia.

Passo Fundo, julho de 2009

“Não tenha medo de crescer lentamente.
Tenha medo apenas de ficar parado.”

Provérbio Chinês

Às minhas amadas filhas,
Francieli, Camille e Caroline,
minha maior realização e
meu maior estímulo.

DEDICO E OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS pela força e coragem, pois tenho fé e acredito, que sempre irá me iluminar, proteger e guiar os meus caminhos.

Aos meus pais Darci (in memorian) e Idalina que acreditaram em mim, como também me deram forças para continuar lutando e persistindo em alcançar meus objetivos, pela dedicação e amor, estando sempre ao meu lado.

À minha irmã Silmari, pela cumplicidade e amor, que sempre esteve presente torcendo por mim, mesmo nos momentos mais difíceis da vida.

Ao meu irmão Jefferson, pelo incentivo, compreensão e exemplo de dedicação.

Ao meu irmão Everson, pelo apoio incondicional.

Ao professor, orientador, Dr. Carlos Alberto Forcelini, que não mediu esforços na sua orientação atenciosa em todos os momentos e principalmente por ter ajudado a desenvolver um trabalho fora da área de atuação da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Pelo incentivo, paciência, dedicação e compreensão. Pelo exemplo profissional e pela amizade.

À Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Professores e Funcionários, pelo auxílio e dedicação.

À Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato de Palmeira das Missões, pela oportunidade de realizar o projeto de pesquisa em suas dependências, bem como aos alunos que ajudaram na realização dos trabalhos.

À CAPES, pela bolsa de estudos concedida.

À Elizabete Martins Koplin, minha secretária, pela dedicação, companherismo e amizade.

Aos amigos do laboratório de Fitopatologia, Cinara de Andrade Cardoso, Paulo Gilson Tironi e Mateus Zanatta.

Ao Prof. Dr. Erlei Melo Reis pelo primeiro e forte incentivo à realização deste curso.

À professora Norimar D' Ávila Denardin, pela sua amizade, pela convivência maravilhosa e pela espontaneidade e simplicidade.

À secretária do PPGAgro Mari Viecegli pelo auxílio, pela paciência, por seu bom humor e por me ajudar quando eu precisava.

Aos colegas e amigos que ingressaram comigo nessa caminhada:

Danubia Grasiene de Cezare, Jeonice Werle Techio,

Juliana Nienow, Rodrigo de Almeida, Rita de Cássia, Virgínia

Crestani Viero, Vânia Bianchin, Margarida, Imaculada...

Em especial a Danubia pela colaboração no trabalho, pelo coleguismo e por estar sempre disposta a ajudar, por sua força, mas acima de tudo pela sua amizade e carinho.

Ao colega Mateus Zanatta que se dispôs a se deslocar até Palmeira das Missões, para colaborar na realização dos trabalhos práticos.

MUITO OBRIGADA!

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELA.....	9
LISTA DE FIGURAS.....	13
RESUMO.....	14
ABSTRACT.....	16
1 INTODUÇÃO.....	18
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	20
2.1 A cultura de trigo.....	20
2.2 Manejo da cultura de trigo.....	22
2.3 Patógenos em sementes de trigo.....	24
2.4 Fungos infectantes de órgãos aéreos.....	26
2.4.1 Ferrugem da folha.....	26
2.4.2 Manchas foliares.....	29
2.4.3 Oídio.....	33
2.4.4 Giberela.....	34
2.5 Medida de controle em órgãos aéreos.....	36
2.6 Análise econômica.....	38
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	42
3.1 Localização dos ensaios	42
3.1.1 Aspectos físicos do solo.....	42
3.1.2 Cultivares.....	44
3.1.2.1 Caracterização agronômicas das cultivares	44
3.2 Implantação dos experimentos em Palmeira das Missões.....	45
3.2.1 Tratamento de sementes.....	46
3.2.2 Tratamento da parte aérea.....	47
3.3 Implantação dos experimentos em Passo Fundo.....	49
3.4 Análise estatística.....	50
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	51
4.1 Experimentos em Palmeira das Missões.....	51
4.2 Experimentos em Passo Fundo.....	54
4.3 Severidade da ferrugem da folha em Palmeira das Missões.....	56
4.4 Severidade da ferrugem da folha em Passo Fundo.....	58
4.5 Severidade do oídio em Palmeira das Missões	59
4.6 Severidade da manchas foliares em Palmeira das Missões.....	62
4.7 Severidade das manchas foliares em Passo Fundo.....	64

4.8 Severidade da giberela em Palmeira das Missões.....	65
4.9 Severidade da giberela em Passo Fundo.....	68
5.0 Rendimento de grãos em Palmeira das Missões.....	69
5.1 Rendimento de grãos em Passo Fundo.....	71
5.2 Peso do hectolitro em Palmeira das Missões.....	73
5.3 Peso do hectolitro em Passo Fundo.....	74
5.4 Peso de mil grãos em Palmeira das Missões.....	75
6.0 Análise econômica.....	76
6.1 Resultado econômico de Palmeira das Missões.....	76
6.2 Resultado econômico de Passo Fundo.....	85
7 CONCLUSÕES.....	88
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Custos de fungicidas utilizados em cereais de inverno, milho e soja. Modificado de Boller & Reis (2009).....	40
2	Custos estimados (R\$ ha ⁻¹) de aplicações de fungicidas utilizando diferentes equipamentos. (Gimenez, 2006, citado por, Boller, 2009).....	41
3	Médias climatológicas, de 1960 a 1990, para o município de Palmeira das Missões.....	43
4	Médias climatológicas, de 1960 a 1990, para o município de Passo Fundo-RS.....	43
5	Cultivares de trigo utilizadas nos experimentos, comparando a reação às principais doenças em estudo.....	45
6	Preço médio de venda do trigo, em reais, de acordo com o peso do hectolitro (PH), no ano de 2007	49
7	Média das temperaturas mínimas e máximas (°C), precipitação pluvial (mm) e número de dias com chuva, nos meses de julho a novembro de 2007.....	51
8	População de plantas por m ² em cultivares de trigo, aos 30 dias após a semeadura, com e sem fungicida. EETCG, Palmeira das Missões, 2007	52
9	Incidência (%) da ferrugem da folha em cultivares de trigo, aos 40 dias após a emergência, com e sem fungicida triadimenol. EETCG, Palmeira das Missões, 2007.....	54
10	Média das temperaturas mínimas e máximas (°C), da precipitação (mm) e total de dias com chuva durante os meses de julho a novembro do ano de 2007.....	54
11	População de plantas por m ² em cultivares de trigo, aos 30 dias após a emergência, com e sem fungicida. UPF, Passo Fundo, 2007.....	55
12	Incidência (%) da ferrugem da folha em cultivares de trigo, aos 40 dias após a	

	emergência, com e sem tratamento de sementes. UPF, Passo Fundo, 2007.....	55
13	Severidade (%) da ferrugem da folha em cultivares de trigo, aos 80 dias após a semeadura, submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões, 2007.....	57
14	Severidade (%) da ferrugem da folha em cultivares de trigo, aos 80 dias após a semeadura, submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole em parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. UPF, Passo Fundo, 2007.....	59
15	Severidade (%) do oídio em cultivares de trigo, aos 60 dias após a semeadura, submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões, 2007.....	60
16	Severidade (%) de manchas foliares em cultivares de trigo, aos 80 dias após a semeadura, submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões, 2007.....	63
17	Severidade (%) de manchas foliares em cultivares de trigo, aos 80 dias após a semeadura, submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. UPF, Passo Fundo, 2007.....	65
18	Severidade (%) da giberela em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina +	

	tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões. 2007.....	66
19	Severidade (%) da giberela em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. UPF, Passo Fundo, 2007..	69
20	Rendimento Kg.ha ⁻¹ em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões. 2007.....	70
21	Rendimento (Kg.ha ⁻¹) em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. UPF, Passo Fundo. 2007..	72
22	Peso do hectolitro (kg.100 litros) em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões. 2007.....	73
23	Peso do hectolitro (kg.100 litros) em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. UPF, Passo Fundo. 2007..	75
24	Peso de mil grãos (g) em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões. 2007.....	76
25	Custo, receita bruta, receita líquida e resultado econômico da aplicação de fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, para controle das doenças na parte aérea do trigo na cultivar	

	CD 114 no ano de 2007. Palmeira das Missões – RS 2009.....	77
26	Custo, receita bruta, receita líquida e resultado econômico da aplicação de fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, para controle das doenças na parte aérea do trigo na cultivar Ônix no ano de 2007. Palmeira das Missões – RS 2009.....	79
27	Custo, receita bruta, receita líquida e resultado econômico da aplicação de fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, para controle das doenças na parte aérea do trigo na cultivar Safira no ano de 2007. Palmeira das Missões – RS 2009.....	80
28	Custo, receita bruta, receita líquida e resultado econômico da aplicação de fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, para controle das doenças na parte aérea do trigo na cultivar Pampeano no ano de 2007. Palmeira das Missões – RS 2009.....	81
29	Custo, receita bruta, receita líquida e resultado econômico da aplicação de fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, para controle das doenças na parte aérea do trigo na cultivar Fundacep Nova Era no ano de 2007. Palmeira das Missões – RS 2009.....	82
30	Custo, receita bruta, receita líquida e resultado econômico da aplicação de fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, para controle das doenças na parte aérea do trigo na cultivar Fundacep 30 no ano de 2007. Palmeira das Missões – RS 2009.....	83
31	Análise conjunta do resultado econômico para as seis cultivares de trigo, no experimento conduzido em Palmeira das Missões, em 2007..	85
32	Análise conjunta do resultado econômico para as cultivares Coodetec 214, Fundacep Nova Era e Fundacep 30, no experimento conduzido na UPF, Passo Fundo. 2007.....	86
33	Análise conjunta do resultado econômico para	

as cultivares de trigo Ônix, Safira e Pampeano, no experimento conduzido na UPF, Passo Fundo. 2007.....	87
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Área plantada em mil. ha ⁻¹ comparando com produtividade em kg.ha ⁻¹ e produção em mil toneladas, no período de 2004 a 2008. Trigo no Brasil (CONAB 2009).....	21
2	Área plantada em mil. ha ⁻¹ comparando com produtividade em kg.ha ⁻¹ e produção em mil toneladas, no período de 2004 a 2008. Trigo no Rio Grande do Sul (CONAB 2009).....	21
3	Vista do experimento conduzido em Palmeira das Missões.....	46
4	Escala de Zadoks et al.,1974.....	47
5	Parcela com baixa densidade populacional na cultura do trigo em Palmeira das Missões.....	52
6	Folhas com ferrugem da folha, na cultivar Ônix em Palmeira das Missões.....	53

CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS FÚNGICAS DO TRIGO EM DIFERENTES CULTIVARES E LOCAIS DE CULTIVO

IVETE S. BAUMGRATZ¹ & CARLOS ALBERTO FORCELINI²

RESUMO – O trigo é um cereal de ampla adaptação, sendo cultivado desde o Rio Grande do Sul até a região central do Brasil. As cultivares e as condições de cultivo podem variar significativamente, assim como a ocorrência e intensidade de doenças, bem como a necessidade de controle. Em cultivares suscetíveis a doenças, o controle químico através de fungicidas é tecnicamente necessário, porém nem sempre rentável, razão pela qual a utilização deve ser precedida de uma análise econômica. Este foi o objetivo deste trabalho, realizado em 2007, em dois municípios no Rio Grande do Sul, localizados a 130 km um do outro (Palmeira das Missões e Passo Fundo). Utilizaram-se as cultivares de trigo Coodetec 114, Ônix, Safira, Pampeano, Fundacep 30 e Fundacep Nova Era, escolhidas pela área de cultivo no estado e por suas diferenças em suscetibilidade às principais doenças. As sementes utilizadas foram tratadas com o fungicida triadimenol (Baytan 270 ml/100 kg) e o inseticida imidacloprida (Gaucho 100 ml/100 kg) em 50% do experimento e com o inseticida imidacloprida (Gaucho 100 ml/100 kg) no restante. Na parte aérea, as plantas foram submetidas ao tratamento com o fungicida tebuconazol + trifloxistrobina (Nativo®, 600 mL.ha⁻¹ + o adjuvante Lanzas®, a

¹Engenheira Agrônoma., mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGAgro) da FAMV/UPF, Área de Concentração em Fitopatologia - schwantesivete@gmail.com

² Orientador, Eng. Agr., Dr., professor da FAMV/PPGAgro/UPF – forcelini@upf.br

0,5%), em uma aplicação (alongação, emborrachamento ou floração), duas (alongação + emborrachamento, alongação + floração, emborrachamento + floração) e três (alongação + emborrachamento + floração). Avaliou-se a emergência de plantas, a severidade de doenças, o rendimento de grãos e o peso do hectolitro. Após a colheita, analisou-se a viabilidade econômica do controle químico, com base nos preços do trigo, do fungicida e dos custos de aplicação vigentes em novembro de 2007. Neste ano, as altas temperaturas e as chuvas favoreceram à ocorrência da ferrugem da folha, das manchas foliares e da giberela, em ambos os locais. O tratamento de sementes com o fungicida triadimenol reduziu a severidade do oídio e da ferrugem nos estádios iniciais da cultura, mas não foi economicamente viável. Na parte aérea, o melhor resultado econômico foi obtido com três aplicações de fungicida em Passo Fundo e duas em Palmeira das Missões (emborrachamento e floração). O controle de doenças mostra-se indispensável à obtenção de bons rendimentos em trigo, porém as respostas variam entre genótipos, locais e condições de cultivo.

Palavras chave: *Triticum aestivum*, Mancha Amarela, Helmintosporiose, Ferrugem da folha, Oídio, Giberela, Fungicida.

CHEMICAL CONTROL OF WHEAT FUNGAL DISEASES IN DIFFERENT CULTIVARS AND GROWTH LOCATIONS

IVETE S. BAUMGRATZ² & CARLOS ALBERTO FORCELINI²

ABSTRACT – Wheat is a cereal crop planted from the State of Rio Grande do Sul to the central region of Brazil. Wheat cultivars and cropping conditions vary significantly and influence the occurrence of wheat diseases and their need for control. In susceptible wheat cultivars the chemical control is widely used, but it is not always profitable, which demands previous analyses of its economics. This was the subject of this field research carried out in 2007 in Palmeira das Missões and Passo Fundo counties, located 130 km apart from each other, with the wheat cultivars Coodetec 114, Ônix, Safira, Pampeano, Fundacep 30, and Fundacep Nova Era, chosen because their differences in disease susceptibility. Seeds were treated with the insecticide imidacloprid (Gaucho®, 100 mL.100 kg seeds⁻¹) or imidacloprid plus the fungicide triadimenol (Baytan®, 270 mL). The plants were later sprayed once (at elongation, booting, or flowering), twice (elongation + booting, elongation + flowering, booting + flowering), or three times (elongation + booting + flowering) with the fungicide tebuconazol + trifloxystrobin (Nativo®, 600 mL.ha⁻¹ + adjuvant Lanzar®, at 0.5%). Evaluations included assessments of emerged plants, disease severity, grain yield, and weight of grain

¹Engenheira Agrônoma, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGAgro) da FAMV/UPF, Área de Concentração em Fitopatologia - schwantesivete@gmail.com

² Orientador, Eng. Agr., Dr., professor da FAMV/PPGAgro/UPF – forcelini@upf.br

hectoliters. After harvest, results were tested for profitability based upon wheat prices and application costs effective in November of 2007. The 2007 average temperatures and rain amount favored the occurrence of leaf rust, leaf spots, and wheat scab in both locations. Seed treatment with triadimenol reduced powdery mildew and leaf rust in early plant stages, but it was not profitable at the end. Better results were obtained with three sprays of fungicide in Passo Fundo or two applications (booting + flowering) in Palmeira das Missões. Chemical control of wheat diseases is very important for better yields, but its profitability vary with plant genotype, locations, and crop management.

Key-words: *Triticum aestivum*, spot yellow, Helminthosporios, leaf rust, mildew, head blight, fungicide

1 INTRODUÇÃO

No Brasil o cultivo do trigo tem grande importância na agricultura do Sul e Centro-Sul do país, tendo como principais produtores os estados do Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo. A região Sul é responsável por 90% da produção nacional.

O plantio do trigo encontra uma série de fatores que prejudicam o aumento de seus índices de produtividade. Um dos grandes desafios para viabilizar o cultivo de trigo no Brasil, é superar as barreiras impostas pelas doenças.

Em cultivares suscetíveis, o controle químico, através da aplicação de fungicidas, é a estratégia mais utilizada pelos produtores. Contudo, a grande diversidade de cultivares e de situações nas quais o trigo é cultivado, podem determinar resultados variáveis. A adoção do controle químico, portanto, deve ser precedida por análise da viabilidade técnica e econômica.

Estudos desta natureza devem incluir diferentes cultivares e locais de cultivo, assim como necessitam ser realizados continuamente, pois muitos fatores envolvidos variam de um ano para outro, como o preço dos insumos e o valor de venda do produto.

Este trabalho de pesquisa teve como objetivo realizar análise da viabilidade técnica e econômica do controle químico de doenças em diferentes cultivares de trigo, escolhidas por sua representatividade em áreas cultivadas no Rio Grande do Sul, mas principalmente por suas diferenças em relação às principais doenças. Para tanto, foram escolhidos dois locais (Palmeira das Missões e Passo Fundo), com

distância de 130 km um do outro, que podem representar duas condições de cultivo diferentes para o trigo.

Espera-se com este trabalho oferecer subsídios à tomada de decisões quanto ao manejo químico de doenças importantes na cultura do trigo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura de trigo

A planta do trigo pertence ao Reino Plantae, Superdivisão Spermatophyta, Divisão Magnoliophyta, Classe Liliopsida, Ordem Poales, Família *Poaceae* e Gênero *Triticum aestivum* L. 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 & LORENZI, 2008).

O trigo é a segunda cultura em expressão em nível mundial, com uma produção segundo o USDA (2009), na safra 2008/2009, de 682,9 milhões de toneladas, liderada pela União Européia, com 150,5 milhões de toneladas. A primeira cultura em expressão é do milho, com 791 milhões de toneladas.

No Brasil, (Figura 1) com 6 milhões de toneladas de trigo, na safra 2008 (CONAB, 2009), é a quarta maior cultura de grãos (a primeira é a cultura da soja com 57,2 milhões t, seguido do milho com 50,3 milhões t e do arroz com 12,35 milhões de t). A área cultivada foi de 2,4 milhões de hectares, tendo o Paraná como principal estado produtor 3,2 milhões t, seguido do Rio Grande do Sul 2,06 milhões de t (Figura 2).

Para um consumo nacional de 10,39 milhões de toneladas, a produção interna do cereal atende somente 60%, sendo a produção anual muito variável, em função de condições adversas que limitam a

produtividade, entre as quais a diversidade climática que favorecem o surgimento de fungos, bactérias e vírus causadores de doenças.

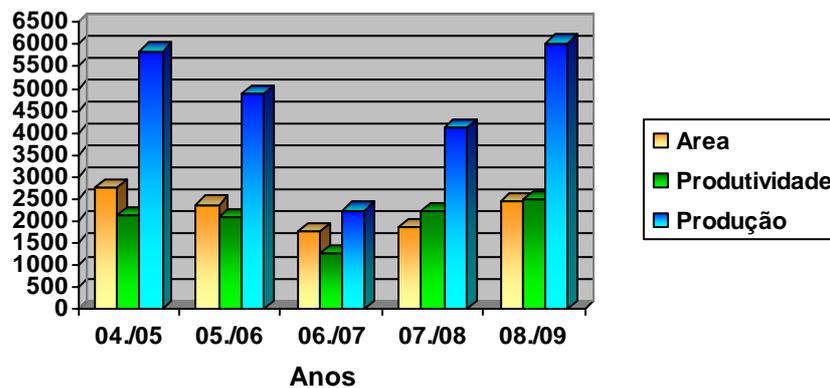


Figura 1 – Área plantada em mil. ha⁻¹ comparando com produtividade em kg.ha⁻¹ e produção em mil toneladas, no período de 2004 a 2008. Trigo no Brasil (CONAB 2009).

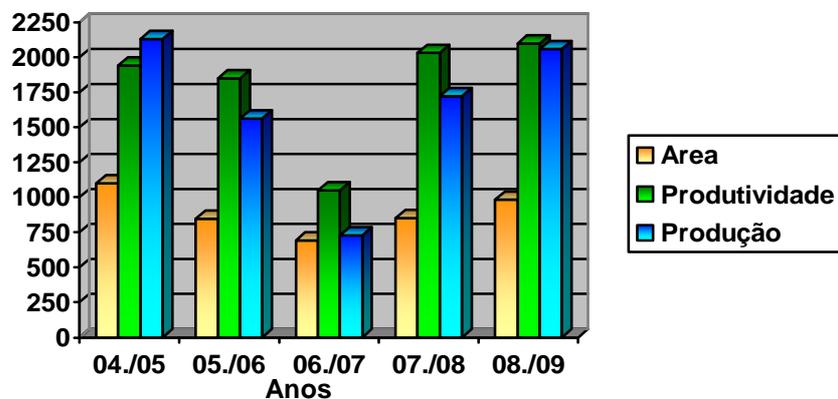


Figura 2 - Área plantada em mil.ha⁻¹ comparando com produtividade em kg.ha⁻¹ e produção em mil toneladas, no período de 2004 a 2008. Trigo no Rio Grande do Sul (CONAB 2009).

Alguns fatores desafiam o cultivo de trigo no Brasil. As doenças são limitantes e se não forem devidamente controladas, podem comprometer o desenvolvimento da lavoura, provocando danos na produção. As formas mais utilizadas para o controle de

moléstias tem sido o emprego de fungicidas e de variedades resistentes, sendo que o uso de variedades resistentes é considerado a opção mais barata e ambientalmente favorável. Entretanto, poucos avanços foram obtidos em relação a resistência as doenças, uma vez que os genótipos permanecem efetivos, no controle do patógeno, por um curto período de tempo (VIEIRA, 2005).

2.2 Manejo da cultura de trigo

De acordo com a II Reunião da Comissão Sul- Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (2008), o sistema plantio direto, no âmbito da agricultura conservacionista, necessita ser interpretado e adotado sob o conceito de um complexo de processos tecnológicos destinado à exploração de sistemas agrícolas produtivos. Desta forma, envolve a diversificação de espécies via rotação de culturas, mobilização de solos apenas na linha de semeadura, manutenção permanente da cobertura do solo e minimização do intervalo entre colheita e semeadura, pela implementação do processo colher-semear, além da adoção de práticas mecânicas conservacionistas. Nesse sentido, a qualificação do sistema plantio direto requer a observância integral dos seguintes fundamentos: rotação de culturas, mobilização mínima do solo e semeadura direta, cobertura permanente do solo, processo colher-semear e práticas mecânicas conservacionistas .

A Reunião da Comissão Sul- Brasileira de Pesquisa de Trigo (2007), indica que a semente deve ser fiscalizada ou certificada para conseguir atingir seu maior potencial. O escalonamento do cultivo de trigo através da semeadura de diferentes cultivares e de cultivares em

diferentes épocas, numa mesma área, é recomendado para minimizar os riscos eventualmente causados por adversidades climáticas. As técnicas no manejo químico para o controle das doenças do trigo, quando acompanhadas tão logo que aparecem, tem oferecido certa segurança ao produtor, através das estratégias de controle disponíveis no mercado. As doenças devem ser controladas através de programa integrado, sempre preocupado em não agredir o meio ambiente.

De acordo com Picinini & Fernandes (1995), o trigo no Brasil é atacado por grande número de doenças. As condições climáticas, onde predominam temperaturas altas e precipitações pluviais freqüentes, favorecem o desenvolvimento de inúmeras enfermidades, principalmente aquelas causadas por fungos. Essas podem ser responsáveis por perdas elevadas no rendimento e na qualidade dos grãos do trigo. O volume de danos é variável de ano para ano, dependendo das condições climáticas.

A temperatura age como catalisador dos processos biológicos, razão pela qual tanto as plantas como os patógenos requerem uma temperatura mínima para crescer e desenvolver normalmente suas atividades. Os patógenos diferem em seus requerimentos térmicos, de tal maneira que muitas doenças se desenvolvem melhor em áreas, estações ou anos com temperaturas mais baixas, ao passo que outras são favorecidas quando predominam temperaturas relativamente altas. A água influencia no estabelecimento e no desenvolvimento das doenças parasitárias de muitas maneiras. Seu efeito mais importante é estimular a germinação dos esporos dos fungos e a penetração do tubo germinativo; também ativa as bactérias e nematóides para que infectem a planta. A água como respingos de chuva e a água corrente

desempenham, igualmente, um papel importante como veículo de transporte na dispersão de muitos patógenos dentro da mesma planta ou de uma planta para outra (REIS, 2004).

Uma lavoura deve iniciar com uma boa semente. Entre os vários atributos envolvidos com a qualidade da semente a sanidade merece atenção especial. A maioria dos patógenos servem-se das sementes como veículo de transporte e como abrigo à sobrevivência. A semente, portanto, está diretamente envolvida na continuidade do ciclo biológico dos patógenos de uma a outra geração do hospedeiro. Devido a isso, onde se cultiva uma espécie vegetal estão presentes os patógenos necrotróficos, agentes causais de manchas foliares, introduzidos na lavoura pela semente (REIS & CASA, 1998).

2.3 Patógenos em sementes de trigo

A associação patógeno-semente representa a maneira mais evoluída e, portanto, segura e eficiente de garantir a sobrevivência dos fitopatógenos. Nesta associação, a continuidade do ciclo vital do fitoparasita é assegurada, pois não se separa do hospedeiro, de quem depende nutricionalmente (VALE et al., 2004). O mais importante grupo de fitopatógenos associados às sementes de cereais de inverno são os gêneros *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera tritici-repentis*, *Fusarium graminearum*, *Pyricularia grisea*, *Septoria nodorum*, *Tilletia caries*, *Ustilago tritici*.

O tratamento de sementes para o controle de doenças visa eliminar os patógenos das sementes e proteger tanto a semente como as plântulas dos patógenos do solo. Isto possibilita manter ou melhorar

a qualidade sanitária da semente, evitando a disseminação de microrganismos patogênicos (SOAVE & MORAES, 1987).

A presença de patógenos necrotróficos na semente de cereais de inverno tem assegurado uma duração indefinida do patógeno com o hospedeiro. Isso porque os métodos de controle hoje disponíveis não são suficientes para erradicá-los. A eficácia de controle inferior a 100% não é suficiente e tem levado a retardar o avanço no desenvolvimento de tecnologia na busca de processos erradicantes (REIS & CASA, 1998).

Segundo Reis & Casa (1998), a erradicação de patógenos em sementes é uma tarefa difícil. Por isso, poucos avanços ou sucessos foram obtidos e, portanto, publicados. Algumas dificuldades podem ser atribuídas à associação íntima do patógeno com o hospedeiro.

Conforme Menten (1996) o tratamento de sementes é a última alternativa para a obtenção de sementes isentos de patógenos; deve-se sempre considerar a possibilidade da produção de sementes sadias através do manejo do campo de produção, beneficiamento visando a eliminação de sementes portadoras de patógenos (peneiras, mesa gravitacional, separação pela cor), armazenamento sob condições adequadas e seleção dos melhores lotes após análise sanitária das amostras.

O tratamento de sementes é uma das técnicas mais utilizadas na agricultura moderna. A sua eficiência depende, basicamente, do tipo e localização do patógeno alvo, do vigor da semente e da existência de substâncias ou processos eficazes (MENTEN, 1996).

De acordo com Machado (2000), o tratamento de sementes para o controle de patógenos, pode ser praticado utilizando-se diversos

recursos, os quais são baseados em conhecimentos de pesquisa, que derivam da ação ou interferência de fatores diretamente sobre os patógenos ou sobre as doenças que esses agentes causam.

2.4 Fungos infectantes de órgãos aéreos

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).

2.4.1 Ferrugem da folha

A ferrugem do trigo pertence ao gênero *Puccinia*, família *Pucciniaceae*, ordem *Uredinales* da classe *Basidiomycetos*. O fungo causador da ferrugem é um patógeno de planta altamente especializado, com gamas de hospedeiros de folhas estreitas. É o fungo *Puccinia triticina* Erikss., agente causal da ferrugem da folha do trigo, anteriormente citada como *Puccinia recondita* Roberge ex Desmaz. f.sp. *tritici*.

Em muitos trabalhos realizados no exterior e no Brasil, verifica-se a grande frequência dessa doença, causando queda na produção (CAMARGO et al., 2003; REIS et al., 2000; KHAN et al., 1997; GOULART & PAIVA, 1992; BARROS et al., 2005).

Correlações negativas foram calculadas por GOULART & PAIVA (1992), estudando danos causados por *P. recondita* na

produção de grãos. Concluíram que existe tendência, em função da alta incidência das ferrugens, do rendimento final e seus componentes serem influenciados negativamente. Foi demonstrado por REIS et al. (2000), em experimentos de campo e com infecção natural da ferrugem da folha, que existe uma relação negativa entre a incidência foliar da ferrugem e a produção de grãos.

Os sintomas da ferrugem da folha consistem em pústulas nos dois lados da folha e em toda a parte aérea da planta. As pústulas são circulares ou ligeiramente ovaladas, de cor laranja-amarelada e espalhadas na folha. Com infecção, diminuem o peso dos grãos e o sistema radicular da planta e, como conseqüência, há queda na produção de grãos (MEHTA, 1993).

Segundo Reis & Casa (2005), a doença manifesta-se desde o surgimento das primeiras folhas até a maturação da planta. De acordo com Mehta (1993), inicia-se no estágio de crescimento 8 (emborrachamento) ou 9 (espigamento) (Escala Feekes-Large). Em locais onde se planta o trigo mais cedo, a doença ocorre em estádios de crescimento anteriores. O agente causal não é transmitido pela semente; a disseminação ocorre pelas correntes de ar vindas de locais onde o trigo foi plantado mais cedo.

As infecções primárias na folha de trigo desenvolvem-se a partir do vento carregado de urediniosporos vindo de grandes distâncias. A doença desenvolve-se rapidamente quando há umidade ou água livre e temperaturas de 20°C. As próximas gerações sucessivas de urediósporos podem ser produzidas a cada período de 10 a 14 dias, se as condições forem favoráveis. Quando as plantas amadurecem ou as circunstâncias ambientais não são favoráveis, as

massas de teliósporos pretos podem tornar-se evidentes (MARASAS, et al. 2002).

A ferrugem da folha ocorre mais sob temperaturas amenas, de 15 a 25 °C (PIRES, 2007). Segundo Stubbs et al. (1986), o patógeno pode infectar as plantas em períodos de orvalho de três horas ou menos, porém, há mais infecção com períodos de molhamento mais longos. Pouca infecção ocorre com temperatura acima de 32°C ou abaixo de 2°C.

O seu aparecimento está condicionado, além da presença do genótipo suscetível e da fonte de inóculo, às condições favoráveis de ambiente. O patógeno sobrevive no verão-outono, parasitando plantas de trigo voluntárias que se constituem na principal fonte de inóculo primário no Brasil. As condições ambientais para o desenvolvimento da doença são temperatura média de 20 °C e mais de 6 horas de molhamento contínuo, fato que condiciona seu aparecimento na fase de perfilhamento do trigo, podendo se estender até o fim do ciclo da cultura (PICININI & PRESTES, 1985). A medida principal de controle é a resistência genética. Schramm et al. (1974), testando diversas doenças no Sul do Brasil, sob incidência natural, concluíram que o agente causal da ferrugem possuía diversas raças fisiológicas e que trabalhos visando à resistência deveriam ser realizados. Segundo Mehta (1993), existem mais de 200 raças fisiológicas de ferrugem da folha no mundo todo.

2.4.2 Manchas foliares

As manchas da folha em trigo são conhecidas como mancha salpicada da folha, mancha da gluma, mancha marrom e mancha bronzeada da folha. Os agentes causais são *Septoria tritici* Rob. In Desm., *Leptosphaeria nodorum* Muller, *Bipolaris sorokiniana* e *Drechslera tritici-repentis* (Died) Shoemaker., respectivamente (PICININI & FERNANDES, 1995). Tendo em vista a ocorrência predominante de mancha foliar causada por *B. sorokiniana* e *Drechslera tritici-repentis*, será feita uma descrição mais detalhada dessas doenças.

A mancha marrom, também conhecida como helmintosporiose do trigo, o seu estágio sexual é *Cochliobolus sativus* (anamorfo – *Bipolaris sorokiniana*), é encontrado nas sementes, restos culturais infectados, nas plantas voluntárias, os hospedeiros secundários e os conídios livres dormentes no solo (REIS et al, 2001).

O fungo *B. sorokiniana* apresenta conidióforos castanhos, curtos, eretos, simples, contendo de um a seis conídios (REIS & CASA, 2007). É provavelmente a doença que mais afeta o rendimento de grãos na cultura do trigo na América do Sul e em todos os Estados produtores no Brasil, podendo causar perdas consideráveis na lavoura. Causa crestamento da espiga, das folhas e de plântulas e podridão da raiz. O agente causal se desenvolve em todos os órgãos da planta. As perdas podem ser de 80% a 100%, quando a mancha marrom ocorre associada à giberela (MEHTA, 1993).

Os sintomas iniciais são pequenas manchas ovais, de coloração castanho-escura a negra nas folhas, sem esporulação. Aumentam de tamanho e tornam-se elípticas com bastante esporulação, ficando quase pretas. Normalmente, observa-se margem castanho escura e

centro castanho-claro que se necrosam. Os esporos são removidos pela chuva e espalhados pelo vento, deixando as manchas sem esporos e com cor de palha. Com o coalescimento das manchas, a folha fica com crestamento e seca prematuramente. Pode ocorrer em associação com outros patógenos, formando um complexo de doenças (MEHTA, 1993).

O fungo sobrevive em sementes infectadas e em restos culturais por vários anos, ou em hospedeiros secundários, no solo, e seus propágulos são disseminados pelo vento (MEHTA, 1993; PICININI & FERNANDES, 1995). Como condições ótimas para seu desenvolvimento estão a alta temperatura (25-30 °C), alta umidade e grande formação de orvalho. A doença ocorre em todos os estádios da cultura do trigo, sendo mais severa após a fase de emborrachamento, quando há altas temperaturas.

No Brasil, ainda não há dados referentes a presença de raças fisiológicas do patógeno. A infecção primária pode ser parcialmente controlada por tratamento de sementes, se estiverem altamente infectadas. O uso de fungicidas é mais eficaz quando aplicado no aparecimento dos primeiros sintomas e, além disso, depende do retorno econômico. Práticas culturais como fertilização e manejo adequado do solo, rotação de culturas, eliminação de restos culturais, época de plantio, entre outras, podem diminuir o prejuízo causado pela doença. A resistência das cultivares ainda é parcial, devendo ser complementada com outras medidas (MEHTA, 1993; PICININI & FERNANDES, 1995).

Camargo et al. (1995), em avaliação realizada em diferentes locais no Estado de São Paulo, verificaram que todos os genótipos

considerados foram suscetíveis à mancha da folha, com diferentes estádios de infecção, concluindo que seria necessária a incorporação de resistência.

Com o aumento da temperatura, Luz & Bergstrom (1986) observaram um acréscimo no número de lesões. Essa falta de resistência em condições de temperaturas elevadas oferece dificuldades no processo de seleção de germoplasma e também limita a eficiência no uso de resistência no controle da doença.

O agente causal da mancha amarela do trigo é o fungo *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoemaker, sinônimos *Helminthosporium tritici-repentis* Diedicke, *D. tritici-vulgaris* (Nisikado) Ito e *H. tritici-vulgaris* (Nisikado), forma imperfeita ou anamórfica. A forma perfeita ou teleomórfica corresponde a *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. (sinônimo *P. trichostoma* (Fr.) Fckl.) (Wiese, 1987).

A mancha amarela da folha do trigo é a mancha foliar mais freqüente da cultura, apresentando alta intensidade em lavouras conduzidas no sistema plantio direto com monocultura. O patógeno sobrevive em sementes e em restos culturais. Nos restos culturais, são encontrados os conídios da forma anamórfica e, frequentemente, os corpos frutíferos (pseudotécios) responsáveis pela liberação dos ascosporos do fungo. *Drechslera tritici-repentis* apresenta conidióforos simples ou em grupos de 2 a 3, emergentes através dos estômatos ou entre células epidérmicas, retos ou flexuosos, cilíndricos ou ligeiramente afilados no ápice e dilatados na base, hialinos a pardos-claros, lisos, normalmente medindo até 250 µm de comprimento. Os conídios são solitários, retos ou ligeiramente curvos, com ápice

arredondados, hialinos a pardos, lisos, de paredes finas, com 1 a 9 pseudoseptos. As células medianas apresentam um a dois septos longitudinais (REIS & CASA, 2007).

O vento e os respingos de chuva são os responsáveis pela disseminação do inóculo primário, constituído, sobretudo, pelos ascosporos. A temperatura ótima para o desenvolvimento da doença varia entre 18 a 28 °C, requerendo, para a infecção trinta horas de molhamento. Sobre as lesões, produzem-se os conídios, que são disseminados pelo vento à curta distância; a disseminação a longa distância se dá via semente. Além do trigo, entre as espécies cultivadas no sul do Brasil, o patógeno pode infectar o centeio e o triticales (REIS & CASA, 2007).

Os sintomas surgem logo após a emergência do trigo, quando da expansão da plúmula, surgem inicialmente pequenas manchas cloróticas nas folhas, as quais, com o passar do tempo, expandem-se formando lesões elípticas com aproximadamente 12 mm, circundadas por um halo amarelo e com a região central necrosada, de cor parda.

A principal diferença entre a mancha amarela e septoriose é que o agente causal da primeira produz conidióforos e conídios longos no tecido necrosado, ao passo que o agente causal da segunda forma picnídios pardo claros distribuídos no centro das manchas.

Como medida de controle da doença recomenda-se o tratamento das sementes com fungicidas isolados ou com misturas, a rotação de culturas e a pulverização dos órgãos aéreos com fungicidas indicados (REIS & CASA, 2007).

2.4.3 Oídio

O oídio é uma das principais doenças que afeta a cultura do trigo podendo causar danos de até 62% (REIS & CASA, 2005). Está presente no Brasil e sua severidade varia de ambiente para ambiente. A doença causa danos na produção de grãos no Brasil e quando ocorre juntamente com a ferrugem-da-folha chega a 55% (MEHTA, 1993). O fungo que causa o oídio cresce apenas em hospedeiros vivos e apresenta elevado grau de especialização. Isolados do fungo *Blumeria graminis* (DC) E.O. Speer f. sp. *tritici*, que atacam o trigo, são específicos para o trigo, o mesmo ocorrendo com isolados que atacam a cevada, a aveia e o centeio.

O oídio é reconhecido pelas estruturas vegetativas e reprodutivas em toda a parte verde da planta. Consiste de mofo branco a cinza composto por pústulas ovaladas ou irregulares que saem com facilidade quando raspadas ou com a agitação das plantas. Esse bolor pode cobrir toda a superfície da folha e bainha foliar, deixando as plantas amareladas, sendo comum também na espiga e nas aristas, algumas vezes cobrindo 50% da área. Temperaturas variando entre 18 e 22 °C, e umidade relativa de 60% a 100%, favorecem o desenvolvimento do oídio (MEHTA, 1993).

O fungo sobrevive em plantas voluntárias de trigo. A disseminação do fungo é realizada pelo vento a longas distâncias e por respingos de chuva a curtas distâncias (plantas vizinhas) (REIS & CASA, 2005).

Como medidas de controle do patógeno, o uso de fungicidas e algumas mudanças nas práticas culturais, como antecipação da data de plantio e eliminação de plantas voluntárias, têm controlado

parcialmente a doença. O excesso de nitrogênio tem aumentado sua ocorrência. O uso de cultivares resistentes é a medida preferencial no controle dessa doença. No entanto, o aparecimento constante de novas raças, tem feito com que essa resistência seja quebrada, de modo que a obtenção de cultivares com resistência poligênica (resistência horizontal) é a melhor estratégia para o seu controle (MEHTA, 1993).

2.4.4 Giberela

A giberela é considerada uma doença do plantio direto. Ataca todos os cereais de inverno. É uma doença que pode causar redução na quantidade e qualidade de grãos e sementes. Além disso, a presença do fungo em grãos ou derivados podem indicar a presença de micotoxinas (REIS & CASA, 2007).

Fusarium graminearum Schwabe, *Gibberella zeae* (Schw.). A fusariose da espiga do trigo, causada por *Gibberella zeae* (anamorfo *Fusarium graminearum*) ocorre em todas as regiões produtoras de cereais do mundo. Durante muitos anos foi considerada uma enfermidade de importância secundária. Devido o aumento de sua frequência e severidade, se transformou em uma das principais doenças do trigo (REIS & CARMONA, 2002).

A intensidade da giberela é dependente das condições climáticas para o seu estabelecimento, por isso, as epidemias variam de ano para ano (CASA et al. 2004). É mais frequente naquelas regiões onde ocorrem períodos prolongados de chuva (> 72 horas) e temperaturas médias no período chuvoso > 20° C após o início da floração (REIS et al. 2001).

As epidemias de giberela em cereais de inverno também estão associadas a períodos prolongados de molhamento das espigas (Sutton, 1982; Reis, 1988b; Parry et al., 1995, citado por Panisson et al., 2003a).

A giberela sobrevive em várias espécies vegetais no sul do Brasil. Dentre elas *Avenae strigosa*, *Brachiaria plantaginea*, *Lolium multiflorum*, *Paspalum dilatatum*.

Os sintomas mais característicos ocorrem por ocasião da floração. A giberela é facilmente identificável quando ataca a espiga. Os sintomas iniciais são localizados a uma ou várias espiguetas, podendo evoluir e disseminar-se por toda a espiga. As espiguetas atacadas apresentam-se descoloridas, com um aspecto esbranquiçado. Uma massa de coloração laranja, de esporos do fungo, pode formar-se sobre as espiguetas. Quando o ataque ocorre na floração, as flores abortam ou produzem grãos chochos, enrugados, de coloração clara, de aspecto marmorizado, ou rosa, com baixo peso específico. Após a maturação do trigo, sobre as partes atacadas, observam-se pontuações escuras, denominadas de peritécios. Sementes infectadas com *F. graminearum* podem originar plântulas deformadas ou mesmo a morte das mesmas (PICININI & FERNANDES, 1995).

Os grãos giberelados são removidos pelas colheitadeiras e equipamento de limpeza e de classificação de sementes. Portanto os grãos doentes não ocorrem em grandes quantidades no trigo comercial ou semente (REIS, 1988a).

2.5 Medida de controle em órgãos aéreos

Antes de abordar sobre controle químico propriamente dito, é necessário considerar o conceito de manejo integrado e controle de doenças. Manejo integrado de doenças é a utilização de todas as técnicas disponíveis para manter a população de patógenos abaixo do limiar de dano econômico. As estratégias de controle das doenças que podem ser utilizadas incluem controle biológico, cultural, físico e químico (uso de fungicidas), bem como a resistência genética, uso de sementes saudáveis, adoção da rotação de cultura, realização do escalonamento de cultivares e de época de semeadura. Portanto, fica evidente que o controle químico é uma das estratégias do manejo de doenças, sendo com certeza a que apresenta resultado mais rápido (DEUNER, 2009).

A associação de mais de uma estratégia aumenta a chance de se obter o controle eficiente das doenças, e conseqüentemente melhor produtividade e qualidade dos grãos (DEUNER, 2009).

O tratamento químico ocorre nas sementes como também na parte aérea. Na semente é o processo pelo qual se objetiva inativar os patógenos presentes nas sementes por métodos químicos (REIS et al., 2007).

Entende-se por tratamento químico de sementes a aplicação de fungicidas, antibióticos e nematicidas às sementes. É o método mais comum de se tratar sementes (MENTEN, 1996).

O tratamento de sementes tem como objetivos a eliminação ou erradicação do inóculo infectivo associado às sementes; proteção da semente por ocasião da germinação e fase inicial de desenvolvimento, garantindo o estabelecimento pleno da cultura; proteção da parte aérea da planta contra doenças oriundas de outras fontes no campo de

cultivo e prevenção da transmissão e disseminação de inóculo por meio de sementes, evitando ou reduzindo os riscos de epidemias (MACHADO, 2000).

Um dos pontos críticos do tratamento de sementes diz respeito a incidência do patógenos nas sementes. O conhecimento da incidência do patógeno e as partes da semente onde o patógeno se encontra são condições para que se tenha sucesso no tratamento químico. Na prática, dificilmente essa informação é fornecida, nos testes de sanidade, devido à falta de metodologia específica para os organismos que infectam as sementes, principalmente para os fungos (VALE, 2004).

O tratamento químico nos órgãos aéreos consiste na pulverização periódica de fungicidas protetores e/ou curativos/erradicativos em folhas, ramos e frutos para prevenir a infecção ou paralisar a colonização (REIS et al. 2007).

Existem algumas ferramentas que auxiliam na tomada de decisão para utilização de fungicidas. Uma das ferramentas consiste nos modelos de previsão epidemiológica baseados em condições climáticas, nos quais todas as doenças possuem condições ambientais favoráveis para o seu desenvolvimento, principalmente quanto a temperatura e umidade. As aplicações também podem ocorrer em função do Limiar de Dano Econômico (LDE) que baseia-se na intensidade das doenças que causa perdas iguais ou menores que o custo do controle. E por último, o manejo por grupo de cultivares que fundamenta-se no conhecimento prévio da suscetibilidade dos genótipos às doenças fúngicas que ocorrem na parte aérea e na espiga. No campo, todas essas ferramentas possuem vantagens e

desvantagens, podendo ser utilizadas isoladas ou em conjunto (DEUNER, 2009).

A partir do início dos anos 2000, a utilização das chamadas “misturas” passou definitivamente a fazer parte do cenário tritícola brasileiro. As “misturas” são fungicidas constituídos pela mistura (como o próprio nome diz) industrial de fungicidas, um pertencente ao grupo químico dos triazóis e, o outro, das estrobilurinas. Há, na verdade, uma combinação das características dos dois grupos químicos, o que potencializa a eficiência desse tipo de produto comercial disponibilizado no mercado. Algumas das características das estrobilurinas, como maior estabilidade sob ação do sol e a ocorrência do chamado “movimento de vapor” (fase gasosa do fungicida que permite a sua redistribuição nas plantas), garantem às “misturas” uma eficiência que, normalmente, é superior a um grupo de fungicidas utilizados isoladamente (MACIEL, J.L.N. & CHAVES, M.S., 2007).

2.6 Análise econômica

De acordo com Boller e Reis (2009), ao longo do seu ciclo de vida, as plantas cultivadas ficam expostas a diversos fatores abióticos e bióticos, cuja ocorrência pode afetar a qualidade e a quantidade da produção agrícola. Dentre os fatores bióticos, as doenças das plantas apresentam papel relevante e a sua ocorrência pode implicar em danos econômicos significativos. O uso de fungicidas é viável quando os agentes causais das doenças são sensíveis aos mesmos, quando estes

apresentam segurança do ponto de vista ambiental e quando a sua aplicação proporciona retorno econômico.

Dentre as medidas de controle das doenças, a Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (2008), preconizam o uso de cultivares resistentes. Entretanto, não se dispõe de cultivares resistentes a todas as doenças. Outras medidas, como tratamento de sementes, rotação de culturas e eliminação de plantas voluntárias e de hospedeiros secundários, auxiliam na redução do inóculo dos patógenos. Além dessas medidas, dispõem-se do controle químico, que pode ser tanto usado na forma de tratamento de sementes como no tratamento da parte aérea das plantas.

A aplicação via terrestre de fungicidas, implica em três itens da planilha de custos de uma lavoura: o custo do produto aplicado, o custo da operação de aplicação e por fim o custo do amassamento causado pelo tráfego das máquinas aplicadoras no campo. O custo da aplicação é uma função das doenças que deverão ser controladas, do produto a ser utilizado e da dose efetiva. Em alguns casos, deve-se agregar ainda o custo de um adjuvante necessário devido a alguma particularidade como a qualidade da água disponível para a pulverização ou as condições atmosféricas durante a realização das aplicações dos produtos. O custo da aplicação vai depender do custo do equipamento utilizado e da sua capacidade de trabalho. Por fim, o custo devido ao tráfego do equipamento na área está relacionado com características técnicas deste e com a habilidade do operador que conduz a máquina no campo (BOLLER & REIS, 2009).

No Brasil, o custo de produção do trigo é elevado (aproximadamente US\$ 170.00 ha⁻¹), e aplicação de fungicidas em

órgãos aéreos contribui nesse total com cerca de US\$ 31.00 ha⁻¹, dependendo do preço do fungicida, da dose utilizada e do custo da aplicação (Tabela 2), este valor pode ser reduzido (PICININI et al. 1996).

Alguns autores citam o custo de aplicação em US\$/ha⁻¹, isso ocorria em anos anteriores em que a variação cambial era oscilante, como hoje o cambio está estável, não é necessário utilizarmos o custo de aplicação em US\$. Dessa forma, utilizaremos os valores em reais.

O custo dos fungicidas (Tabela 1) por unidade de área tratada vai depender das doenças a serem controladas, de sua composição, da dose utilizada e do número de aplicações. Neste sentido, a antecipação do início dos tratamentos poderá acarretar a necessidade de maior número de aplicações ao longo do ciclo de uma cultura, elevando o custo final da lavoura (BOLLER & REIS, 2009).

Tabela 1 - Custos de fungicidas utilizados em cereais de inverno, milho e soja. Modificado de Boller & Reis (2009)

Nome comercial	Ingrediente(s) ativo(s)	Dose (L.ha ⁻¹)	Custo (R\$.ha ⁻¹)
Nativo *	Tebuconazole + Trifloxistrobina	0,6	55,20
Opera	Epoxiconazole+ Piraclostribina	0,5	41,00
Priori Xtra **	Azoxistrobina + Ciproconazole	0,3	50,40
Sphere ***	Ciproconazole + Trifloxistrobina	0,3	39,00

* Fungicida acrescido do óleo vegetal Áureo

** Fungicida acrescido do óleo mineral Nimbus

*** Fungicida acrescido do óleo mineral Attach

Tabela 2 - Custos estimados (R\$.ha⁻¹) de aplicações de fungicidas utilizando diferentes equipamentos. (Gimenez, 2006, citado por, Boller & Reis, 2009).

Modelo de pulverizador	Capacidade do tanque (L)	Largura da barra (m)	Velocidade de operação (km h ⁻¹)	Custo (R\$ ha ⁻¹)
Montado ao trator	800	14	6,0	10,86
Rebocado	2000	18	6,0	9,80
Automotriz	2000	21	12,0	9,27
Automotriz	3500	28	15,0	9,13
Aeronave agrícola*	600	18 (faixa)	180	26,00

* Preços praticados por empresas prestadoras de serviços de pulverização agrícola por via aérea na região de Passo Fundo/RS, em fevereiro de 2009, para aplicação com BVO e volume de calda de 15 L ha⁻¹ com adição de óleo vegetal na dose de 0,5 L ha⁻¹ já computado no preço.

O custo do amassamento conforme levantamento de dados e simulações realizadas na FAMV/UPF, em lavoura de trigo que produziu 3600 kg ha⁻¹ de grãos, demonstraram que a redução de produção obtida variou entre 5,6 % e 2,8 % quando a largura da barra variou entre 12 m e 24 m. Neste estudo o rodado do trator mediu 35 cm de largura, não tendo sido substituído por rodado estreito e o trator trafegou apenas uma vez na área, quando a cultura se encontrava no estágio de floração plena (BOLLER & REIS, 2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização dos ensaios

Os experimentos foram conduzidos no período de julho a dezembro de 2007, em dois locais distintos: na Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato, no município de Palmeira das Missões, e na área experimental da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo. Os dois locais se caracterizam por serem aptos ao cultivo de trigo e situam-se na região do Planalto Médio Gaúcho. A altitude média é de 634 metros em Palmeira das Missões e de 700 metros na área experimental da Universidade de Passo Fundo.

3.1.1 Aspectos físicos do solo

Os solos onde os experimentos foram realizados são derivados de derrame basáltico, profundos e bem drenados, pertencentes ao grupo Latossolo Vermelho Distrófico, argiloso. O relevo ondulado a suavemente ondulado, formado por elevações com longos pendentes que criam depressões fechadas (LEMOS, 1973).

O clima é subtropical úmido, com quatro estações bem definidas no decorrer do ano, e chuvas distribuídas por todos os meses (Tabelas 3 e 4), sendo propício atividades agrícolas e pecuárias.

Tabela 3 – Médias climatológicas, de 1960 a 1990, para o município de Palmeira das Missões

Mês	Temp. Min.(°C)	Temp. Máx.(°C)	Precipitação pluvial (mm)
Janeiro	19,2	31,1	150,4
Fevereiro	19,2	29,3	137,9
Março	17,9	29,3	119,7
Abril	14,7	25,8	145,4
Mai	11,6	22,7	151,2
Junho	9,2	20,1	127,8
Julho	9,0	20,4	137,9
Agosto	10,8	21,8	119,7
Setembro	11,6	23,2	163,5
Outubro	14,6	26,0	175,3
Novembro	16,2	28,4	126,7
Dezembro	17,9	30,3	123,8
	Média	Média	Total
	14,3 °C	25,7 °C	1679,3 mm

Fonte: Somar Meteorologia e INMET.

Tabela 4 – Médias climatológicas, de 1960 a 1990, para o município de Passo Fundo-RS

Mês	Temp. Min.(°C)	Temp. Máx.(°C)	Precipitação pluvial (mm)
Janeiro	17,5	28,3	143,4
Fevereiro	17,5	28,0	148,3
Março	16,3	26,7	121,3
Abril	13,5	23,7	118,2
Mai	10,9	20,7	131,3
Junho	8,9	18,4	129,4
Julho	8,9	18,5	153,4
Agosto	9,9	19,9	165,7
Setembro	11,0	21,2	206,8
Outubro	12,9	23,8	167,1
Novembro	14,8	26,0	141,4
Dezembro	16,5	27,8	161,5
	Média	Média	Total
	13,2 °C	23,6 °C	1787,8 mm

Fonte: Somar Meteorologia e INMET.

3.1.2 Cultivares

Os trabalhos foram realizados em seis cultivares de trigo: Coodetec 114, Ônix, Safira, Pampeano, Fundacep 30 e Fundacep Nova Era. As cultivares foram escolhidas em função das suas diferenças em suscetibilidade às doenças (Tabela 5) e também por estarem entre as mais cultivadas no Rio Grande do Sul, de acordo com a disponibilidade de sementes em 2007 (APASSUL, 2007).

O manejo empregado na condução dos ensaios seguiu as recomendações técnicas para a cultura do trigo, Reunião (2007), exceto a aplicação dos fungicidas.

3.1.2.1 Caracterização agronômicas das cultivares

A cultivar Coodetec 114 é indicada para semeadura nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Ela é considerada de ciclo médio/precoce e estatura baixa. A qualidade industrial é trigo tipo pão (COODETEC, 2009).

A cultivar Ônix tem indicação para todas as zonas tritícolas do Rio Grande do Sul, do Paraná (solos com alumínio) e de Santa Catarina. Ela é considerada de ciclo e estatura média. A qualidade industrial é trigo tipo pão.

A cultivar Safira é indicada para todas as regiões tritícolas do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, assim como para a região 8, que corresponde ao Sul do Paraná. Ela é considerada de ciclo e estatura

média. A qualidade industrial é trigo tipo pão, com tendência a elevada estabilidade.

A cultivar Pampeano está registrada para cultivo nas Regiões Trítcolas 2 e 3 do estado do Rio Grande do Sul (Missões e Planalto) e Região 8 (sul do Paraná). Seu ciclo é médio/precoce e estatura média. Classificada como trigo branco (OR SEMENTES, 2009).

Na cultivar Fundacep 30, a recomendação é para todas as regiões trítcolas do Rio Grande do Sul. O ciclo da sementeira a colheita (dias) é médio e a estatura média baixa. Classe comercial trigo branco (APASSUL, 2009).

A cultivar Fundacep Nova Era é recomendada para todas as regiões trítcolas do Rio Grande do Sul, com sementeira antecipada em 10 a 15 dias da época normal. O ciclo é médio e a estatura da planta é média. Classe comercial trigo branco (FUNDACEP, 2009).

Tabela 5 – Cultivares de trigo utilizadas nos experimentos, comparando a reação às principais doenças em estudo

Cultivar	Oídio	Ferrugem da folha	Giberela	Manchas foliares
Fundacep 30	R	R	MS	MS
Pampeano	MR	MR/MS	MR	SI
Fundacep Nova Era	MR	MS/S	S	MS
Safira	MR	MS	MS	S
Ônix	MR	S	MS	S
Coodetec 114	MS	MR	MS	MR

R = resistente, MR = moderadamente resistente, MS = moderadamente suscetível, S = suscetível.

3.2 Implantação dos experimentos em Palmeira das Missões

A sementeira foi realizada no dia 02 de julho de 2007, sobre restos culturais de milho, com uma semeadora para plantio direto, com

densidade média de 300 sementes viáveis/m².

A adubação foi disposta na linha de semeadura na ordem de 250 kg.ha⁻¹ de fertilizante da fórmula 10-20-10 (N-P₂O₅-K₂O). Aos 38 dias após a emergência, aplicaram-se 120 kg.ha⁻¹ de uréia, em cobertura.

A unidade experimental foi formada por seis linhas de 8,0 m, espaçadas entre si por 0,17 m, totalizando uma área de 24,96 m². O delineamento experimental utilizados foi de blocos ao acaso, com três repetições. Cada cultivar foi considerada um experimento independente.



Figura 3 – Vista do experimento conduzido em Palmeira das Missões.

3.2.1 Tratamentos de sementes

As sementes utilizadas foram tratadas com o fungicida triadimenol (Baytan 270 ml/100 kg) e o inseticida imidacloprida

(Gaucho 100 ml/100 kg) em 50% do experimento e com o inseticida imidacloprida (Gaucho 100 ml/100 kg) no restante.

3.2.2 Tratamento da parte aérea

Utilizou-se o fungicida trifloxistrobina + tebuconazole (Nativo, 0,6 L.ha⁻¹) + óleo mineral Lanzar a 0,5% do volume de calda. O fungicida foi aplicado em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura (Figura 4): (1) alongação, (2) emborrachamento, (3) florescimento, (4) alongação + emborrachamento, (5) alongação + florescimento, (6) emborrachamento + florescimento e (7) alongação + emborrachamento + florescimento. Uma testemunha foi mantida sem aplicação de fungicida.

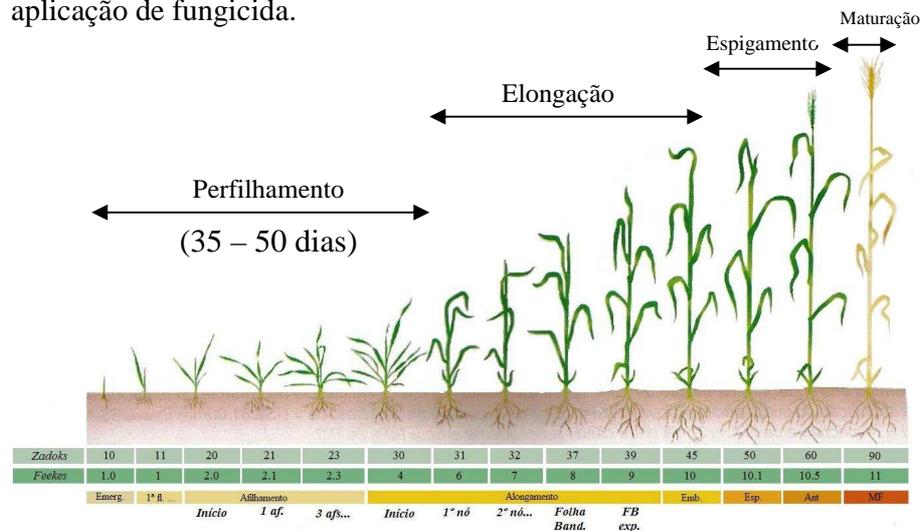


Figura 4 - Escala de Zadoks et al. 1974

Os produtos foram aplicados a um volume de calda de 150 L.ha⁻¹, com pulverizador costal, equipado com bicos pontas de jato

plano duplo DG TJ 60 11002, e pressurizado com CO₂, a uma pressão de 2 bar.

Uma contagem da população de plantas por metro linear foi realizada aos 30 dias após a semeadura. Na mesma oportunidade fez-se a coleta de 100 plantas por cultivar, 50 plantas coletadas com tratamento de sementes e 50 plantas sem fungicida, a fim de avaliar a eficácia do tratamento de sementes. As demais coletas foram realizadas em 09/09, 16/09, 30/09, 07/10 e 14/10/2007, porém com dez plantas por parcela. As plantas coletadas foram utilizadas para avaliação da incidência e da severidade das doenças.

Uma coleta de espigas para avaliação da giberela foi realizada quando as plantas estavam no estágio de antese, 60 da escala de Zadoks (Figura 4). Foram 30 espigas por parcela, nas quais estimou-se a severidade da giberela, com base no número de espiguetas afetadas.

A colheita foi realizada manualmente entre os dias 15 e 20 de novembro de 2007. A trilha ocorreu em trilhadeira estacionária. Os grãos foram beneficiados, pesados e corrigidos para um teor de umidade de 13%. Determinou-se o rendimento de grão por hectare, o peso de mil grãos (PMG) e o peso do hectolitro (PH).

Para a análise econômica do experimento calculou-se as receitas bruta e líquida e o retorno econômico obtido em cada tratamento. A receita bruta foi obtida pela multiplicação do rendimento de grãos (kg.ha⁻¹) pelo preço de venda do trigo (R\$.kg), com base no seu peso do hectolitro (Tabela 6).

A receita líquida foi calculada deduzindo o custo do tratamento (custo do fungicida + custo de aplicação) (Tabelas 1 e 2) da receita bruta. O resultado econômico é calculado a partir da diferença na

receita líquida entre a testemunha e as parcelas tratadas com o fungicida. Os custos da aplicação de fungicidas foram calculados com base na Tabela 2 (BOLLER & REIS, 2009), levando-se em consideração os preços dos fungicidas praticados em Palmeira das Missões.

Tabela 6 – Preço médio de venda do trigo, em reais, de acordo com o peso do hectolitro (PH), no ano de 2007

PH (kg.100 L ⁻¹)	Preço (R\$/kg)
78	0,4246
77	0,4121
76	0,3996
75	0,3871
74	0,3746
73	0,3621
72	0,3496
71	0,3329
70	0,3162

Microrregião Palmeiras das Missões/RS/ Produto – Trigo.
Sistema ATNC/RTA do Banco do Brasil.

3.3 Implantação dos experimentos em Passo Fundo

A semeadura foi realizada no dia 03 de julho de 2007, sobre palha de soja, seguindo a mesma metodologia utilizada em Palmeira das Missões, exceto quanto ao tamanho da parcela, que foi composta por 13 linhas de 5,0 m de comprimento. A colheita foi realizada mecanicamente em 19/11/2007.

3.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância e comparação de média pelo teste de Duncan a 5% de significância. As análises foram realizadas no software SASM-Agri, versão 8.2 (Canteri et al., 2001). Procedeu-se a análise estatística para todas as doenças avaliadas, assim como para o rendimento de grãos , peso do hectolitro e peso de mil grãos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Experimentos em Palmeira das Missões

As condições climáticas em Palmeira das Missões, com temperaturas mínimas em setembro e outubro (15 a 16 °C) acima da média climatológica (11,6 a 14,6 °C), associadas a uma precipitação pluvial total de 983,4 mm durante o ciclo da cultura, favoreceram o desenvolvimento das doenças na safra de 2007 (Tabela 7).

Tabela 7 – Média das temperaturas mínimas e máximas (°C), precipitação pluvial (mm) e número de dias com chuva, nos meses de julho a novembro de 2007

Meses (2007)	Média das máximas	Média das mínimas	Precipitação pluvial (mm)	Dias com chuva
07	17	7	232,3	10
08	21	10	88,0	9
09	25	15	199,8	10
10	26	16	252,4	16
11	27	14	210,9	12

Somar Meteorologia (Estação INMET), Palmeiras das Missões, (2007).

Na contagem do número de plantas por metro linear, obteve-se uma média de 38 plantas (Tabela 8), resultando em 228 plantas/m² e diferindo das recomendações técnicas para a cultura do trigo, onde a densidade indicada é de 300 a 330 sementes/m² para cultivares médias e precoces (REUNIÃO, 2007). Com a densidade de 300 sementes viáveis/m², deveriam existir no mínimo 50 plantas por metro linear. Isso evidencia uma baixa densidade populacional, que pode ser atribuída à grande quantidade de restos culturais de milho na área, que

dificultou a semeadura, deixando muitas sementes na superfície. Na média das cultivares, o número de plantas ficou em 37,7 na condição de tratamento de sementes com inseticida e 38,2 na com inseticida + fungicida.



Figura 5 – Parcela com baixa densidade populacional na cultura do trigo em Palmeira das Missões.

Tabela 8 - População de plantas por m² em cultivares de trigo, aos 30 dias após a semeadura, com e sem fungicida. EETCG, Palmeira das Missões, 2007

Tratamento	Cultivar e número de plantas						Média
	CD 114	Fcep 30	Fcep Nova Era	Ônix	Pampe-ano	Safira	
Inseticida	255 ns ¹	201 a ²	186 b	273 a	246 a	196 b	226
Inset + fung	273	157 b	264 a	222 b	195 b	265 a	229
C.V. (%)	21,8						

¹Diferenças não significativas pela análise de variância.

²Diferenças significativas pela análise de variância a 5% de probabilidade.

Na avaliação da incidência de doença aos 40 dias após a emergência, detectou-se maior ocorrência da ferrugem da folha (Figura 6 e Tabela 9). Na média dos cultivares, houve menor incidência nas plantas de sementes tratadas com inseticida + fungicida. Essa diferença só não foi significativa nos cultivares CD 114 e Fundacep 30. Em quatro dos seis cultivares, a utilização do fungicida triadimenol resultou em menor incidência da ferrugem aos 40 dias após a emergência.



Figura 6 – Folhas com ferrugem da folha, na cultivar Ônix em Palmeira das Missões.

Tabela 9 – Incidência (%) da ferrugem da folha em cultivares de trigo, aos 40 dias após a emergência, com e sem fungicida triadimenol. EETCG, Palmeira das Missões, 2007

Tratamento	Cultivar					
	CD 114	Fcep 30	Fcep Nova Era	Ônix	Pampeano	Safira
Inseticida	54,6ns ¹	40,6ns ¹	64,0 a	55,3 a	38,6 a ²	38,6 a
Inset + fung	50,0	38,6	26,0 b	34,6 b	26,0 b	25,3 b

¹Diferenças não significativas pela análise de variância.

²Diferenças significativas pela análise de variância a 5% de probabilidade.

4.2 Experimentos em Passo Fundo

As condições climáticas em Passo Fundo, com temperaturas mínimas em setembro e outubro de (14 a 15 °C) acima da média climatológica (11 a 12,9 °C), associados a uma precipitação pluvial acumulada durante o ciclo da cultura do trigo de 960,9 mm, foram os fatores mais importantes para o desenvolvimento das doenças na safra de 2007 (Tabela 10).

Tabela 10 – Média das temperaturas mínimas e máximas (°C), da precipitação (mm) e total de dias com chuva durante os meses de julho a novembro do ano de 2007

Meses (2007)	Média t° max.	Média t° mín.	Precipitação pluvial acumulada (mm)	Dias com chuva
07	16	7	260,2	11
08	19	9	110,4	9
09	23	14	190,6	9
10	24	15	238,3	14
11	25	14	161,4	11

Somar Meteorologia (Estação INMET), Passo Fundo, (2007).

Tabela 11 – População de plantas por m² em cultivares de trigo, aos 30 dias após a emergência, com e sem fungicida. UPF, Passo Fundo, 2007

Tratamento	Cultivar e número de plantas						Média
	CD 114	Fcep 30	Fcep Nova Era	Ônix	Pampeano	Safira	
Testemunha	324 a ¹	321 a	366 a	264 a	280 a	363 a	319
Inseticida	259 b	271 b	210 b	300 a	234 b	312 b	264
Inset.+fung.	253 b	294 ab	271 b	307 a	286 a	288 b	265
C.V. (%)	5,2	4,8	6,4	6,1	6,7	5,5	

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Na avaliação da incidência de doença, observou-se que as cultivares Fundacep 30 (R) e Pampeano (MR/MS) mostraram-se resistente a ocorrência da ferrugem da folha (Tabela 12). Nas demais cultivares, houve menor incidência nas plantas de sementes tratadas com inseticida + fungicida, havendo diferença significativa em relação ao tratamento com inseticida e sementes sem tratamentos.

Tabela 12 - Incidência (%) da ferrugem da folha em cultivares de trigo, aos 40 dias após a emergência, com e sem tratamento de sementes. UPF, Passo Fundo, 2007

Tratamento	Cultivar					
	CD 114	Fcep 30	Fcep Nova Era	Ônix	Pampeano	Safira
Testemunha	4,6 a ²	0,0 ns ¹	6,2 a	8,5 a	0,0 ns	13,4 a
Inseticida	5,2 a	0,0	6,4 a	8,9 a	0,0	11,8 a
Inset+fung	0,6 b	0,0	0,5 b	1,4 b	0,0	2,2 b
C.V. (%)	9,8	2,3	8,5	10,2	2,1	8,8

¹Diferenças não significativas pela análise de variância.

²Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Em Passo Fundo, observou-se uma menor incidência da ferrugem da folha do trigo, em relação a Palmeira das Missões.

4.3 Severidade da ferrugem da folha em Palmeira das Missões

A ferrugem da folha ocorreu em todas as cultivares, porém com diferenças entre elas (Tabela 13), onde CD 114, Ônix, Safira e Fundacep Nova Era apresentaram maior incidência que Pampeano e Fundacep 30. O controle proporcionado pelos programas de aplicação variou de 11,7 a 58,8% nas plantas sem fungicida na semente e de 16,0% a 64,0% naquelas onde o tratamento de sementes incluiu o fungicida. O percentual de controle foi proporcional ao número de aplicações realizadas, sendo maior com três e menor com uma. Nos esquemas com duas aplicações, o controle foi, geralmente, maior quando combinou um tratamento no emborrachamento e outro na floração.

A ferrugem da folha é uma das principais doenças que afetam a cultura do trigo. Nas regiões tritícolas da Argentina, Brasil, Paraguai, Uruguai e Bolívia têm ocorrido todos os anos epidemias da moléstia, as quais podem ocasionar danos de até 50% no rendimento de grãos de cultivares suscetíveis, se não for efetuado controle com fungicidas (CHAVES & BARCELLOS, 2002).

Os danos no rendimento dependem do estágio da planta em que a doença ocorre e, principalmente, da severidade, a qual é função da suscetibilidade da cultivar, da virulência da raça fisiológica e das condições de ambiente (ROELFS *et al.* 1992).

Tabela 13 – Severidade (%) da ferrugem da folha em cultivares de trigo, aos 80 dias após a semeadura, submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões, 2007

Estádio Fenológico	Severidade da ferrugem da folha (%)							Controle relativo (%)
	CD 114	Ônix	Safira	Pam-peano	Fcep Nova Era	Fcep 30	Média	
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol								
Testem ²	8,7 a	7,2 a	4,2 a	2,5 a	5,3 a	2,4 a	5,0	
Elo	6,9 b	5,9 b	4,2 a	2,4 a	4,6 b	1,6 b	4,2	16,0
Em	5,8 c	5,5 bc	2,7 cd	2,4 a	3,5 c	1,3 bc	3,5	30,0
Flo	5,3 d	4,9 c	2,9 c	2,3 a	3,6 c	0,9 cde	3,3	34,0
Elo+Em	4,7 e	5,0 c	3,6 b	2,0 b	3,5 c	1,3 bcd	3,3	34,0
Elo+Flo	4,4 e	3,6 d	2,1 de	1,3 c	3,3 c	0,9 de	2,6	48,0
Em+Flo	3,5 f	3,3 d	2,0 e	1,3 c	3,5 c	0,5 f	2,3	54,0
Elo+Em+Flo	3,2 f	2,3 e	1,7 e	0,6 d	2,4 d	0,5 ef	1,8	64,0
C.V. (%)	5,9	9,2	10,1	7,5	9,4	17,7		
Tratamento de sementes com imidaclopride								
Testem	8,9 a ¹	8,6 a	3,7 a	2,5 a	5,5 a	1,9 a	5,1	
Elo	6,7 bc	8,6 a	3,2 a	2,5 a	5,0 b	1,4 bc	4,5	11,7
Em	7,1 b	6,3 bc	2,2 b	2,3 a	3,0 c	1,5 abc	3,7	27,4
Flo	6,7 bc	6,6 b	2,3 b	2,2 a	2,6 d	1,1 c	3,6	29,4
Elo+Em	6,4 bc	6,0 cd	2,5 b	2,0ab	2,5 d	1,5 ab	3,5	31,3
Elo+Flo	6,4 bc	5,6 d	2,3 b	1,5bc	2,2 e	1,4 bc	3,2	37,2
Em+Flo	5,9 c	4,4 e	1,6 c	1,2cd	1,4 f	1,3 bc	2,6	49,0
Elo+Em+Flo	4,8 d	3,5 f	1,3 c	0,7 d	1,4 f	1,3 bc	2,1	58,8
C.V. (%)	7,5	4,4	13,6	17,0	3,9	16,3		

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância

²Testem = Testemunha; Elo = alongação; Em = emborrachamento; Flo = florescimento.

Os fatores mais importantes que determinam o progresso mais rápido ou mais lento de epidemias de ferrugem da folha incluem o ambiente, a frequência de raças virulentas, o momento de aplicação e o modo de ação dos fungicidas, assim como o nível de resistência genética de cada cultivar (SACHE, 2000).

Em 2006 os produtores procuraram cultivares de trigo menos suscetível (T) para a semeadura. Em cultivares suscetíveis (S) e altamente suscetíveis (AS) à ferrugem da folha, com duas aplicações de fungicidas não proporcionaram, em geral controle adequado à doença, afetando na produção final (PIRES, 2007).

4.4 Severidade da ferrugem da folha em Passo Fundo

A ferrugem da folha ocorreu em todas as cultivares (Tabela 14), porém com menor severidade na Fundacep 30 (R) e Pampeano (MR), independente do tratamento de sementes. As cultivares CD 114 (MR), Ônix (S), Safira (MS) e Fundacep Nova Era (MS/S) apresentaram maior severidade. O controle proporcionado pelos programas de aplicação variou de 58,6 a 88,6% nas plantas sem fungicida na semente e de 65,6% a 90,5% naquelas onde o tratamento de sementes incluiu o fungicida. O percentual de controle foi proporcional ao número de aplicações realizadas, sendo maior com três e menor com uma. Nos esquemas com duas aplicações, o controle foi, geralmente, maior quando combinou um tratamento no emborrachamento e outro na floração.

Tabela 14 - Severidade (%) da ferrugem da folha em cultivares de trigo, aos 80 dias após a semeadura, submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole em parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. UPF, Passo Fundo, 2007

Estádio Fenológico	Cultivares e severidade da ferrugem da folha (%)							Controle (%)
	CD 114	Fcep 30	Fcep Nova Era	Ônix	Pam-peano	Safira	Média	
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol								
Testem ²	18,5 a ¹	3,5 a	20,2 a	34,5 a	4,8 a	39,2 a	20,1	-
Elo	6,9 bc	0,5 c	5,9 c	10,6 b	0,8 c	17,1 b	6,9	65,6
Em	4,3 c	0,5 c	5,6 c	9,4 bc	0,5 cd	13,9 c	5,7	71,6
Flo	10,1 b	1,0 b	11,9 b	13,1 b	2,1 b	18,5 b	9,4	53,2
Elo+Em	3,5 cd	0,0 d	3,5 c	5,0 cd	0,2 d	8,5 d	3,4	83,0
Elo+Flo	2,8 d	0,3 cd	3,3 c	5,5 cd	0,3 d	12,7 c	4,1	79,6
Em+Flo	2,5 d	0,0 d	3,8 c	5,5 cd	0,2 d	6,1 d	3,0	85,0
Elo+Em+Flo	1,4 d	0,0 d	3,5 c	3,6 d	0,2 d	2,9 e	1,9	90,5
C.V. (%)	8,9	5,5	8,1	8,5	6,4	10,8		
Tratamento de sementes com imidaclopride								
Testem ²	18,7 a ¹	3,2 a	21,5 a	33,8 a	5,1 a	39,6 a	20,3	-
Elo	8,8 b	0,6 c	8,1 c	12,5 b	1,2 b	19,2 b	8,4	58,6
Em	5,2 bc	0,5 c	6,4 cd	11,6 b	0,8 bc	15,4 bc	6,6	67,4
Flo	9,4 b	1,2 b	13,6 b	14,9 b	1,5 b	20,7 b	10,2	49,7
Elo+Em	3,5 cd	0,5 c	3,7 d	5,7 c	0,5 c	8,4 d	3,7	81,7
Elo+Flo	3,0 cd	0,5 c	4,1 cd	6,5 c	0,7 c	13,5 c	4,7	76,8
Em+Flo	2,6 cd	0,3 c	4,5 cd	6,2 c	0,5 c	6,7 d	3,4	83,2
Elo+Em+Flo	1,9 d	0,0 c	3,5 d	4,3 c	0,4 c	4,1 d	2,3	88,6
C.V. (%)	9,3	6,9	7,7	11,6	5,4	10,2		

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

² Testem=Testemunha; Elo=elongação; Em= emborrachamento; Flo = florescimento.

4.5 Severidade do oídio em Palmeira das Missões

Em relação ao oídio, a doença ocorreu em todas as cultivares, com pouca diferença entre elas, com exceção a cultivar Fundacep 30 (Tabela 15). A cultivar Fundacep 30, embora considerada resistente ao oídio, apresentou severidade de 4,2% a 5,2%, ficando acima das médias das demais cultivares (1,1 a 1,4%). Por se tratar de uma cultivar desenvolvida a mais de dez anos, é possível que essa maior

ocorrência de oídio seja devida a mudanças na população do patógeno, com o surgimento de raças mais patogênicas, fato ainda pouco estudado. O controle proporcionado pelos programas de aplicação variou de 13,6 a 71,8% nas plantas sem fungicida na semente e de 19,3% a 85,7% naquelas onde o tratamento de sementes incluiu o fungicida.

Tabela 15 - Severidade (%) do oídio em cultivares de trigo, aos 60 dias após a semeadura, submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões, 2007

Estádio Fenológico	Severidade do Oídio (%)						Média	Controle relativo (%)
	CD 114	Ônix	Safira	Pam-peano	Fcep Nova Era	Fcep 30		
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol								
Testem ²	0,7 a	0,7 a	0,6 a	0,7 a	0,5 a	5,2 a	1,4	
Elo	0,4 b ¹	0,6 ab	0,6 ab	0,6 a	0,3 abc	4,3 b	1,1	19,3
Em	0,4 bc	0,6 b	0,5 b	0,5 b	0,4 ab	4,1 b	1,0	22,8
Flo	0,4 cd	0,6 b	0,5 b	0,5 b	0,3 abc	3,9 b	1,0	26,4
Elo+Em	0,3 d	0,4 c	0,5 b	0,5 b	0,3 abc	2,9 c	0,8	42,1
Elo+Flo	0,2 e	0,3 d	0,3 c	0,3 c	0,4 ab	1,8 d	0,5	60,7
Em+Flo	0,1 f	0,1 e	0,3 c	0,1 d	0,2 bc	0,8 e	0,2	81,4
Elo+Em+Flo	0,1 f	0,1 e	0,1 d	0,0 e	0,2 c	0,7 e	0,2	85,7
C.V. (%)	9,0	9,9	8,3	9,6	26,7	10,7		
Tratamento de sementes com imidaclopride								
Testem ²	0,6 a	0,5 a	0,5 a	0,5 a	0,7 a	4,2 a	1,1	
Elo	0,4 b ¹	0,4 b	0,3 b	0,5 ab	0,6 ab	3,5 b	0,9	13,6
Em	0,4 b	0,4 b	0,2 c	0,5 ab	0,5 bc	2,3 c	0,7	35,4
Flo	0,4 b	0,4 b	0,2 bc	0,4 b	0,4 c	1,3 d	0,5	53,6
Elo+Em	0,4 b	0,3 b	0,3 bc	0,3 c	0,4 c	1,5 d	0,5	51,8
Elo+Flo	0,3 b	0,3 bc	0,2 bc	0,2 d	0,2 d	1,3 d	0,4	62,7
Em+Flo	0,2 c	0,2 cd	0,2 c	0,2 d	0,1 d	1,3 d	0,3	67,2
Elo+Em+Flo	0,1 c	0,1 d	0,2 c	0,2 d	0,1 d	1,2 d	0,3	71,8
C.V. (%)	15,5	18,3	20,8	10,4	20,6	17,0		

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

²Testem= Testemunha; Elo= alongação; Em= emborrachamento; Flo= florescimento.

O percentual de controle foi proporcional ao número de aplicações realizadas, sendo maior com três e menor com uma. Nos esquemas com duas aplicações, o controle foi, geralmente, maior quando combinou um tratamento no emborrachamento e outro na floração.

Esse fungo não requer molhamento foliar para estímulo da germinação. A temperatura ótima para o progresso da doença situa-se entre 15 e 22^oC (REIS & CASA, 2005).

Como o fungo desenvolve raças, tornando-o capaz de infectar cultivares consideradas resistentes em anos anteriores, são também realizadas, avaliações de efetividade de genes de resistência de trigo, através da análise de várias populações de oídio coletadas em diferentes estados do Brasil (COSTAMILAN, 2005).

De acordo com a Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (2008), havendo a necessidade de controle de oídio pela pulverização de fungicidas na parte aérea, esse deverá ser feito quando a incidência foliar for de 20 a 25% a partir do estágio de alongamento.

Linhares (1988) observou que o prejuízo causado pelo oídio na cultura de trigo foi proporcional à intensidade do ataque. Muitos experimentos foram feitos no Rio Grande do Sul, com o objetivo de quantificar os danos atribuídos a essa doença. Em 1986, os danos variaram de 20% a 23% (BR-4 e PAT-7392) a 55% (IAS-54), quando comparadas às produções obtidas em condições em que houve controle químico. O oídio, segundo Linhares (1988), Fernandes et al. (1988) e Reis et al. (1997), pode ocasionar danos de até 62% no rendimento de grãos de trigo.

4.6 Severidade das manchas foliares em Palmeira das Missões

As manchas foliares ocorreram em todas as cultivares, havendo diferenças entre elas (Tabela 16). Coodetec 114 (MR), Pampeano (MS) e Fundacep 30 (MS) tiveram menor severidade em relação a Ônix (S), Safira (S) e Fundacep Nova Era (MS), independente do tratamento utilizado nas sementes. O controle proporcionado pelos programas de aplicação variou de 15,9 a 62,3% nas plantas sem fungicida na semente e de 27,4% a 75,1% onde o tratamento de sementes incluiu o fungicida. Nos esquemas com duas aplicações, o controle foi geralmente maior, quando combinou um tratamento no emborrachamento e outro na floração.

O patógeno causador da mancha amarela do trigo, *D. tritici-repentis*, é introduzido na lavoura através do uso de sementes infectadas, forma pela qual o patógeno é levado a longas distâncias. Após sua entrada em uma área ou região, sua sobrevivência pode ser garantida nos resíduos culturais pela produção de pseudotécios (*P. tritici-repentis*) ou conídios. Assim, a semente infectada e a presença de restos culturais infectados serão as principais fontes de inóculo primário para o próximo cultivo (REIS & CASA, 1996a).

Ensaio realizado por Picinini & Fernandes (1992) avaliando o controle químico das doenças da cultura do trigo, com duas aplicações de fungicidas, uma no estágio de emborrachamento e outra no início da floração, mostraram que, para os anos de 1990 e 1991 onde a doença predominante foi a mancha amarela da folha do trigo, o controle esteve entre 73 a 83 % e 70 a 89 % respectivamente para os

anos citados e verificaram rendimentos de 46 a 59 % superiores aos da testemunha.

Tabela 16 - Severidade (%) de manchas foliares em cultivares de trigo, aos 80 dias após a semeadura, submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões, 2007

Estádio Fenológico	Severidade de manchas foliares (%)							Controle relativo (%)
	CD 114	Ônix	Safira	Pam-Peano	Fcep Nova Era	Fcep 30	Média	
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol								
Testem ²	2,5 a ¹	5,2 a	4,5 a	2,5 a	5,0 a	3,3 a	3,8	
Elo	1,8 b	4,0 b	3,2 b	2,1 b	3,2 b	2,4 b	2,7	27,4
Em	1,4 c	3,6 bc	3,2 b	1,4 c	3,0 b	1,7 c	2,3	37,8
Flo	1,4 c	3,2 cd	3,1 b	1,4 c	3,3 b	1,5 c	2,3	39,7
Elo+Em	1,2 c	2,6 de	3,1 b	1,2 cd	3,4 b	1,1 d	2,1	45,1
Elo+Flo	1,1 c	2,3 ef	2,7 b	1,0 d	2,4 c	1,1 d	1,7	54,0
Em+Flo	1,1 c	1,9 fg	2,2 c	0,9 d	1,8 d	0,9 de	1,4	61,9
Elo+Em+Flo	0,5 d	1,5 g	1,5 d	0,5 e	1,0 e	0,7 e	0,9	75,1
C.V. (%)	11,2	10,3	9,3	12,5	7,3	10,6		
Tratamento de sementes com imidaclopride								
Testem ²	1,9 a ¹	7,7 ^a	3,5 a	2,4 a	3,7 a	2,3 a	3,5	
Elo	1,6 ab	4,9b	3,3 a	2,3 a	3,9 a	2,1 ab	3,0	15,9
Em	1,5 abc	4,3c	3,2 ab	2,2 ab	2,9 b	1,7 bc	2,6	26,5
Flo	1,4 bc	4,2c	3,2 ab	2,1 b	2,7 bc	1,8 bc	2,5	28,5
Elo+Em	1,1 c	3,6d	3,2 ab	1,8 c	2,4 bc	1,5 c	2,2	36,9
Elo+Flo	1,2 bc	3,2e	2,7 bc	1,0 d	2,3 c	1,6 c	2,0	44,1
Em+Flo	1,2 bc	3,1e	2,7 bc	0,1 e	1,7 d	1,6 c	1,7	51,7
Elo+Em+Flo	0,4 d	2,6f	2,2 c	0,1 e	1,4 d	1,4 c	1,3	62,3
C.V. (%)	19,2	5,0	10,2	6,6	9,8	13,8		

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

²Testem= Testemunha; Elo= alongação; Em= emborrachamento; Flo= florescimento.

No Cone Sul a mancha amarela chegou a ser a doença predominante no trigo nas décadas de 80 e 90. No Brasil há relatos de ocorrência no Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo e Mato Grosso do Sul, com danos de 36% no rendimento de grãos da

cultura atribuídos à essa doença em avaliações no Paraná (LINHARES, 1995).

4.7 Severidade das manchas foliares em Passo Fundo

Em relação às manchas foliares, como mancha amarela e helmintosporiose, ocorreram em todas as cultivares, porém com diferenças entre elas (Tabela 17), sendo que Ônix (S) e Safira (S) apresentaram maior severidade quando comparadas com a média e com as demais cultivares. As cultivares CD 114 (MR), Pampeano (SI), Fundacep Nova Era (MS) e Fundacep 30 (MS) tiveram menor severidade, não diferindo entre si. O controle proporcionado pelos programas de aplicação variou de 77,7% a 90,2% nas plantas sem fungicida na semente e de 79,1% a 91,1% onde o tratamento de sementes incluiu o fungicida.

Tabela 17 - Severidade (%) de manchas foliares em cultivares de trigo, aos 80 dias após a semeadura, submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. UPF, Passo Fundo, 2007

Estádio Fenológico	Severidade da Mancha foliar (%)							Controle relativo (%)
	CD 114	Ônix	Safira	Pam-Peano	Fcep Nova Era	Fcep 30	Média	
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol								
Testem ²	4,8 a ¹	15,5 a	13,8 a	2,8 a	3,5 a	3,3 a	7,2	-
Elo	1,0bc	2,6 bc	3,5bc	0,8 b	0,8 bc	0,6 b	1,5	79,1
Em	0,8bc	2,3 bc	3,0bc	0,5 bc	0,5 c	0,5 bc	1,2	83,3
Flo	1,6 b	4,5 bc	5,1 d	1,0 b	1,3 b	0,7 b	2,3	68,0
Elo+Em	0,5 c	1,7 c	1,6 cd	0,2 c	0,2 c	0,2 c	0,7	90,2
Elo+Flo	0,6bc	1,8 c	2,0 cd	0,2 c	0,2 c	0,3 b	0,8	88,8
Em+Flo	0,5 c	1,2 c	1,5 cd	0,1 c	0,2 c	0,1 c	0,6	91,6
Elo+Em+Flo	0,5 c	1,5 c	1,2 d	0,1 c	0,2 c	0,2 c	0,6	91,1
C.V. (%)	5,5	9,3	9,8	6,9	7,6	6,1		
Tratamento de sementes com imidaclopride								
Testem ²	5,1 a ¹	15,7 a	12,6 a	2,9 a	3,1 a	3,8 a	7,2	-
Elo	1,3 b	2,9 bc	3,4 bc	0,8 bc	0,8 c	0,5 bc	1,6	77,7
Em	1,0bc	2,5 bc	3,0 bc	0,5 bc	0,6 c	0,5 bc	1,3	81,9
Flo	1,5 b	4,3 b	4,8 b	1,2 b	1,5 b	0,8 b	2,3	68,0
Elo+Em	0,7 c	2,1 bc	2,0 c	0,2 c	0,3 c	0,3 c	0,9	87,5
Elo+Flo	0,7 c	2,0 bc	2,2 c	0,2 c	0,3 c	0,3 c	0,9	87,5
Em+Flo	0,5 c	1,5 c	1,8 c	0,2 c	0,2 c	0,2 c	0,7	90,2
Elo+Em+Flo	0,5 c	1,8 c	1,5 c	0,1 c	0,3 c	0,1 c	0,7	90,2
C.V. (%)	6,8	10,3	9,5	5,7	6,5	5,4		

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

²Testem.=Testemunha; Elo=elongação; Em=emborrachamento; Flo = florescimento.

4.8 Severidade da giberela em Palmeira das Missões

Em relação à giberela, todas as cultivares foram afetadas. Isto se deve principalmente às condições climáticas favoráveis (chuvas frequentes) durante o período de floração da cultura. A cultivar Fundacep 30 (MS) apresentou severidade inferior (25,3%) à média (38,8%), enquanto Pampeano (MR) apresentou severidade maior,

apesar de ser considerada menos suscetível do que as demais. É possível que tenha havido maior coincidência de chuvas com o período da antese nesta cultivar, resultando em maior favorabilidade à doença. Coodetec 114 (MS), Ônix (MS), Safira (MS) e Fundacep Nova Era (S) não apresentaram grandes diferenças entre si (Tabela 18). O percentual de controle foi maior nos esquemas que contemplaram aplicação na floração.

Tabela 18 - Severidade (%) da giberela em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões. 2007

Estádio fenológico	Severidade da Giberela (%)							Controle relativo (%)
	CD 114	Ônix	Safira	Pam-Peano	Fcep Nova Era	Fcep 30	Média	
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol								
Testem ²	41,2 a	43,0 a	33,2 ab	52,0 a	38,3 a	25,3 ^{ns}	38,8	
Elo	39,4 a	38,7 b	35,2 a	47,6 b	36,6 a	23,8	36,8	5,15
Em	32,5 b ¹	34,7 c	26,8 bc	37,2 c	29,9 b	23,5	30,7	20,8
Flo	18,4 e	21,3 e	32,6 ab	8,2 g	25,7 c	22,7	21,4	44,8
Elo+Em	31,8 b	35,3 c	26,9 bc	31,3 d	26,6 bc	21,2	28,8	25,7
Elo+Flo	24,1 c	23,8 d	22,6 c	13,3 f	23,3 c	22,4	21,5	44,5
Em+Flo	24,1 c	19,2 f	35,2 a	16,3 e	25,0 c	25,2	24,1	37,9
Elo+Em+Flo	21,4 d	16,8 g	28,2 abc	16,2 ef	23,3 c	21,1	21,1	45,6
C.V. (%)	4,2	2,8	14,1	5,9	7,5	14,4		
Tratamento de sementes com imidaclopride								
Testem ²	37,3 b	47,8 a	37,3 a	46,4 a	47,7 a	34,3 a	41,8	
Elo	40,3 ab	41,4 b	34,3 a	31,9 b	29,3 c	27,5 b	34,1	18,4
Em	38,2 ab	38,2 c	25,6 bc	35,6 b	26,0 cd	19,0 de	30,4	27,2
Flo	19,1 d	21,2 e	18,7 d	7,1 e	39,1 b	15,7 e	20,1	51,9
Elo+Em	42,2 a	30,0 d	22,3 cd	35,6 b	30,0 c	21,4 cd	30,2	27,7
Elo+Flo	25,1 c	22,4 e	37,3 a	17,8 d	28,6 c	23,9 bc	25,8	38,2
Em+Flo	22,5 cd	23,8 e	32,3 ab	23,7 c	22,8 de	22,3 cd	24,5	41,3
Elo+Em+Flo	25,5 c	23,8 e	26,2 bc	22,4 c	21,1 e	16,1 e	22,5	46,1
C.V. (%)	7,3	4,4	12,6	8,7	6,8	11,1		

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância

²Testem=Testemunha; Elo= alongação; Em= emborrachamento; Flo= florescimento.

Em 2007, observou-se danos na produtividade e principalmente na qualidade de grãos devido ao fungo *G. zea* agente

causal da giberela. A ocorrência de chuvas no florescimento do trigo resultou em uma epidemia severa da doença. Por não existir cultivares que por si só possam evitar epidemias, e sob condições de clima favorável, a maioria dos cultivares nessa safra comportou-se como suscetível à giberela (DEUNER, 2009).

A giberela é uma doença de infecção floral e as epidemias ocorrem associadas com períodos prolongados de chuva ou alta umidade durante a antese do trigo (SUTTON, 1982; 1988; PARRY et al., 1995). Segundo Panisson (2003b), os fungicidas sistêmicos recomendados apresentam apenas efeito protetor das anteras. A desuniformidade da antese aparece como um dos principais fatores envolvidos com a baixa eficiência dos fungicidas. Wiese (1987) relatou que temperatura do ar superior a 18 °C e duração do molhamento das espigas acima de 72 h são condições que estimulam o desenvolvimento da doença.

Os danos causados pela doença podem ser quantitativos e qualitativos (Wiese, 1987; Reis, 1988c; Bai & Shaner, 1994; Mauler-Machnik & Zahn, 1994; Parry et al., 1995), porém comumente estes envolvem reduções no rendimento de grãos, no peso hectolítrico e com a produção de micotoxinas. O aumento da intensidade e da frequência de ocorrência, tornou a giberela uma das doenças de maior importância na cultura do trigo.

As principais dificuldades relacionadas com o controle químico da giberela são: esporadicidade de sua ocorrência (REIS, 1988c), dificuldade de aplicar os fungicidas no momento correto (REIS, 1988c; MESTERHÁZY & BARTÓK, 1996) e dificuldade de atingir os sítios de infecção com os fungicidas (REIS et al., 1996b).

Mauler-Machnik & Zahn (1994) e Reis, et al. (1996b) afirmaram que para o controle de giberela são necessários fungicidas que apresentem alta eficiência e que o controle seja realizado no momento adequado, quando a quantidade máxima de anteras estão expostas. Isto ocorre, em geral, do 5º ao 8º dia após o início da antese, podendo variar de acordo com a cultivar, época de semeadura ou condições ambientais (REIS, 1988c; VARGAS et al., 2000).

4.9 Severidade da giberela em Passo Fundo

A giberela esteve presente em todas as cultivares, porém com maior severidade na CD 114 (Tabela 19), que esteve acima da média. As demais cultivares apresentaram menor severidade e não houve diferença significativa entre si. O controle proporcionado pelos programas de aplicação variou de -2,8% a 48,6% nas plantas sem fungicida na semente e de -0,7% a 48,2%, onde o tratamento de sementes incluiu o fungicida. O percentual de controle foi maior nos esquemas que contemplaram uma aplicação na floração.

Tabela 19 - Severidade (%) da giberela em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. UPF, Passo Fundo, 2007

Estádio Fenológico	Severidade da Giberela (%)						Média	Controle relativo (%)
	CD 114	Ônix	Safira	Pampeano	Fcep Nova Era	Fcep 30		
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol								
Testem ²	21,2 a ¹	13,5 a	15,2 a	8,3 a	12,6 a	13,8 a	14,1	-
Elo	20,9 a	11,9 a	16,3 a	9,6 a	13,2 a	13,5 a	14,2	-0,7
Em	20,6 a	13,3 a	14,5 a	8,2 a	12,5 a	14,0 a	13,8	2,1
Flo	11,7 b	7,1 b	7,8 b	3,3 b	6,3 b	7,5 b	7,2	48,9
Elo+Em	21,4 a	12,0 a	13,8 a	8,5 a	12,2 a	13,9 a	13,6	3,5
Elo+Flo	11,5 b	6,9 b	8,2 b	3,2 b	6,7 b	7,1 b	7,2	48,9
Em+Flo	12,0 b	6,5 b	8,1 b	4,1 b	6,6 b	7,2 b	7,4	47,5
Elo+Em+Flo	11,4 b	6,5 b	8,2 b	3,9 b	6,5 b	7,5 b	7,3	48,2
C.V. (%)	11,6	9,8	12,5	7,1	11,4	12,8		
Tratamento de sementes com imidaclopride								
Testem ²	20,4 a	13,1 a	15,6 a	9,1 a	12,2 a	14,2 a	14,1	-
Elo	21,6 a	14,4 a	15,2 a	9,8 a	12,5 a	14,0 a	14,5	-2,8
Em	20,9 a	13,0 a	14,7 a	8,9 a	10,9 a	15,1 a	13,9	1,4
Flo	12,1 b	6,4 b	8,2 b	3,8 b	6,8 b	7,7 b	7,5	46,8
Elo+Em	19,8 a	12,5 a	14,5 a	10,2 a	11,8 a	14,7 a	13,9	1,4
Elo+Flo	12,5 b	6,9 b	8,5 b	3,5 b	6,5 b	7,5 b	7,5	46,8
Em+Flo	11,6 b	7,0 b	8,3 b	3,6 b	6,2 b	7,5 b	7,4	47,7
Elo+Em+Flo	10,8 b	6,7 b	8,5 b	3,7 b	6,5 b	7,2 b	7,2	48,6
C.V. (%)	13,2	11,3	10,8	6,7	10,5	12,5		

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância

²Testem= Testemunha; Elo=elongação; Em= emborrachamento; Flo = florescimento

5.0 Rendimento de grãos em Palmeira das Missões

Para o rendimento de grãos, foram observadas variações entre as cultivares. Em geral os maiores rendimentos foram aqueles obtidos nas cultivares Coodetec 114, Pampeano, Fundacep Nova Era e Fundacep 30 (Tabela 20). As maiores produtividades foram observadas quando utilizadas três aplicações, que resultaram em

melhor controle de doença. Em geral, o rendimento das cultivares foi baixo, possivelmente em função da baixa densidade de plantas e atraso na semeadura, fatores que comprometem o potencial produtivo da cultura.

Tabela 20 – Rendimento Kg.ha⁻¹ em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões. 2007

Estádio Fenológico	Rendimento (Kg.ha ⁻¹)						Média
	CD 114	Ônix	Safira	Pam-peano	Fcep Nova Era	Fcep 30	
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol							
Testem ²	1364,70d ¹	1021,08g	817,00g	1225,49h	1348,01f	1183,54h	1159,97
Elo	1533,98c	1024,74g	1143,26f	1429,24g	1633,32e	1265,44g	1338,33
Em	1529,74c	1184,54f	1306,39e	1715,89e	1629,57e	1347,68f	1452,30
Flo	1604,60b	1263,97e	1421,08d	1702,64f	1669,86d	1425,49e	1514,60
Elo+Em	1873,33a	1429,94d	1425,16d	1797,12d	1756,51c	1633,66d	1652,62
Elo+Flo	1858,82a	1560,43c	1650,99c	1828,91c	1793,04b	1650,06c	1723,70
Em+Flo	1876,69a	1647,84b	1721,08b	1837,74b	1833,32a	1729,61b	1774,38
Elo+Em+Flo	1866,32a	1734,72 ^a	1828,91a	1852,76a	1840,59a	1832,71a	1826,00
C.V. (%)	2,33	1,12	0,71	0,20	0,31	0,45	
Tratamento de sementes com imidaclopride							
Testem ²	1248,04f	938,18g	817,0f	1224,0f	817,33f	1102,66e	1024,53
Elo	1336,75e	1021,08f	1441,78d	1224,66f	1144,66e	1430,66d	1266,60
Em	1471,45d	1253,56e	1431,66d	1225,33f	1238,09d	1430,26d	1341,72
Flo	1783,19c	1275,30e	1405,22e	1388,12d	1284,63c	1430,03d	1427,75
Elo+Em	1906,59a	1430,00d	1631,33c	1348,14e	1298,99c	1634,66c	1541,62
Elo+Flo	1824,03bc	1463,97c	1634,18c	1634,0c	1521,93b	1634,33c	1618,74
Em+Flo	1856,38ab	1643,57b	1736,66b	1725,16b	1824,66a	1834,4b	1770,14
Elo+Em+Flo	1904,01a	1795,79 ^a	1837,74a	1825,46a	1829,33a	1890,37a	1847,11
C.V. (%)	1,98	1,25	0,75	0,26	0,97	0,34	

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

²Testem.=Testemunha;Elo=elongação;Em=emborrachamento;Flo= florescimento.

No mesmo ano de 2007, no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do Rio Grande do Sul, (2008) foi realizado ensaio de cultivares

de trigo em vários locais do Rio Grande do Sul. A média geral de rendimento de grãos foi 2.515 kg.ha^{-1} , inferior às obtidas nos anos imediatamente anteriores: 2006 (3.089 kg.ha^{-1}), 2005 (2.947 kg), 2004 (3.370 kg) e 2003 (3.706 kg). Nesta comparação, verifica-se que o ano de 2007 foi desfavorável à obtenção de bons rendimentos de grãos em trigo.

5.1 Rendimento de grãos em Passo Fundo

O rendimento de grãos no experimento conduzido em Passo Fundo (Tabela 21) variou entre cultivares, sendo menor na CD 114, Fundacep 30 e Fundacep Nova Era, as quais se caracterizaram por apresentar acentuada ocorrência do mosaico comum do trigo, identificada pela clorose das plantas e alternância de estrias verdes e amarelas nas folhas. A severidade do mosaico não foi quantificada, mas toda a área referente a estas três cultivares apresentava-se amarelada. Nestes genótipos, os rendimentos máximos por hectare foram $1.589,1 \text{ kg}$ (Fundacep 30), $1.657,4 \text{ kg}$ (CD 114) e $1.798,6 \text{ kg}$ (Fundacep Nova Era), na condição de semente tratada com inseticida e fungicida. Sem tratamento de sementes com fungicida, os rendimentos médios foram maiores, $1.643,2 \text{ kg}$, $1.691,3 \text{ kg}$ e $1.832,9 \text{ kg}$, respectivamente para as mesmas cultivares. Por ter retardado um pouco a emergência das plantas, o tratamento de sementes com fungicida pode ter favorecido uma maior ocorrência do mosaico.

Os maiores rendimentos foram obtidos na cultivar Safira, seguida de Onix e Pampeano. A utilização de fungicida em parte aérea proporcionou resultados significativos em relação à testemunha na

maioria das cultivares, exceto Pampeano, na condição de semente tratada com fungicida e inseticida. Na média das seis cultivares e duas situações de tratamento de sementes, o maior rendimento foi obtido com três aplicações de fungicida, seguido por duas aplicações, sendo uma no emborrachamento e outra na floração.

Tabela 21 – Rendimento (Kg.ha⁻¹) em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. UPF, Passo Fundo. 2007

Estádio Fenológico	Rendimento (Kg.ha ⁻¹)						Média
	CD 114	Ônix	Safira	Pampeano	Fcep Nova Era	Fcep 30	
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol							
Testem ²	1211,6 b	1382,4 c	914,5 d	1897,6 c	1324,8 c	1323,5 _{ns}	1342,4
Elo	1350,0 b	1901,6 b	1512,4 c	2143,8 bc	1457,2 c	1350,4	1619,2
Em	1385,5 b	2017,5 b	1665,7 c	2211,5 abc	1496,0 b	1389,5	1694,3
Flo	1298,4 b	1584,6 c	1432,6 c	2084,7 bc	1423,7 c	1385,2	1534,9
Elo+Em	1505,8 ab	2414,0 a	2321,6 b	2315,0 ab	1654,7 abc	1486,5	1949,6
Elo+Flo	1614,3 a	2529,6 a	2514,5 ab	2389,3 ab	1687,2 ab	1433,8	2028,1
Em+Flo	1599,2 a	2517,8 a	2479,2 b	2424,5 a	1721,5 ab	1531,2	2045,6
Elo+Em+Flo	1657,4 a	2710,4 a	2891,3 a	2534,6 a	1798,6 a	1589,1	2196,9
C.V. (%)	7,8	10,1	10,6	9,8	7,4	6,5	
Tratamento de sementes com imidaclopride							
Testem ²	1280,2 b	1367,1 d	901,8 d	1901,4 c	1336,7 c	1345,6 b	1355,5
Elo	1364,1 b	1905,8 c	1496,2 c	2119,8 bc	1469,5 c	1393,5 b	1624,8
Em	1412,0 ab	2001,4 c	1644,8 c	2186,8 bc	1532,5 bc	1412,3 b	1698,3
Flo	1333,3 b	1573,2 d	1430,8 c	2053,5 c	1444,8 c	1484,6 ab	1553,4
Elo+Em	1554,7 ab	2421,5 b	2299,5 b	2321,4 ab	1701,2 ab	1525,0 ab	1970,6
Elo+Flo	1634,5 a	2502,1 ab	2486,7 b	2366,0 a	1774,5 ab	1481,5 ab	2040,9
Em+Flo	1642,2 a	2501,8 ab	2465,0 b	2403,6 a	1763,1 ab	1594,6 a	2061,7
Elo+Em+Flo	1691,3 a	2694,5 a	2882,3 a	2511,1 a	1832,9 a	1643,2 a	2209,2
C.V. (%)	9,1	12,5	12,4	10,5	6,8	6,9	

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

²Testem.= Testemunha; Elo= alongação; Em= emborrachamento; Flo= florescimento.

5.2 Peso do hectolitro em Palmeira das Missões

A qualidade dos grãos colhidos, com base no peso do hectolitro (PH), também foi baixa, em todas as cultivares avaliadas. O PH foi melhor nos esquemas que envolveram duas ou três aplicações de fungicida (Tabela 22), mas ainda assim ficaram abaixo de 78 kg.100 L, valor utilizado como padrão para comercialização de trigo.

Tabela 22 – Peso do hectolitro (kg.100 litros) em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões. 2007

Estádio fenológico	PH (kg.100 litros)						Média
	CD 114	Ônix	Safira	Pampeano	Fcep Nova Era	Fcep 30	
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol							
Testem ²	71,4 f ¹	70,3 f	70,5 d	71,4 d	71,6 f	70,3 e	70,9
Elo	75,3 cd	71,2 ef	73,6 c	71,8 d	72,2 e	72,6 d	72,8
Em	74,8 de	72,5 d	75,8 b	73,7 c	72,8 d	73,0 d	73,7
Flo	74,4 e	72,3 de	76,4 ab	76,1 b	74,0 c	75,2 c	74,7
Elo+Em	76,4 b	74,1 c	76,3 ab	76,2 b	74,4 c	75,4 c	75,4
Elo+Flo	76,0 bc	75,7 b	76,4 ab	76,1 b	75,5 b	76,2 b	76,0
Em+Flo	77,5 a	77,0 a	77,2 a	77,4 a	77,4 a	77,4 a	77,3
Elo+Em+Flo	77,3 a	77,4 a	77,4 a	77,2 a	77,1 a	77,5 a	77,3
C.V.(%)	0,6	0,8	0,9	0,5	0,4	0,5	
Tratamento de sementes com imidaclopride							
Testem ²	72,5 d	71,9 c	72,2 d	71,4 d	71,4 d	71,7 c	71,8
Elo	75,0 bc	75,2 b	77,1 ab	75,8 bc	76,9 ab	76,6 b	76,1
Em	75,5 b	75,2 b	76,6 b	76,0 b	76,0 bc	76,4 b	75,9
Flo	74,7 c	75,0 b	75,7 c	75,6 bc	75,9 bc	76,6 b	75,6
Elo+Em	75,3 bc	75,3 b	75,3 c	75,3 c	75,2 c	76,2 b	75,4
Elo+Flo	75,4 b	75,5 b	75,4 c	76,8 a	75,5 c	76,5 b	75,8
Em+Flo	75,6 b	77,3 a	77,5 a	77,4 a	77,0 ab	77,6 a	77,1
Elo+Em+Flo	76,8 a	77,4 a	77,4 a	77,4 a	77,4 a	77,7 a	77,3
C.V.(%)	0,4	0,4	0,5	0,4	0,8	0,5	

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

²Testem=Testemunha; Elo=elongação; Em=emborrachamento; Flo = florescimento.

A baixa qualidade dos grãos colhidos pode ter como causa principal a elevada severidade de giberela, cuja infecção resulta em grãos com tamanho reduzido, danificados e chochos (Del Ponte et al., 2004), fatores estes que resultam em baixo PH.

No Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do Rio Grande do Sul 2007 (2008), os valores de PH obtidos em Santo Augusto, local mais próximo de Palmeira das Missões, variaram de 78,4 (Ônix) a 77,6 (Pampeano), 76,0 (Safira) e 75,2 (CD 114). Esses baixos valores de PH evidenciam as dificuldades de se obter um trigo de qualidade, num ano onde as condições climáticas são desfavoráveis à cultura.

5.3 Peso do hectolitro em Passo Fundo

O peso do hectolitro (Tabela 23) foi baixo devido às condições de cultivo verificadas em 2007 e já discutidas anteriormente para o experimento em Palmeira das Missões. Onix, Safira e Pampeano apresentaram valores de PH maiores que CD 114, Fundacep 30 e Fundacep Nova Era, provavelmente em razão das diferenças em intensidade do mosaico do trigo.

Tabela 23 – Peso do hectolitro (kg.100 litros) em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. UPF, Passo Fundo. 2007

Estádio fenológico	Peso do hectolitro (kg.100 litros)						Média
	CD 114	Ônix	Safira	Pampeano	Fcep Nova Era	Fcep 30	
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol							
Testem ²	70,5 c	72,4 c	70,8 c	72,8 b	70,4 d	70,6 e	71,4
Elo	73,8 b	75,2 b	73,9 b	73,8 b	73,5 d	72,9 d	73,9
Em	73,6 b	75,5 b	74,2 b	74,5 b	73,8 d	73,3 cd	74,5
Flo	75,1 ab	75,4 b	74,6 b	77,0 a	74,5 bc	74,9 bc	75,6
Elo+Em	75,5 ab	77,5 ab	77,1 a	77,3 a	76,8 ab	76,0 ab	76,7
Elo+Flo	76,0 a	77,7 ab	77,0 a	78,1 a	77,5 a	76,3 a	77,1
Em+Flo	76,0 a	78,5 a	77,1 a	78,0 a	77,4 a	76,4 a	77,2
Elo+Em+Flo	76,2 a	79,2 a	77,5 a	78,2 a	77,5 a	76,8 a	77,6
C.V.(%)	3,1	4,3	3,8	2,8	2,5	2,2	
Tratamento de sementes com imidaclopride							
Testem ²	70,7 c	73,1c	70,5d	72,4 b	70,6 c	71,6 c	71,5
Elo	73,5 b	74,6 bc	73,5c	73,5 bc	73,5 b	72,8 bc	73,6
Em	73,3 b	75,1 b	75,0 bc	74,2 b	73,6 b	73,8 b	74,3
Flo	75,4 a	75,0 b	75,4 b	76,8 a	74,6 b	75,3 a	75,6
Elo+Em	75,7 a	77,7 a	76,7 a	77,1 a	76,5 a	76,5 a	76,7
Elo+Flo	76,0 a	77,8 a	77,0 a	78,0 a	77,3 a	76,5 a	77,1
Em+Flo	76,2 a	78,4 a	77,0 a	78,2 a	77,6 a	76,6 a	77,3
Elo+Em+Flo	76,5 a	79,0 a	77,2 a	78,5 a	77,8 a	76,6 a	77,6
C.V.(%)	2,8	3,9	4,3	2,7	3,0	2,6	

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

²Testem= Testemunha; Elo= alongação; Em= emborrachamento; Flo= florescimento.

5.4 Peso de mil grãos em Palmeira das Missões

O peso de mil grãos (PMG) foi bastante influenciado pelos tratamentos utilizados, onde duas ou três aplicações resultaram em pesos maiores (Tabela 24). As diferenças em PMG entre a testemunha e os melhores tratamentos variaram de 28,9% a 36,6%.

Tabela 24 – Peso de mil grãos (g) em cultivares de trigo submetidas ao tratamento de sementes e à aplicação do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole na parte aérea, em diferentes estádios fenológicos. EETCG, Palmeira das Missões. 2007

Estádio fenológico	PMG (g)						Média
	CD 114	Ônix	Safira	Pampeano	Fcep Nova Era	Fcep 30	
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol							
Testem ²	29,5 c ²	23,4 c	25,0 d	34,2 f	31,8 e	29,9 e	28,9
Elo	28,0 c	24,3 c	24,6 d	35,7 e	33,2 de	31,6 d	29,5
Em	29,7 c	24,8 c	25,4 d	37,4 d	34,0 cd	33,0 c	30,7
Flo	32,9 b	28,3 b	27,9 c	39,3 c	34,0 cd	33,6 bc	32,6
Elo+Em	34,5 ab	32,8 a	30,5 b	43,0 ab	35,3 abc	34,0 abc	35,0
Elo+Flo	35,0 ab	34,3 a	33,8 a	42,1 b	34,5 bcd	34,2 ab	35,6
Em+Flo	35,0 ab	34,1 a	34,1 a	43,5 a	36,1 ab	34,7 a	36,2
Elo+Em+Flo	35,7 a	34,4 a	34,5 a	43,4 a	37,0 a	34,6 ab	36,6
C.V. (%)	3,9	2,9	2,9	1,3	3,0	1,8	
Tratamento de sementes com imidaclopride							
Testem ²	27,0 b	29,5 e	25,1 f	32,4 e	31,3 d	29,0 e	29,0
Elo	30,6 a	31,7 d	28,2 e	33,1 de	32,9 c	29,6 d	31,0
Em	32,3 a	32,6 cd	30,1 d	34,0 d	34,3 bc	30,0 d	32,2
Flo	31,4 a	34,2 bc	32,3 c	35,7 c	35,5 ab	32,7 c	33,6
Elo+Em	33,0 a	32,2 d	33,3 bc	39,6 b	35,4 ab	33,3 b	34,4
Elo+Flo	32,1 a	35,0 ab	34,4 ab	40,6 b	35,7 ab	33,4 b	35,2
Em+Flo	32,8 a	36,4 a	35,0 a	41,0 b	36,2 a	34,4 a	35,9
Elo+Em+Flo	32,8 a	36,6 a	34,6 ab	42,8 a	37,0 a	34,4 a	36,3
C.V. (%)	4,3	3,0	2,6	2,2	2,6	1,1	

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

²Testem=Testemunha; Elo=elongação; Em=emborrachamento; Flo = florescimento.

6.0 Análise econômica

De acordo com os preços levantados em Palmeira das Missões, no ano de 2007, o custo do fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, utilizado nos ensaios, foi de R\$.ha⁻¹ 48,00.

6.1 Resultado econômico de Palmeira das Missões

O resultado econômico do controle de doenças na cultivar CD

114 (Tabela 25) variou de R\$ 28,74 a R\$ 139,08, na condição de semente tratada com inseticida e fungicida, e de R\$ -8,86 a R\$ 141,67 onde foi utilizado apenas inseticida na semente. Os melhores resultados foram obtidos com duas aplicações de fungicida em parte aérea, porém em estádios diferentes: emborrachamento + floração para o grupo de sementes tratadas com inseticida e fungicida, floração na situação apenas com inseticida na semente.

Tabela 25 – Custo, receita bruta, receita líquida e resultado econômico da aplicação de fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, para controle das doenças na parte aérea do trigo na cultivar CD 114 no ano de 2007. Palmeira das Missões – RS 2009

Época de Aplicação	Custo da Aplicação (R\$.ha ⁻¹)	Receita Bruta (R\$.ha ⁻¹)	Receita Líquida (R\$.ha ⁻¹)	Resultado Econômico (R\$.ha ⁻¹)
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol				
Testemunha	0,00	454,30	454,30	0,00
Elong	90,00	593,80	503,80	49,50
Embor	90,00	573,04	483,04	28,74
Floração	90,00	601,08	511,08	56,78
Elong + Embor	180,00	748,58	568,58	114,28
Elong+ Floração	180,00	742,78	562,78	108,48
Embor + Floração	180,00	773,38	593,38	139,08
Elong+Embor+Floração	270,00	769,11	499,11	44,81
Média				77,38
Tratamento de sementes com imidaclopride				
Testemunha	0,00	436,31	436,31	0,00
Elong	90,00	517,45	427,45	-8,86
Embor	90,00	569,60	479,60	43,29
Floração	90,00	667,98	577,98	141,67
Elong + Embor	180,00	738,04	558,04	121,73
Elong + Floração	180,00	706,08	526,08	89,77
Embor + Floração	180,00	718,60	538,60	102,29
Elong+Embor+Floração	270,00	760,84	490,84	54,53
Média				77,77

Na média dos programas de aplicação utilizados em parte aérea, o resultado econômico foi de (R\$ 77,77) com inseticida na

semente e de (R\$ 77,38) com inseticida + fungicida, não computados os custos do tratamento de sementes. Com base nos valores praticados em julho de 2009, esses valores corresponderiam a R\$ 59,39.ha⁻¹ para o inseticida imidaclopride e R\$ 33,58.ha⁻¹ para o fungicida triadimenol.

O resultado econômico do controle de doenças na cultivar Ônix (Tabela 26) variou de R\$ -71,73 a R\$ 176,21, na condição de semente tratada com inseticida e fungicida, e de R\$ -7,06 a R\$ 184,99 onde foi utilizado apenas inseticida na semente. Os melhores resultados foram obtidos com duas aplicações de fungicida em parte aérea: emborrachamento + floração tanto para o grupo de sementes tratadas com inseticida e fungicida, como com inseticida na semente. Na média dos programas de aplicação utilizados em parte aérea, o resultado econômico foi maior (R\$92,22) com inseticida na semente e menor (R\$ 55,82) com inseticida + fungicida, não computados os custos do tratamento de sementes.

Tabela 26 – Custo, receita bruta, receita líquida e resultado econômico da aplicação de fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, para controle das doenças na parte aérea do trigo na cultivar Ônix no ano de 2007. Palmeira das Missões – RS 2009

Época de Aplicação	Custo da Aplicação (R\$.ha ⁻¹)	Receita Bruta (R\$.ha ⁻¹)	Receita Líquida (R\$.ha ⁻¹)	Resultado Econômico (R\$.ha ⁻¹)
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol				
Testemunha	0,00	322,86	322,86	0,00
Elong	90,00	341,13	251,13	-71,73
Embor	90,00	414,11	324,11	1,25
Floração	90,00	441,88	351,88	29,02
Elong + Embor	180,00	535,65	355,65	32,79
Elong + Floração	180,00	604,04	424,04	101,18
Embor + Floração	180,00	679,07	499,07	176,21
Elong+Embor+Floração	270,00	714,88	444,88	122,02
Tratamento de sementes com imidaclopride				
Testemunha	0,00	312,32	312,32	0,00
Elong	90,00	395,26	305,26	-7,06
Embor	90,00	485,25	395,25	82,93
Floração	90,00	493,66	403,66	91,34
Elong + Embor	180,00	553,55	373,55	61,23
Elong + Floração	180,00	566,70	386,70	74,38
Embor + Floração	180,00	677,31	497,31	184,99
Elong+Embor+Floração	270,00	740,04	470,04	157,72

O resultado econômico do controle de doenças na cultivar Safira (Tabela 27) variou de R\$ 65,64 a R\$ 270,92 na condição de semente tratada com inseticida e fungicida, e de R\$ 165,86 a R\$ 250,05 onde foi utilizado apenas inseticida na semente. Os melhores resultados foram obtidos com duas aplicações de fungicida em parte aérea, nos estádios de emborrachamento + floração para o grupo com sementes tratadas com inseticida + fungicida e apenas com inseticida na semente. Na média dos programas de aplicação utilizados em parte

aérea, o resultado econômico foi maior (R\$ 195,41) com inseticida na semente e menor (R\$ 184,48) com inseticida + fungicida, não computados os custos do tratamento de sementes.

Tabela 27 – Custo, receita bruta, receita líquida e resultado econômico da aplicação de fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, para controle das doenças na parte aérea do trigo na cultivar Safira no ano de 2007. Palmeira das Missões – RS 2009

Época de Aplicação	Custo da Aplicação (R\$.ha ⁻¹)	Receita Bruta (R\$.ha ⁻¹)	Receita Líquida (R\$.ha ⁻¹)	Resultado Econômico (R\$.ha ⁻¹)
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol				
Testemunha	0,00	258,33	258,33	0,00
Elong	90,00	413,97	323,97	65,64
Embor	90,00	505,70	415,70	157,37
Floração	90,00	567,86	477,86	219,53
Elong + Embor	180,00	569,49	389,49	131,16
Elong + Floração	180,00	659,73	479,73	221,40
Embor + Floração	180,00	709,25	529,25	270,92
Elong+Embor+Floração	270,00	753,69	483,69	225,36
Tratamento de sementes com imidaclopride				
Testemunha	0,00	285,62	285,62	0,00
Elong	90,00	594,15	504,15	218,53
Embor	90,00	572,09	482,09	196,47
Floração	90,00	543,96	453,96	168,34
Elong + Embor	180,00	631,48	451,48	165,86
Elong + Floração	180,00	632,59	452,59	166,97
Embor + Floração	180,00	715,67	535,67	250,05
Elong+Embor+Floração	270,00	757,33	487,33	201,71

O resultado econômico do controle de doenças na cultivar Pampeano (Tabela 28) variou de R\$ -22,17 a R\$ 182,41 na condição de semente tratada com inseticida e fungicida, e de R\$ -65,60 a R\$ 123,47 onde foi utilizado apenas inseticida na semente. Os melhores resultados foram obtidos com uma aplicação de fungicida em parte

aérea, no estágio de floração para o grupo de sementes tratadas com inseticida + fungicida e com apenas inseticida na semente, os melhores resultados obtidos foram com duas aplicações de fungicidas em parte aérea, nos estádios de emborrachamento + floração. Na média dos programas de aplicação utilizados em parte aérea, o resultado econômico foi menor (R\$ 29,54) com inseticida na semente e maior (R\$ 108,22) com inseticida + fungicida, não computados os custos do tratamento de sementes.

Tabela 28 – Custo, receita bruta, receita líquida e resultado econômico da aplicação de fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, para controle das doenças na parte aérea do trigo na cultivar Pampeano no ano de 2007. Palmeira das Missões – RS 2009

Época de Aplicação	Custo da Aplicação (R\$.ha ⁻¹)	Receita Bruta (R\$.ha ⁻¹)	Receita Líquida (R\$.ha ⁻¹)	Resultado Econômico (R\$.ha ⁻¹)
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol				
Testemunha	0,00	407,96	407,96	0,00
Elong	90,00	475,79	385,79	-22,17
Embor	90,00	621,32	531,32	123,36
Floração	90,00	680,37	590,37	182,41
Elong + Embor	180,00	718,13	538,13	130,17
Elong + Floração	180,00	730,83	550,83	142,87
Embor + Floração	180,00	757,33	577,33	169,37
Elong+Embor+Floração	270,00	763,52	493,52	31,56
Tratamento de sementes com imidaclopride				
Testemunha	0,00	407,46	407,46	0,00
Elong	90,00	474,06	384,06	-23,40
Embor	90,00	489,64	399,64	-7,82
Floração	90,00	537,34	447,34	39,88
Elong + Embor	180,00	521,86	341,86	-65,60
Elong + Floração	180,00	652,94	472,94	65,48
Embor + Floração	180,00	710,93	530,93	123,47
Elong+Embor+Floração	270,00	752,27	482,27	74,81

O resultado econômico do controle de doenças na cultivar Fundacep Nova Era (Tabela 29) variou de R\$ 29,24 a R\$ 126,76 na condição de semente tratada com inseticida e fungicida, e de R\$ 50,75 a R\$ 299,85 onde foi utilizado apenas inseticida na semente.

Tabela 29 – Custo, receita bruta, receita líquida e resultado econômico da aplicação de fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, para controle das doenças na parte aérea do trigo na cultivar Fundacep Nova Era no ano de 2007. Palmeira das Missões – RS 2009

Época de Aplicação	Custo da Aplicação (R\$.ha ⁻¹)	Receita Bruta (R\$.ha ⁻¹)	Receita Líquida (R\$.ha ⁻¹)	Resultado Econômico (R\$.ha ⁻¹)
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol				
Testemunha	0,00	448,75	448,75	0,00
Elong	90,00	571,00	481,00	32,25
Embor	90,00	569,69	479,69	30,94
Floração	90,00	625,53	535,53	86,78
Elong + Embor	180,00	657,99	477,99	29,24
Elong + Floração	180,00	694,08	514,08	65,33
Embor + Floração	180,00	755,51	575,51	126,76
Elong+Embor+Floração	270,00	758,50	488,50	39,75
Tratamento de sementes com imidaclopride				
Testemunha	0,00	272,09	272,09	0,00
Elong	90,00	457,40	367,40	95,31
Embor	90,00	494,74	404,74	132,65
Floração	90,00	497,28	407,28	135,19
Elong + Embor	180,00	502,84	322,84	50,75
Elong + Floração	180,00	589,14	409,14	137,05
Embor + Floração	180,00	751,94	571,94	299,85
Elong+Embor+Floração	270,00	753,86	483,86	211,77

Os melhores resultados foram obtidos com duas aplicações de fungicida em parte aérea, nos estádios de emborrachamento + floração para o grupo de sementes tratadas com inseticida + fungicida e com

inseticida na semente. Na média dos programas de aplicação utilizados em parte aérea, o resultado econômico foi maior (R\$ 151,79) com inseticida na semente e menor (R\$ 58,72) com inseticida + fungicida, não computados os custos do tratamento de sementes.

O resultado econômico do controle de doenças na cultivar Fundacep 30 (Tabela 30) variou de R\$ -21,84 a R\$ 158,54 na condição de semente tratada com inseticida e fungicida, e de R\$ 106,00 a R\$ 208,88 onde foi utilizado apenas inseticida na semente.

Tabela 30 – Custo, receita bruta, receita líquida e resultado econômico da aplicação de fungicida trifloxistrobina + tebuconazole, para controle das doenças na parte aérea do trigo na cultivar Fundacep 30 no ano de 2007. Palmeira das Missões – RS 2009

Época de Aplicação	Custo da Aplicação (R\$.ha ⁻¹)	Receita Bruta (R\$.ha ⁻¹)	Receita Líquida (R\$.ha ⁻¹)	Resultado Econômico (R\$.ha ⁻¹)
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol				
Testemunha	0,00	374,23	374,23	0,00
Elongação	90,00	442,39	352,39	-21,84
Emborrachamento	90,00	487,99	397,99	23,76
Floração	90,00	551,80	461,80	87,57
Elong. + Embor.	180,00	632,39	452,39	78,16
Elong.+ Floração	180,00	659,36	479,36	105,13
Embor.+ Floração	180,00	712,77	532,77	158,54
Elong+Embor+Floração	270,00	755,26	485,26	111,03
Tratamento de sementes com imidaclopride				
Testemunha	0,00	367,07	367,07	0,00
Elongação	90,00	571,69	481,69	114,62
Emborrachamento	90,00	571,53	481,53	114,46
Floração	90,00	571,43	481,43	114,36
Elong. + Embor.	180,00	653,21	473,21	106,14
Elong.+ Floração	180,00	653,07	473,07	106,00
Embor.+ Floração	180,00	755,95	575,95	208,88
Elong+Embor+Floração	270,00	779,02	509,02	141,95

Os melhores resultados foram obtidos com duas aplicações de fungicida em parte aérea, nos estádios de emborrachamento + floração para o grupo de sementes tratadas com inseticida + fungicida e com inseticida na semente. Na média dos programas de aplicação utilizados em parte aérea, o resultado econômico foi maior (R\$ 129,48) com inseticida na semente e menor (R\$ 77,48) com inseticida + fungicida, não computados os custos do tratamento de sementes.

O melhor resultado econômico obtido nos tratamentos de sementes foi para o grupo de sementes tratadas somente com inseticida (R\$ 201,48) (Tabela 31). Para o grupo tratado com inseticida + fungicida na semente foi de R\$ 175,65. Portanto, uma diferença de R\$ 25,83.

Os melhores resultados obtidos com os esquemas de aplicações, foram aqueles que contemplaram duas aplicações de fungicida em parte aérea, nos estádios de emborrachamento + floração para o grupo de sementes tratadas com inseticida + fungicida e com inseticida na semente.

A cultivar CD 114 se comportou de maneira diferenciada em relação aos melhores resultados econômicos obtidos nos esquemas de aplicações. Para o grupo tratado somente com inseticida na semente o melhor resultado, foi aquele que contemplou duas aplicações mas, em estádios fenológicos diferentes (elongação + emborrachamento).

Tabela 31 – Análise conjunta do resultado econômico para as seis cultivares de trigo, no experimento conduzido em Palmeira das Missões, em 2007

Estádio Fenológico	Análise do resultado econômico das cultivares (R\$.ha ⁻¹)						
	CD 114	Fcep 30	Fcep Nova Era	Ônix	Pam-peano	Safira	Média
Tratamento de sementes com imidaclopride + triadimenol							
Elo	49,50	-21,84	32,25	-71,73	-22,17	65,64	5,27
Em	28,74	23,76	30,94	1,25	123,36	157,37	60,90
Flo	56,78	87,57	86,78	29,02	182,41	219,53	110,35
Elo+Em	114,28	78,16	29,24	32,79	130,17	131,16	85,96
Elo+Flo	108,48	105,13	65,33	101,18	142,87	221,40	124,06
Em+Flo	139,08	158,54	126,76	176,21	169,37	270,92	173,48
Elo+Em+Flo	44,81	111,03	39,75	122,02	31,56	225,36	95,75
Média	77,38	77,48	58,72	55,82	108,22	184,48	93,68
Tratamento de sementes com imidaclopride							
Elo	-8,86	114,62	95,31	-7,06	-23,40	218,53	64,85
Em	43,29	114,46	132,65	82,93	-7,82	196,47	93,66
Flo	141,67	114,36	135,19	91,34	39,88	168,34	115,13
Elo+Em	121,73	106,14	50,75	61,23	-65,60	165,86	73,35
Elo+Flo	89,77	106,00	137,05	74,38	65,48	166,97	106,60
Em+Flo	102,29	208,88	299,85	184,99	123,47	250,05	194,92
Elo+Em+Flo	54,53	141,95	211,77	157,72	74,81	201,71	140,41
Média	77,77	129,48	151,79	92,22	29,54	195,41	112,70

6.2 Resultado econômico de Passo Fundo

A análise do resultado econômico separou as cultivares com maior ocorrência de mosaico das demais. Assim, na Tabela 32, constam os resultados obtidos com CD 114, Fundacep Nova Era e Fundacep 30. O menor resultado médio foi obtido com Fundacep 30 (R\$ - 29,7 a -28,8), seguido de CD 114 (R\$ 14,7 a 24,6) e Fundacep Nova Era (R\$ 64,2 a 73,7). Para Fundacep 30, obteve-se resultados negativos, somente no estágio de floração se comportou de maneira diferente, obtendo resultado positivo, na situação de semente tratada com inseticida + fungicida e na situação de semente tratada com inseticida nos estádios de floração e emborrachamento + floração.

Nas demais cultivares (Tabela 33), Safira foi a que apresentou a maior média de retorno econômico (R\$ 392,1 a 396,6), seguida por Onix e Pampeano. Entre os programas de aplicação de fungicida, três tratamentos proporcionaram o maior resultado médio, sendo seguido por duas aplicações na elongação + floração ou emborrachamento + floração, praticamente iguais entre si.

Tabela 32 – Análise conjunta do resultado econômico para as cultivares Coodetec 214, Fundacep Nova Era e Fundacep 30, no experimento conduzido na UPF, Passo Fundo. 2007

Estádio	Resultado econômico (R\$.ha ⁻¹)				
	Fenológico	CD 114	Fcep Nova Era	Fcep 30	Média
Tratamento de sementes com imidaclopride e triadimenol					
Elo		12,44	36,94	-41,66	2,60
Em		25,71	51,55	-27,46	16,61
Flo		9,31	42,26	5,78	19,12
Elo+Em		18,44	83,03	-26,41	25,01
Elo+Flo		61,73	117,45	-47,63	43,84
Em+Flo		55,72	110,56	-8,71	52,51
Elo+Em+Flo		-11,09	74,75	-55,74	2,72
Média		24,64	73,79	-28,87	23,23
Tratamento de sementes com imidaclopride					
Elo		-5,23	15,58	-55,91	-15,24
Em		-4,94	39,15	-31,42	0,93
Flo		0,00	24,34	14,24	12,86
Elo+Em		15,13	77,06	-38,63	17,81
Elo+Flo		47,00	106,34	-39,95	37,88
Em+Flo		50,10	123,73	6,77	60,22
Elo+Em+Flo		0,80	63,36	-63,32	0,34
Média		14,75	64,25	-29,73	16,44

Tabela 33 – Análise conjunta do resultado econômico para as cultivares de trigo Onix, Safira e Pampeano, no experimento conduzido na UPF, Passo Fundo. 2007

Estádio Fenológico	Resultado econômico (R\$.ha ⁻¹)			
	Onix	Safira	Pampeano	Média
Elo	162,90	172,12	25,94	120,36
Em	232,96	229,58	78,93	180,43
Flo	40,13	160,11	82,05	94,11
Elo+Em	361,72	472,35	86,98	307,00
Elo+Flo	410,86	551,82	147,37	370,04
Em+Flo	405,82	537,25	162,39	368,43
Elo+Em+Flo	397,65	653,23	119,05	389,95
Média	287,43	396,64	100,36	261,46
Tratamento de sementes com imidaclopride				
Elo	152,74	170,22	39,31	120,73
Em	189,71	246,59	64,49	166,92
Flo	23,99	163,66	91,53	93,04
Elo+Em	353,12	467,43	111,96	310,84
Elo+Flo	387,96	544,55	159,91	364,15
Em+Flo	385,78	535,38	175,84	365,69
Elo+Em+Flo	379,44	617,53	131,59	376,11
Média	267,53	392,15	110,63	256,74

7 CONCLUSÕES

A safra de trigo 2007 caracterizou-se por condições climáticas favoráveis à ocorrência de doenças, principalmente devido as altas precipitações pluviométricas, que comprometeram significativamente o rendimento do trigo.

Embora a utilização de fungicida na semente tenha determinado menor severidade do oídio e da ferrugem no estágio inicial da cultura, este benefício não levou a um maior retorno econômico.

As cultivares utilizadas foram suscetíveis, em maior ou menor grau, em relação as doenças avaliadas como ferrugem da folha, mancha amarela, oídio e giberela.

Na média das cultivares, o melhor retorno econômico foi obtido com três aplicações de fungicida em Passo Fundo e duas em Palmeira das Missões, neste caso, nos estádios de emborrachamento e floração.

O controle de doenças mostra-se indispensável à obtenção de bons rendimentos em trigo, porém as respostas variam entre genótipos, locais e esquema de pulverização.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APASSUL. Descrição da cultivar Fundacep 30. Disponível em: <<http://WWW.apassul.com.br/conteúdo.asp?content=12&a=details&ID=371>>. Acesso em: 17 março 2009.

BAI, G. & SHANER, G. Scab of wheat: prospects for control. *Plant Disease* 78:760-766.1994.

BARROS, B. C.; CASTRO, J. L. de & PATRICIO, F. R. A. Resposta de cultivares de trigo ao controle químico das principais doenças fúngicas. *Summa Phytopathologica, Botucatu*, v.31, supl., p.45. 2005.

BOLLER, W. & REIS, E. M. Aspectos econômicos da aplicação de fungicidas em órgãos aéreos. In: SEMINÁRIO SOBRE CRITÉRIOS INDICADORES DO MOMENTO PARA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS TRIGO E SOJA. Passo Fundo, UPF, 2009. 1 CD-ROM.

CAMARGO, C. E. de O., FERREIRA FILHO, A.W. P; RAMOS, L. C. da S.; PETTINELLI JÚNIOR, A.; CASTRO, J. L. de; FELÍCIO, J. C.; SALOMON, M. V. & MISTRO, J. C. Comportamento de linhagens diaplóides de trigo em dois locais do Estado de São Paulo. *Bragantia, Campinas*, v.62, n.2, p.217-226. 2003.

CAMARGO, C. E. de O.; FELÍCIO, J. C; TULMANN NETO, A.; FERREIRA FILHO, A.W. P.; PETTINELLI JÚNIOR, A. & CASTRO, J. L. de. Melhoramento do trigo: XXVIII. Novos genótipos obtidos por seleções em população segregante interespecífica submetida à irradiação gama. *Bragantia, Campinas*, v.54, n.2, p.51-65. 1995.

CANTERI, M. G. et al. SASM – Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, v.1, n.2, p.18-24. 2001.

CASA, R. T.; REIS, E. M.; BLUM, M. M. C.; BOGO, A.; SCHEER, O.; ZANATA, T. Danos causados pela infecção de *Gibberella zeae*

em trigo. *Fitopatol. bras.* [online]. vol.29, n.3, pp. 289-293. ISSN 0100-4158. 2004.

CHAVES, M.S. & BARCELLOS, A.L. Especialização fisiológica de *Puccinia triticina* no Brasil em 2002. *Fitopatologia Brasileira* 31:057-062. 2006.

COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Safras-grãos. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conbweb/download/safra>. Acesso em: 10 março 2009.

COODETEC. Descrição da cultivar Coodetec 114. Disponível em:<http://www.coodetec.com.br/php/detalhes_cultivar.php?id=55>Acesso em: 17 março 2009.

COSTAMILAN, L. M. Variability of the wheat powdery mildew pathogen *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* in the 2003 crop season. *Fitopatologia Brasileira*, vol.30, n.4, pp. 420-422. [online] 2005.

DEL PONTE, E.M., FERNANDES, J.M.C., PIEROBOM, C.R. & BERGSTROM, G.C. Giberela do trigo – aspectos epidemiológicos e modelos de previsão. *Fitopatologia Brasileira* 29:587-605. 2004.

DEUNER, C. Critérios Indicadores do Momento de Aplicação de Fungicidas na cultura do Trigo. In: SEMINÁRIO SOBRE CRITÉRIOS INDICADORES DO MOMENTO PARA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS TRIGO E SOJA. Passo Fundo, UPF, 2009. 1 CD-ROM.

Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo do Rio Grande do Sul, 2007. / organizadores, Ricardo Lima de Castro, Eduardo Caierão. - Passo Fundo : Embrapa Trigo; Porto Alegre : Fepagro, 62 p. 2008.

FERNANDES, J.M.C., ROSA, O.S. & PICININI, E.C. Perdas no potencial de rendimento de linhas quase isogênicas de trigo devidas ao oídio. *Fitopatologia Brasileira* 13:131. 1988.

FUNDACEP. Descrição da cultivar Fundacep Nova Era. Disponível em:<http://www.fundacep.com.br/sessao_.php?sessao=19&PHPSESS

[ID=0404b284e3aa8cc67a5a3ec6f5ffd84b](#)>. Acesso em 17 março 2009.

GOULART, A. C. P. & PAIVA, F. A. Controle das ferrugens do trigo com fungicidas triazóis em dose normal e em metade da dose isolados ou em mistura ao mancozeb. *Fitopatologia Brasileira*, v.17, n.1, p.80-83. 1992.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em 20 abril, 2009.

KHAN, M. A.; TREVATHAN, L. E. & ROBBINS, J. T. Quantitative relationship between leaf rust and wheat yield in Mississippi. *Plant Disease*, St Paul, v.81, n.4, p.769- 772. 1997.

LEMOS, R. C. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. *Boletim técnico*, 30. Recife; EMBRAPA; 431p. 1973.

LINHARES, A. I.; MATSUMURA, A. T. S.; LUZ, V. C. Avaliação da amplitude de ação antagonística de microrganismos epífitas do trigo sobre o crescimento radial de *Drechslera tritici-repentis*. *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 1, p. 119-126, 1995

LINHARES, W. I. Perdas de produtividade ocasionadas por oídio na cultura de trigo. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.13, n.1, p.74-75. 1988.

LUZ, W. C. da & BERGSTROM, G.C. Temperature-sensitive development of spot blotch in spring wheat cultivars differing in resistance. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.11, p.197-204. 1986.

MACHADO, J.C. Tratamento de sementes no controle de doenças. Lavras MG. Editora UFLA. 2000.

MACIEL, J. L. N & CHAVES, M. S. Desempenho do princípio ativo tebuconazole no controle da ferrugem da folha do trigo. In: PAINEL TÉCNICO: FUNGICIDAS TRIAZÓIS NO CONTROLE DA FERRUGEM DA FOLHA DO TRIGO. Passo Fundo, Embrapa Trigo, 2008.

MARASAS, CN, SMALE M, SINGH RP (2002) The impact of agricultural maintenance research: the case of leaf rust resistance breeding in CIMMYT-related spring bread wheat. CD-ROM Proc. Int. Conf. On *Impacts of Agricultural Research and Development, San Jose, Costa Rica*, 4-7 Feb. 2002 (CIMMYT, Mexico).

MAULER-MACHNIK, A. & ZAHN, K. Ear fusarioses in wheat – new findings on their epidemiology and control with Folicur (tebuconazole). *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer* 47:129-155.1994.

MENTEM, J.O.M. Tratamento de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES. Gramado, RS, Anais: ABRATES/COPASEM, p.3-23. 1996.

MEHTA Y. R. Manejo Integrado de Enfermidades del Trigo. Santa Cruz de la Sierra Imprenta Landivar, S. R. L., 314 p., 1993.

MESTERHÁZY, A.; BÁRTOK, T. Control of *Fusarium* head blight of wheat by fungicides and its effect on the toxin contamination of the grains. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, Leverkusen*, v.49, p.181-198, 1996.

OR SEMENTES. Descrição dos cultivares Safira, Pampeano, Ônix. Disponível em: < http://www.orsementes.com.br/index.php?id_menu=cultivares_destaque > Acesso em: 17 março 2009.

PANISSON, E., REIS, E.M. & BOLLER, W. Quantificação de danos causados pela Giberela em cereais de inverno, na safra 2000. Passo Fundo. *Fitopatologia Brasileira* 28:189-192. 2003a.

PANISSON, E.; BOLLER, W.; REIS, E. M.; HOFFMANN, L. Técnicas de aplicação de fungicida em trigo para o controle de giberela (*Gibberella zeae*). *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.1, jan-fev, p.13-20, 2003b.

PARRY, D.W., JENKINSON, P. & McLEOD, L. *Fusarium* ear blight (scab) in small grain cereals – a review. *Plant Pathology* 44:207-238.1995.

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

PICININI, E.C., FERNANDES, J.M.C., IGNACZAK, J.C. & AMBROSI, I. Impacto econômico do uso do fungicida propiconazole na cultura do trigo (*Triticum aestivum*). Fitopatologia Brasileira 21:362 – 368. 1996.

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

PICININI, E. C.; FERNANDES, J. M. C. *Ensaio Preliminares e Cooperativos de Fungicidas – Resultados Obtidos no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo no Período 1988 – 1991*. Passo Fundo: Embrapa -Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 28 p.1992.

PICININI, E. C. & PRESTES, A. M. Fungos, prejuízo certo na lavoura. A Granja–julho, 1985.

PIRES, P. C. Ferrugem da folha de Trigo (*Puccinia Triticina* Erikss.) taxa de formação e distribuição das lesões. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2007.

REIS, E. M. & CASA, R. T. Doenças dos cereais de inverno: diagnose, epidemiologia e controle. 2.ed. rev. atual. Lages: Ed. Graphel, 176 p. 2007.

REIS, E. M. ; REIS, A. C.; FORCELINI, C. A. Manual de Fungicidas: guia para o controle químico das doenças de plantas. 5.ed.rev.ampl. – Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo fundo. Passo Fundo.153p. 2007.

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. & CARMONA, M; Fusariosis del trigo – Biología, epidemiología y estrategias para su manejo. Ed. Gráfica Condal, 26 p. 2002.

REIS, E. M.; CASA, R. T. & MEDEIROS C. A. Diagnose, patometria e controle de doenças de cereais de inverno. Londrina-ES. 94 p. 2001.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; HOFFMAN, L. & MENDES, E. M. Effect of leaf rust on wheat grain yield. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.25, n.1, p.67-71. 2000.

REIS, E.M. & CASA, R.T. Patologia de Sementes de Cereais de Inverno. Passo Fundo. Aldeia Norte Editora. 88p. 1998.

REIS, E.M., CASA, R.T. & HOFFMANN, L.L. Efeito de oídio causado por *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*, sobre o rendimento de grãos de trigo. Fitopatologia Brasileira 22:492-495. 1997.

REIS, E. M.; CASA, R. T. Doenças do Trigo VI – Mancha Amarela da Folha. Passo Fundo: Bayer S. A., 16 p. 1996a.

REIS, E.M.; BLUM, M.M.C.; CASA, R.T. Controle químico de *Gibberella zeae* em trigo, um problema de deposição de fungicidas em anteras. Summa Phytopathologic, São Paulo, v.22, p.39-42, 1996b.

REIS, E.M. Doenças do Trigo III, GIBERELA, 2º Edição Revista e ampliada, São Paulo. 13p. 1988 a.

REIS, E.M. Quantificação de propágulos de *Gibberella zeae* no ar através de armadilhas de esporos. Fitopatologia Brasileira, v. 13, p. 324-327. 1988 b.

REIS, E.M.; FERNANDES, J.M.; PICININI, E.C. Estratégias para o controle de doenças do trigo. Passo Fundo : Embrapa- Cnpt. 50p. 1988c.

Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (2. 2008: Passo Fundo, RS). Informações técnicas para a safra 2009: trigo e triticale/ organizado por José Roberto Salvadori... [et al.]. – Passo Fundo, RS: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale: Embrapa Trigo: Embrapa Transferência de Tecnologia, 172 p. 2008.

Reunião da Comissão Sul - Brasileira de Pesquisa de Trigo, Cruz Alta, março, 2007. Indicações técnicas da comissão sul -brasileira de pesquisa de trigo – trigo e triticale – 2007, 39^a

ROELFS, A. P., SINGH, R. P. & SAARI, E. E. Rust Diseases of Wheat: *Concepts and methods of disease management*. Mexico, D. F.: CIMMYT, 1992.

SACHE, I. *Short-distance dispersal of wheat rust spores by wind and rain*. INRA, Laboratoire de Pathologie Végétale, BP 01, 78850 Thiverval-Grignon, France (Received 1 February 2000; revised 23 June 2000; cepted 3 August 2000).

SCHRAMM, W.; FULCO, W. S.; SOARES, M. H. G. & ALMEIDA, A. M. Resistência de cultivares de trigo em experimentação ou cultivo no Rio Grande do Sul, às principais doenças fúngicas. *Agronomia Sulriograndense*, Porto Alegre, v.10, n.1, p.31-52. 1974.

SOAVE, J. & MORAES, S.A. Medidas de controle das doenças transmitidas por sementes. In: SOAVE, J & WETZEL, M.M.V.S. *Patologia de sementes*. Campinas: Fundação Cargill, p.192-259. 1987.

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

STUBBS, R.W., PRESCOTT, J.M., SAARI, E.E. & DUBIN, H.J. *Cereal disease methodology manual*. Mexico, DF, CIMMYT, p.46. 1986.

SUTTON, J.C. Epidemiology of wheat head blight and maize ear rot caused by *Fusarium graminearum*. *Canadian Journal of Plant Pathology*, Ottawa, v.4, p.195-209, 1982.

USDA. United States Department of Agriculture. Disponível em: <<http://www.usdabrazil.org.br/>> Acesso em: 14 março 2009.

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

VARGAS, P.R. et al. Simulação de epidemia de giberela em trigo. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.25, p.497-504, 2000.

VIEIRA, E.A. Genética da Interação: *Puccinia coronata f. sp. Avenae* x Aveia Branca (*Avena sativa*) Universidade Federal de Pelotas, 2005.

ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, Oxford, v. 14, p. 415-421, 1974.

WIESE, M.V. Compendium of wheat diseases. 2 ed. St. Paul. The American Phytopatological Society. 106 p. 1987.