

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**ÉPOCAS DE SEMEADURA, GENÓTIPOS E
PROGRAMAS DE CONTROLE QUÍMICO NO
MANEJO INTEGRADO DA BRUSONE NA CULTURA
DO ARROZ IRRIGADO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Felipe Frigo Pinto

Santa Maria, RS, Brasil

2015

**ÉPOCAS DE SEMEADURA, GENÓTIPOS E PROGRAMAS DE
CONTROLE QUÍMICO NO MANEJO INTEGRADO DA
BRUSONE NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO**

Felipe Frigo Pinto

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Agronomia.

Orientador: Ricardo Silveiro Balardin

Santa Maria, RS, Brasil

2015

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Agronomia**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado**

**ÉPOCAS DE SEMEADURA, GENÓTIPOS E PROGRAMAS DE
CONTROLE QUÍMICO NO MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS NA
CULTURA DO ARROZ IRRIGADO**

Elaborada por
Felipe Frigo Pinto

Como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Agronomia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Ricardo Silveiro Balardin, Ph.D.
(Presidente/Orientador)

Marcelo Gripa Madalosso, Dr.
(URI)

Mônica Paula Debortoli, Dra.
(Instituto Phytus)

Santa Maria, 27 de fevereiro de 2015.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida e proteção.

Ao meu pai Luiz Hermínio Cardoso Pinto, minha mãe Kenia Minuzzi Frigo, minha irmã Luiza Frigo Pinto, minha namorada Ana Paula Flores Colpo, e a toda minha família, pelo constante apoio, incentivo, carinho e compreensão, sendo fonte de inspiração e energia para que conseguisse superar os desafios e vencer as dificuldades.

À Universidade Federal de Santa Maria, especialmente ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, pela oportunidade da realização do curso.

Ao professor Ricardo Silveiro Balardin, pela confiança e ensinamentos, agradeço a orientação e os conselhos, os quais foram fundamentais para o meu crescimento pessoal e profissional.

Ao Dr. Marcelo Gripa Madalosso e Dr^a. Mônica Paula Debortoli, pela participação na banca de defesa e pelas importantes sugestões na dissertação.

Ao Instituto Phytus, especialmente a Clarice Rubin Balardin, por disponibilizar a estrutura e recursos necessários à realização deste trabalho.

Agradecimento especial aos amigos Diego Dalla Favera, Carla Siqueira, Carol Gulart, Jacson Zuhl, Bruno Lazzaretti, Maíne Lerner e Fabiano Arbuseri, pela amizade e colaboração na condução do experimento, sem os quais não seria possível realizar esse trabalho.

Aos amigos Marlon Stefanello, Marcos Tomazetti, Pedro Cadore, Carlos Rodrigo Bigolin, Paulo Sérgio Santos, Leandro Marques, Simone Minuzzi, Lucas Drebes, Diogo Patias, Angelica Marian, Eduardo Canova e Pablo Serafini, pela ajuda na realização desse trabalho e especialmente pela amizade.

Aos amigos Gerson Dalla Corte, Juliano Uebel, André Ebone, Heraldo Cezar, Juliano Perlin e Lucas Foggiano (in memoriam), pela amizade, companheirismo e ensinamentos.

À FAPERGS pela bolsa de estudos concedida.

À BASF, pela disponibilização das sementes e produtos químicos necessários na condução do trabalho.

E à todos que não foram citados aqui, mas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, muito obrigado.

EPÍGRAFE

“ O homem é igual ao cavalo quando é bom já nasce pronto
Mas a vida é que dá o pealo para deixar de ser potro
O cavalo se ajeita no freio e o homem na luta em que passa
Um se conhece em rodeio e o outro na causa em que abraça”

Mano lima

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Universidade Federal de Santa Maria

ÉPOCAS DE SEMEADURA, GENÓTIPOS E PROGRAMAS DE CONTROLE QUÍMICO NO MANEJO INTEGRADO DA BRUSONE NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO

Autor: FELIPE FRIGO PINTO

Orientador: RICARDO SILVEIRO BALARDIN

Local e Data da Defesa: Santa Maria/RS, 27 de fevereiro de 2015.

A brusone é a principal doença da cultura do arroz irrigado. O manejo integrado desta doença é baseado na adoção de um conjunto de métodos de controle, como o controle cultural, controle genético e o controle químico. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de oito programas de controle químico de *Pyricularia oryzae*, nas cultivares de arroz irrigado IRGA 424, IRGA 428, GURI INTA CL, PUITÁ INTA CL, QM 10 10 CL e INOV CL, nas datas de semeadura de 30/10/2013 e 26/11/2013. O experimento foi conduzido em São Sepé/RS, na safra 2013/14, obedecendo o delineamento experimental de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas e cinco repetições. As variáveis consideradas foram AACPB na folha bandeira e na planta inteira da cultura do arroz, o percentual de incidência de brusone na base da panícula, a produtividade e o percentual de grãos inteiros. O atraso na época de semeadura aumentou significativamente a incidência e a severidade da brusone na cultura do arroz irrigado. IRGA 424, IRGA 428 e QM 10 10 CL apresentaram resistência à *Pyricularia oryzae*, enquanto que GURI INTA CL, PUITÁ INTA CL e INOV CL foram suscetíveis. A adição do fungicida Triciclazol aos fungicidas Cresoxim-metilico + Epoxiconazol foi eficiente para controle de *Pyricularia oryzae*. As aplicações de fungicidas para controle químico da brusone foram mais eficazes quando realizadas nos estádios R1 + R2 + R4 e R2 + R4. A integração entre os métodos cultural, genético e químico foi eficiente para o manejo da brusone na cultura do arroz irrigado.

Palavras-chave: *Oryza sativa*. *Pyricularia oryzae*. Controle cultural. Resistência genética. Controle químico.

ABSTRACT

Master Dissertation
Agronomy Post-graduation Program
Santa Maria Federal University

SOWING TIMES, GENOTYPES AND CHEMICAL CONTROL PROGRAM IN THE INTEGRATED MANAGEMENT OF BLAST IN FLOODED RICE

Author: FELIPE FRIGO PINTO
Advisor: RICARDO SILVEIRO BALARDIN
Place and Date: Santa Maria/RS, February 27th, 2015.

The blast is the main disease of flooded rice. The integrated management of this disease is based on the adoption of cultural, genetic and chemical strategies of control. The objective of this work was to evaluate the effect of eight chemical control programs of *Pyricularia oryzae* applied on IRGA 424, IRGA 428, GURI INTA CL, PUITA INTA CL, QM 10 10 CL and INOV CL rice varieties, and 10/30/2013 and 11/26/2013 sowing times. This work was conducted in the 2013/2014-crop season, under field conditions, in lowland area in Sao Sepé, RS, Brazil. The treatments were arranged in a randomized experimental blocks design, in a split plot and five replications. The variables analyzed were AUCPD on the flag leaf and entire plant, panicle blast, yield and the whole grains percentage. The delay in sowing date increased significantly the incidence and severity of the blast in flooded rice. IRGA 424, IRGA 428 and QM 10 10 CL showed resistance to *Pyricularia oryzae*, while the GURI INTA CL, PUITA INTA CL and INOV CL were susceptible. The addition of Tricyclazole fungicide to Kresoxim-methyl + Epoxiconazole fungicides is critical to the efficient control of *Pyricularia oryzae*. The applications of fungicides in the R1 + R2 + R4 and R2 + R4 stages are the most effective in the chemical control of rice blast. The integration among cultural, genetic and chemical methods is critical to the efficient management of blast in flooded rice.

Index terms: *Oryza sativa*. *Pyricularia oryzae*. Cultural control. Genetic resistance. Chemical control.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Programas de controle químico de doenças, aplicados de acordo com o estágio fenológico de desenvolvimento da cultura do arroz. São Sepé, RS, 2015.....	23
Tabela 2 - Área abaixo da curva de progresso de brusone (AACPB) na folha bandeira do arroz, de acordo com a interação entre épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico de doenças na cultura do arroz irrigado. São Sepé – RS, 2015.....	28
Tabela 3 - Área abaixo da curva de progresso de brusone (AACPB) na planta inteira do arroz, de acordo com a interação entre épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico de doenças na cultura do arroz irrigado. São Sepé – RS, 2015.....	29
Tabela 4 - Incidência de brusone na base da panícula (<i>Pyricularia oryzae</i>), de acordo com a interação entre épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico de doenças na cultura do arroz irrigado. São Sepé – RS, 2015.....	32
Tabela 5 – Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹), em função da interação entre épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico de doenças na cultura do arroz irrigado. São Sepé – RS, 2015.....	35
Tabela 6 – Percentual de grãos inteiros, em função da interação entre épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico de doenças na cultura do arroz irrigado. São Sepé – RS, 2015.....	38
Tabela 7 - Coeficiente de correlação linear de Pearson entre as variáveis área abaixo da curva de progresso de brusone na folha bandeira (AACPBFB), área abaixo da curva de progresso de brusone na planta inteira (AACPBPI), incidência de brusone na base da panícula (IBBP), produtividade (PROD) e rendimento de grãos inteiros (RGI). São Sepé – RS, 2015.	39

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A - Datas das aplicações de fungicida de acordo com o estágio fenológico de cada genótipo em cada época de semeadura. São Sepé, RS, 2014.....	48
Apêndice B - Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Outubro de 2013. São Sepé, RS, 2013.....	49
Apêndice C – Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Novembro de 2013. São Sepé, RS, 2013.	49
Apêndice D - Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Dezembro de 2013. São Sepé, RS, 2013.....	50
Apêndice E - Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Janeiro de 2014. São Sepé, RS, 2014.....	50
Apêndice F - Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Fevereiro de 2014. São Sepé, RS, 2014.....	51
Apêndice G - Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Março de 2014. São Sepé, RS, 2014.....	51
Apêndice H - Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Abril de 2014. São Sepé, RS, 2014.....	52
Apêndice I - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Outubro de 2013. São Sepé, RS, 2013.....	52
Apêndice J - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Novembro de 2013. São Sepé, RS, 2013.....	53
Apêndice K - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Dezembro de 2013. São Sepé, RS, 2013.....	53
Apêndice L - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Janeiro de 2014. São Sepé, RS, 2014.....	54
Apêndice M - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Fevereiro de 2014. São Sepé, RS, 2014.....	54

Apêndice N - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Março de 2014. São Sepé, RS, 2014.	55
Apêndice O - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Abril de 2014. São Sepé, RS, 2014.	55
Apêndice P - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Outubro de 2013. São Sepé, RS, 2013.	56
Apêndice Q - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Novembro de 2013. São Sepé, RS, 2013.	56
Apêndice R - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Dezembro de 2013. São Sepé, RS, 2013.	57
Apêndice S - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Janeiro de 2014. São Sepé, RS, 2014.	57
Apêndice T - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Fevereiro de 2014. São Sepé, RS, 2014.	58
Apêndice U - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Março de 2014. São Sepé, RS, 2014.	58
Apêndice V - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Abril de 2014. São Sepé, RS, 2014.	59
Apêndice W - Análise de variâncias (ANOVA) da variável Área Abaixo da Curva de Progresso da Brusone (AACPB) na folha bandeira da cultura do arroz.	59
Apêndice X - Análise de variâncias (ANOVA) da variável Área Abaixo da Curva de Progresso da Brusone (AACPB) na planta inteira da cultura do arroz.	60
Apêndice Y - Análise de variâncias (ANOVA) da variável Incidência de Brusone na base da panícula do arroz.	60

Apêndice Z - Análise de variâncias (ANOVA) da variável Produtividade da cultura do arroz.....	61
Apêndice AA - Análise de variâncias (ANOVA) da variável Rendimento de Grãos Inteiros da cultura do arroz.....	61

LISTA DE ANEXOS

Anexo A - Zoneamento agrícola para a cultura do arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul (EMBRAPA, 2015).....	62
Anexo B - Escala fenológica proposta por Counce et al., (2000) para a cultura do arroz.....	63
Anexo C - Conídios de <i>Magnaporthe grisea</i> . A) Conídio exibindo gota de mucilagem adesiva (topo); B) Detalhe da área onde o material adesivo foi liberado (adaptado de LEITE et al., 2001).....	64
Anexo D - Mecanismo de penetração do apressório de <i>Pyricularia oryzae</i> em epiderme de arroz (adaptado de KURAHASHI, 2001).....	65
Anexo E - Sítio de ação dos fungicidas inibidores de 3HN-R na biosíntese da melanina. (adaptado de THOMPSON et al., 2000).....	66

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
ARTIGO 1 - Épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico no manejo integrado da brusone na cultura do arroz irrigado	18
Resumo	18
Abstract	19
Introdução	19
Material e Métodos	21
Resultados e Discussão	25
Conclusões	39
Agradecimento	40
Referências	40
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICES	48
ANEXOS	62

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos cereais mais produzidos no mundo, sendo no ano de 2014 cultivado em aproximadamente 163 milhões de hectares, com uma produção de 744,4 milhões de toneladas base casca (FAO, 2014). O gênero *Oryza* possui cerca de 23 espécies, mas a espécie mais importante e largamente cultivada é *Oryza sativa* L.

O arroz é base alimentar para cerca de dois terços da população mundial, principalmente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento. O elevado consumo mundial de arroz, deve-se ao fato deste cereal ser uma importante fonte de energia e proteína, ser de fácil acesso à população, fácil preparo, fácil industrialização, além de possuir longa vida útil de prateleira.

O continente asiático é responsável por cerca de 90% da produção e do consumo mundial de arroz. Nesta região localizam-se nove dos dez maiores países produtores de arroz. O Brasil é o nono maior produtor mundial de arroz, destacando-se por ser o maior país produtor de arroz fora do continente asiático (GOMES; MAGALHÃES, 2004).

O Brasil produziu cerca de 12 milhões de toneladas sob uma área cultivada de 2,37 milhões de hectares na safra 2013/14 (CONAB, 2014). Essa produção, é oriunda de dois sistemas de cultivo distintos, cultivo em terras altas (sequeiro) e cultivo em terras baixas (irrigado). O cultivo de arroz, irrigado por inundação, é o principal sistema de produção do cereal no Brasil, pois permite a obtenção de elevada produtividade e qualidade industrial dos grãos.

O estado do Rio Grande do Sul possui clima, relevo, solo e recursos hídricos muito favoráveis ao cultivo do arroz irrigado, possibilitando que praticamente toda a área cultivada com arroz seja irrigada por inundação. Essas características fazem do estado do Rio Grande do Sul o maior produtor brasileiro de arroz irrigado, sendo responsável por aproximadamente 67% da produção nacional, obtida em uma área equivalente a 47,2% da área total cultivada no Brasil, (CONAB, 2014).

A produtividade média de 7.243 kg ha⁻¹ obtida na safra 2013/14 no estado do Rio Grande do Sul, é fruto da alta tecnologia empregada no cultivo do cereal e da utilização eficiente dos meios de produção. No entanto, o potencial produtivo da cultura do arroz irrigado ultrapassa a média de produtividade, e está longe de ser alcançado pela maioria dos

orizicultores. Vários fatores podem afetar negativamente a cultura, impedindo a obtenção do máximo potencial produtivo da cultura do arroz.

Dentre os fatores que podem interferir negativamente na produtividade e qualidade do arroz, as doenças fúngicas destacam-se, causando danos que podem chegar a 50% de redução na produtividade das lavouras no Rio Grande do Sul (BALARDIN; BORIN, 2001). Sob condições favoráveis à ocorrência de doenças, os danos na produtividade podem atingir 100% (PRABHU et al., 2009). Segundo SOSBAI, 2014, doenças causadas por diversos fitopatógenos estão entre os fatores limitantes da expressão do potencial produtivo na cultura do arroz irrigado do Rio Grande do Sul.

Mundialmente são registradas mais de 80 doenças causadas por patógenos, que incluem fungos, bactérias, vírus e nematoides (PRABHU et al., 1999). No Brasil, especialmente na Região Sul, a cultura do arroz irrigado é atacada por vários patógenos, que podem prejudicar a produtividade e a qualidade dos grãos colhidos (SOSBAI, 2014).

A brusone é causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae*, [*Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr], [anamorfo *Pyricularia oryzae* (*Pyricularia grisea* (Cooke) Saccardo)], (COUCH; KOHN, 2002). Devido ao potencial de dano, a brusone é considerada a principal doença da cultura. Os danos variam em função das práticas culturais adotadas, da suscetibilidade do genótipo e das condições climáticas (SILVA-LOBO et al., 2012). Sob condições ambientais favoráveis e genótipos altamente suscetíveis, as perdas pelo ataque da brusone podem chegar a 100% (PRABHU; FILIPPI, 2006).

Quando ocorre nas folhas da cultura, a brusone causa danos indiretos na produção, pois reduz a fotossíntese líquida da planta (BASTIAANS et al., 1994). Porém, quando a doença incide nas panículas do arroz, afeta diretamente a produção da cultura, reduzindo a produtividade, a massa de grãos, percentagem de grãos formados e índice de colheita (PINNSCHMIDT et al., 1994; PRABHU et al., 1986).

Os sintomas iniciais da brusone nas folhas são pequenas manchas necróticas de coloração marrom, que aumentam de tamanho, adquirindo forma elíptica, com os bordos marrons e centro cinza ou esbranquiçado. Na lígula das folhas é comum ocorrer a infecção por *P. oryzae*, ocasionando a queda e morte das folhas (AGRIOS, 2005). Quando o patógeno infecta os nós do colmo, o tecido torna-se escuro, impedindo a circulação da seiva das folhas para as espiguetas. Quando o primeiro nó, abaixo da panícula, é infectado por *P. oryzae*, origina-se a brusone de base de panícula. O nível de dano da brusone de base de panícula depende do momento em que ocorre a infecção dos tecidos pelo patógeno, sendo que infecções tardias ocasionaram menores danos à produtividade e qualidade da produção, do

que infecções que ocorram logo após a emissão da panícula, antes mesmo do início do enchimento dos grãos (AGRIOS, 2005).

A incidência e a severidade das doenças em nível de ocasionar danos à produção, dependem do grau de virulência do patógeno, de condições ambientais favoráveis e do grau de suscetibilidade do genótipo de arroz (DARIO et al., 2005). A ocorrência da brusone é favorecida por condições de temperaturas compreendidas entre 25 e 28°C, umidade relativa do ar acima de 93%, presença de água livre na superfície foliar por longos períodos, ocorrência de precipitações e períodos de intensa nebulosidade (BEBENDO, 2005). As condições climáticas são distintas e variam de região para região, reduzindo a probabilidade de ocorrência generalizada da brusone nas lavouras arrozeiras gaúchas. Contudo, não é apenas o microclima da região que determina a ocorrência ou não da brusone na cultura do arroz irrigado, mas um conjunto de fatores que somados determinam o estabelecimento e progressão da patogênese.

A época de semeadura é um dos principais fatores que definem a produtividade de grãos da cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2014). A época de semeadura determina as condições climáticas que a cultura irá receber (radiação solar e temperatura) em cada fase de desenvolvimento, interferindo diretamente na ocorrência de doenças e na produtividade da cultura do arroz. A época de semeadura ideal para a cultura do arroz é a que proporciona, na fase reprodutiva da cultura, dias de maior radiação solar e menor probabilidade de ocorrência de temperaturas baixas (SOSBAI, 2014).

A semeadura do arroz após a época ideal pode acarretar maior incidência de doenças, insetos e possíveis danos por frio, resultando em baixos rendimentos (FAGHANI et al., 2011). Semeadura tardia provoca reduções na produção do arroz e os principais fatores que contribuem para esta redução são os danos causados por brusone nas panículas e pela ocorrência de frio durante o período reprodutivo das plantas (RIBEIRO et al., 1983).

Resistência de plantas à patógenos pode ser definida como a habilidade do hospedeiro em dificultar ou impedir a colonização de seus tecidos pelo patógeno (PARLEVLIT, 1997). A resistência genética de plantas é tida como o principal método de controle de doenças, visto ser a mais eficiente, mais econômica e ambientalmente sustentável (PRABHU; BEDENDO, 1991). No entanto, é extremamente difícil conseguir aliar características agronômicas desejáveis com os genes responsáveis pela resistência à doenças. Além disso, existe a dificuldade em se alcançar uma resistência efetiva e duradoura em um material genético cultivado em larga escala (CASELA; GUIMARÃES, 2005). Esse fato se deve à grande quantidade de raças dos patógenos aliado à grande quantidade de mecanismos que promovem

a variabilidade genética dos patógenos, resultando na rápida superação da resistência genética dos genótipos de arroz, muitas vezes inviabilizando essa alternativa de manejo.

A interação entre *Magnaporthe oryzae* e arroz, foi demonstrada por vários estudos como sendo um modelo clássico da teoria gene a gene proposta por Flor (1942), (BRYAN et al., 2000). Desse modo, a resistência somente ocorre quando o hospedeiro possui o gene de resistência (R) e o patógeno o gene de avirulência (AV) correspondente. Qualquer outra situação resulta em suscetibilidade do hospedeiro (FLOR, 1971). Obter a correspondência de genes de resistência para todos os genes de avirulência de todas as raças de *M. oryzae*, em um único hospedeiro, é bastante difícil. Dessa forma, exemplos de resistência durável à *M. oryzae* em cultivares de arroz são raros em todo o mundo, já que o fungo *M. oryzae* apresenta alta variabilidade para patogenicidade (VALENT; CHUMLEY, 1991), através de mecanismos que lhe conferem vantagens adaptativas na interação com o hospedeiro.

O controle químico de patógenos, por meio da aplicação de fungicidas, tem se apresentado atualmente como uma medida importante na mitigação dos danos causados pelas doenças. Segundo Ottoni et al., (2000), o controle químico por meio de fungicidas, quando utilizado adequadamente, é uma excelente ferramenta no manejo de doenças. A grande aceitação desta prática pelos produtores deve-se à maior garantia de estabilidade na produção, aumento da qualidade de grãos e ao consistente retorno econômico que a aplicação de fungicidas têm proporcionado na maioria dos casos (CELMER et al., 2007). Esses autores ainda afirmam que o controle químico pode ser considerado estratégia essencial de manejo na cultura do arroz irrigado, para a maximização do ganho no rendimento de grãos da cultura. A utilização de fungicidas na cultura do arroz, no estado do Rio Grande do Sul, passou de 50.000ha em 2003 para 830.000ha em 2008 (BAYER et al., 2014).

Os fungicidas mais utilizados hoje na cultura do arroz pertencem a quatro grupos químicos: Benzimidazóis, Triazóis, Estrobirulinas e Benzotiazóis. O ingrediente ativo Triciclazol, pertencente ao grupo químico dos Benzotiazóis destaca-se por ser largamente utilizado no controle de *Pyricularia oryzae* na cultura do arroz irrigado. A alta eficácia de controle do fungicida Triciclazol se dá por seu modo de ação inibir a enzima trihydroxy naphthalene reductase, resultando na interrupção da síntese de melanina nas paredes do apressório dos conídios de *P. oryzae*. Com isso, não ocorre o desenvolvimento da hifa de infecção e conseqüentemente a penetração e colonização dos tecidos do hospedeiro (RODRIGUES, 2006).

Conforme o alvo ou o objetivo, o momento de aplicação pode ser determinado através do nível de infestação do patógeno, pelas condições climáticas, pelos estádios fenológicos,

etc. Para a cultura do arroz, Azevedo (2003) menciona que os estádios fenológicos constituem-se no parâmetro mais seguro e preciso para a escolha do momento de aplicação de fungicidas.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de programas de manejo químico de brusone em diferentes genótipos de arroz irrigado semeados em duas épocas no estado do Rio Grande do Sul.

Épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico no manejo integrado da brusone na cultura do arroz irrigado¹

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de oito programas de controle químico de *Pyricularia oryzae*, aplicados nas cultivares de arroz irrigado IRGA 424, IRGA 428, GURI INTA CL, PUITÁ INTA CL, QM 10 10 CL e INOV CL, nas datas de semeadura de 30/10/2013 e 26/11/2013. O experimento foi conduzido em São Sepé/RS na safra 2013/14, obedecendo o delineamento experimental de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, com cinco repetições. O atraso na época de semeadura aumentou significativamente a incidência e a severidade da brusone na cultura do arroz irrigado. IRGA 424, IRGA 428 e QM 10 10 CL apresentaram resistência à *Pyricularia oryzae*, enquanto que GURI INTA CL, PUITÁ INTA CL e INOV CL foram suscetíveis. A adição do fungicida Triciclazol aos fungicidas Cresoxim-metilico + Epoxiconazol foi eficiente para controle de *Pyricularia oryzae*. As aplicações de fungicidas para o controle químico da brusone foram mais eficazes quando realizadas nos estádios R1 + R2 + R4 e R2 + R4. A integração entre os métodos cultural, genético e químico foi eficiente para o manejo da brusone na cultura do arroz irrigado.

Termos para indexação: *Oryza sativa*, *Pyricularia oryzae*, Resistência genética, Controle químico.

¹ Artigo redigido segundo as normas da revista Pesquisa Agropecuária Brasileira.

Sowing times, genotypes and chemical control program in the integrated management of blast in flooded rice

Abstract – The objective of this work was to evaluate the effect of eight chemical control programs of *Pyricularia oryzae* applied on IRGA 424, IRGA 428, GURI INTA CL, PUITA INTA CL, QM 10 10 CL and INOV CL rice varieties, and 10/30/2013 and 11/26/2013 sowing times. This work was conducted under field conditions in the 2013/2014 crop season, in lowland area in Sao Sepé, RS, Brazil. The treatments were arranged according to a randomized experimental blocks on a split plot design and five replications. Latter sowing date increased significantly the incidence and severity of the blast in flooded rice. IRGA 424, IRGA 428 and QM 10 10 CL showed resistance to local isolates of *Pyricularia oryzae*, while the GURI INTA CL, PUITA INTA CL and INOV CL were susceptible to them. The addition of Tricyclazole fungicide to Kresoxim-methyl + Epoxiconazole fungicides was important to an efficient control of *Pyricularia oryzae*. The performance of applications in the R1 + R2 + R4 and R2 + R4 stages were the most effective to chemical control of rice blast. The integration among cultural, genetic and chemical methods was critical to an efficient management of blast in flooded rice.

Index terms: *Oryza sativa*, *Pyricularia oryzae*, Genetic resistance, Chemical control.

Introdução

As doenças fúngicas destacam-se no cenário orizícola mundial e regional, estando entre os fatores que interferem negativamente na expressão do potencial produtivo e na qualidade do arroz (SOSBAI, 2014). Sob condições favoráveis à ocorrência de doenças, os danos na produtividade podem atingir 100% (Prabhu et al., 2009). Na Região Sul do Brasil, a

cultura do arroz irrigado é atacada por vários patógenos, que podem prejudicar a produtividade e a qualidade dos grãos colhidos.

A brusone é causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae*, [*Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr], sendo na fase anamórfica *Pyricularia oryzae* [*Pyricularia grisea* (Cooke) Saccardo], (Couch & Kohn, 2002). Devido ao potencial de dano, a brusone é considerada a principal doença da cultura. Os danos variam em função das práticas culturais adotadas, do grau de resistência do genótipo e das condições climáticas (Silva-lobo et al., 2012). Sob condições ambientais favoráveis em genótipos suscetíveis, as perdas pelo ataque da brusone podem chegar a 100% (Prabhu & Filippi, 2006). Segundo esses autores, o manejo integrado da brusone objetiva controlar a população do patógeno a níveis toleráveis, mediante a adoção de um conjunto de medidas preventivas e integradas, como a resistência genética, práticas culturais e a utilização do controle químico.

A época de semeadura é um dos principais fatores culturais que definem a produtividade de grãos da cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2014), pois influencia diretamente nas condições climáticas às quais a cultura estará submetida (radiação solar e temperatura) em cada fase de desenvolvimento do seu ciclo, interferindo diretamente na ocorrência de doenças e na produtividade da cultura do arroz. De acordo com Faghani et al. (2011), a semeadura do arroz após a época recomendada pode resultar em maior incidência de doenças, insetos e possíveis danos por frio, resultando em baixos rendimentos.

A resistência genética de plantas é tida como o principal método de controle de doenças, visto ser a mais eficiente, mais econômica e ambientalmente sustentável (Prabhu & Bedendo, 1991). No entanto, nem sempre é possível aliar características agronômicas desejáveis com os genes responsáveis pela resistência à doenças. Além disso, existe a dificuldade em se alcançar uma resistência efetiva e duradoura em um material genético cultivado em larga escala (Casela & Guimarães, 2005). Isso ocorre principalmente devido à

grande quantidade de raças dos patógenos, aliado à grande quantidade de mecanismos que promovem variabilidade genética nesses patógenos, resultando em uma rápida superação da resistência genética dos genótipos de arroz, muitas vezes inviabilizando essa alternativa de manejo.

O controle químico de patógenos por meio da aplicação de fungicidas, tem se apresentado atualmente como uma medida importante na mitigação dos danos causados pelas doenças. Segundo Ottoni et al. (2000), o controle químico por meio de fungicidas, quando utilizado adequadamente, apresenta alta eficiência de controle e configura-se em uma excelente ferramenta no manejo de doenças.

O momento da aplicação é o principal fator que define o sucesso no controle químico de um determinado patógeno (Azevedo, 2001). Para a cultura do arroz, Azevedo (2003) menciona que os estádios fenológicos constituem-se no parâmetro mais seguro e preciso para a escolha do momento de aplicação de fungicidas. No entanto, não há consenso sobre o momento e o número de aplicações de fungicidas para controle de *Pyricularia oryzae* na cultura do arroz irrigado.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de programas de controle químico de *Pyricularia oryzae* em diferentes genótipos de arroz irrigado semeados em duas épocas no estado do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra agrícola 2013/2014, no município de São Sepé (30°12'32"S e 53°29'12"W, a 107 m de altitude), região central do estado do Rio Grande do Sul, em área de cultivo consolidado de arroz irrigado.

A semeadura do experimento foi realizada em sistema de cultivo convencional. Todos os tratamentos receberam os mesmos tratamentos culturais. A adubação de base foi realizada no sulco no momento da semeadura, de acordo com o resultado da análise de solo. Em cobertura,

foi aplicado 90 kg ha⁻¹ de nitrogênio em V3, antes da entrada da lâmina de água, e mais 45 kg ha⁻¹ de nitrogênio em V9. O tratamento das sementes foi realizado com o inseticida fipronil (27 g.i.a ha⁻¹). A densidade de semeadura utilizada foi de 90 kg ha⁻¹ para as cultivares e 40 kg ha⁻¹ para os híbridos de arroz. Todos os demais tratos culturais como, manejo da irrigação, controle de plantas daninhas e insetos praga seguiram as recomendações técnicas para a cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul (SOSBAI, 2014).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e cinco repetições. O experimento foi constituído de um trifatorial (2 x 6 x 8). Épocas de semeadura foi a parcela principal, os seis diferentes genótipos de arroz irrigado foram considerados como subparcelas, e as subsubparcelas foram os oito programas de controle químico de doenças.

As épocas de semeadura foram determinadas em função do período recomendado para o cultivo de arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul, proposto por Steinmetz & Braga (2001). A primeira época de semeadura foi no início do período recomendado (30 de outubro de 2013), e a segunda época de semeadura foi no final do período recomendado (26 de novembro de 2013).

Os genótipos avaliados foram selecionados, em função de sua representatividade em área cultivada no estado do Rio Grande do Sul. Foram avaliadas quatro cultivares de arroz (PUITÁ INTA CL, GURI INTA CL, IRGA 424, e IRGA 428) e dois híbridos de arroz (INOV CL e QM 10 10 CL).

Os programas de controle químico de doenças foram compostos por um tratamento testemunha, sem aplicação de fungicida, e sete tratamentos químicos que são apresentados na Tabela 1.

O momento das aplicações dos fungicidas foram determinados de acordo com o estágio de desenvolvimento fenológico da cultura do arroz, segundo a escala proposta por

Counce et al. (2000). Essa escala fenológica, segundo Freitas et al. (2006), é de fácil utilização e se adapta adequadamente para avaliar o desenvolvimento das plantas de cultivares brasileiras de arroz irrigado, independente de ciclo e época de semeadura.

Tabela 1 - Programas de controle químico de doenças, aplicados de acordo com o estágio fenológico de desenvolvimento da cultura do arroz. São Sepé, RS, 2015.

Programas de Controle (P.C.)	Ingrediente Ativo (i.a.)	Dose (g.i.a. ha ⁻¹)	Estádio fenológico no momento da aplicação de fungicida ⁽¹⁾		
			R1	R2	R4
1	Testemunha ⁽²⁾	-	-	-	-
2			X	-	-
3	Crezoxim-metílico +	93,75 +	-	X	-
4	Epoxiconazol +	93,75 +	-	-	X
5	Triciclazol ⁽³⁾	225	X	X	-
6			-	X	X
7	Crezoxim-metílico + Epoxiconazol ⁽³⁾	93,75 + 93,75	-	X	X
8	Crezoxim-metílico + Epoxiconazol + Triciclazol ⁽³⁾	93,75 + 93,75 + 225	X	X	X

⁽¹⁾ Estádios fenológicos determinados pela escala fenológica proposta por Counce et al. (2000). ⁽²⁾ Testemunha, sem aplicação de fungicidas. ⁽³⁾ Adição de óleo mineral (378 g.i.a. ha⁻¹).

Os fungicidas utilizados foram Cresoxim-metilico + Epoxiconazol (93,75 + 93,75 g.i.a. ha⁻¹) + Triciclazol (225 g.i.a. ha⁻¹) + óleo mineral (378 g.i.a. ha⁻¹). No tratamento sete, não se utilizou o fungicida Triciclazol, aplicando-se Cresoxim-metilico + Epoxiconazol (93,75 + 93,75 g.i.a. ha⁻¹) + óleo mineral (378 g.i.a. ha⁻¹).

As aplicações dos fungicidas foram realizadas com auxílio de um pulverizador costal, pressurizado a CO₂ comprimido, munido de barra de aplicação com quatro pontas de pulverização, calibrado para uma vazão de 150 L ha⁻¹. A ponta de pulverização utilizada foi a XR 110 02.

Cada unidade experimental foi composta por 15 linhas de arroz espaçadas em 0,17 m, por 5,0 m de comprimento, totalizando uma parcela com 12,75 m². Nas avaliações

desconsiderou-se as três linhas laterais e 0,5 m de cada extremidade, restando 6,12 m² de área útil em cada unidade experimental.

Para avaliação do efeito dos tratamentos, foi determinado o percentual de severidade de *Pyricularia oryzae* presente na folha bandeira e na planta inteira da cultura do arroz. A severidade da doença foi determinada mediante avaliação visual do percentual de área foliar com sintomas da doença em cada parcela. O valor final representa a média do percentual de tecido com sintomas, em todas as plantas analisadas. As avaliações foram realizadas a, 7, 14, 21 e 28 dias após a última aplicação dos tratamentos. As notas de severidade da doença serviram para o cálculo da Área Abaixo da Curva de Progresso da Brusone (AACPB), conforme metodologia proposta por Campbell & Madden (1990).

O percentual de incidência de brusone (*Pyricularia oryzae*) na base da panícula, foi avaliada por meio da contagem direta de 50 colmos/panículas de arroz, no centro de cada unidade experimental. A avaliação foi sistemática, realizada no estágio R9, logo após a realização da colheita.

O rendimento de grãos foi obtido, no centro da área útil de cada parcela, com a colheita manual de cinco linhas de cultivo por dois metros de comprimento, correspondendo a uma área de 1,7 m². As amostras foram trilhadas com auxílio de um batedor estacionário, imediatamente após a colheita. A massa de grãos obtida foi pesada e na mesma ocasião determinou-se o percentual de umidade, que foi convertida para 13%, proporcionando o cálculo da produtividade por hectare. A colheita foi realizada quando o percentual médio de umidade dos grãos de arroz atingiu 18%.

Após pesada, a massa de grãos foi seca, tendo sua umidade ajustada para 13%. De cada unidade experimental, foram retiradas duas sub amostras de 100 gramas de arroz, para determinar o percentual de grãos inteiros após o beneficiamento. O processamento industrial

da massa de grãos foi realizado pela máquina beneficiadora Suzuki, modelo MT 2012, devidamente calibrada e aferida.

Os pressupostos de homocedasticidade das variâncias e normalidade dos resíduos foram testados através do software Action[®] (Estatcamp). Os dados de AACPB na bandeira, AACPB na planta inteira, incidência de *P. oryzae* na base da panícula, produtividade, foram transformados pelo método de Box-Cox (Box & Cox, 1964). Não houve necessidade de transformação dos dados de percentual de rendimento de grãos inteiros. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e os efeitos significativos foram discriminados pelo teste de médias Scott-Knott ($p < 0,05$) através do programa estatístico Sisvar versão 5.3 (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

A análise estatística dos dados demonstrou haver interação tripla significativa entre épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico, quando consideradas as variáveis Área Abaixo da Curva de Progresso da Brusone (AACPB) na folha bandeira, AACPB na planta inteira, incidência de *Pyricularia oryzae* na base da panícula, produtividade e percentual de rendimento de grãos inteiros.

A ocorrência da *P. oryzae* na área experimental foi natural e homogênea, de forma que somente o efeito dos tratamentos interferiu no estabelecimento e progressão da doença.

Os dados de AACPB na folha bandeira e na planta inteira, estão apresentados nas Tabelas 2 e 3, respectivamente. Foi observado comportamento semelhante dos tratamentos para ambas variáveis, sendo observado maior progresso da doença na folha bandeira do arroz.

IRGA 424 e IRGA 428 e QM 10 10 CL, não apresentaram sintomas de brusone nas folhas, enquanto que GURI INTA CL, PUITÁ INTA CL e INOV CL apresentaram a ocorrência de *P. oryzae* nas folhas. Nestes genótipos, foi possível verificar o efeito

significativo da época de semeadura na intensidade da ocorrência da brusone. Na época de semeadura tardia, devido a maior quantidade de inóculo do patógeno e condições climáticas favoráveis, a doença manifestou-se em maior intensidade.

Não houve diferença significativa entre as cultivares GURI INTA CL e PUITÁ INTA CL para a AACPB na bandeira e na planta inteira, sendo que ambas diferiram do híbrido INOV CL, o qual apresentou menor AACPB nas duas épocas de semeadura. Diferenças entre genótipos, quanto ao nível de suscetibilidade à *P. oryzae*, são relatados por diversos autores (Malavolta et al., 2008; Silva et al., 2003).

Ao analisar o efeito dos diferentes programas de controle químico (P.C.) sobre a AACPB, observa-se que o comportamento dos programas de controle químico foi semelhante nas variáveis AACPB da folha bandeira e da planta inteira. Na segunda época de semeadura, a intensidade de brusone foi maior, o que permitiu melhor diferenciação entre os tratamentos. Nas cultivares GURI INTA CL e PUITÁ INTA CL, a necessidade do controle químico, visando o controle de brusone, demonstrou ser maior. Neste caso, o P.C. 8, com aplicações sequenciais em R1 + R2 + R4, foi significativamente eficiente. O emprego do controle químico da brusone em genótipos suscetíveis, é tido por vários autores como fundamental para o manejo eficiente dessa doença (Silva et al., 2003).

A realização de duas aplicações de fungicida para controle da brusone nas folhas, foi mais efetiva quando realizada nos estádios de R1 e R2 quando comparado ao tratamento com aplicações em R2 e R4. A aplicação do fungicida em R1 propiciou proteção química precoce do tecido foliar. Avaliando o cenário da realização de apenas uma aplicação de fungicida, as aplicações em R2 e R1 foram as mais eficientes na redução da AACPB, respectivamente. A aplicação de fungicida no estágio R4 foi tardia para o controle eficaz da brusone nas folhas do arroz.

Nas Tabelas 2 e 3, foi observado o efeito positivo da adição do fungicida Triciclazol no programa de controle da brusone. Quando comparado o programa com aplicações no estágio de R2 + R4 com a adição de Triciclazol (P.C. 6) e sem a adição de Triciclazol (P.C. 7), a adição deste fungicida foi importante para o controle eficiente de *P. oryzae*. O fungicida Triciclazol atua na inibição da síntese de melanina nas paredes do apressório dos conídios de *P. oryzae*, inibindo o desenvolvimento da hifa de infecção e conseqüentemente a penetração e colonização dos tecidos do hospedeiro (Rodrigues, 2006), o que explica a alta eficácia deste fungicida no controle de *P. oryzae*.

Tabela 2 - Área Abaixo da Curva de Progresso de Brusone (AACPB) na folha bandeira do arroz, de acordo com a interação entre épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico de doenças na cultura do arroz irrigado. São Sepé – RS, 2015.

E.S. ⁽¹⁾	P.C. ⁽²⁾	E.F. ⁽³⁾	Genótipos de Arroz											
			IRGA 424		IRGA 428		GURI INTA CL		PUITÁ INTA CL		QM 10 10 CL		INOV CL	
1ª época (30/10/13)	1	-	0,0	aAα ⁽⁵⁾	0,0	aAα	9,5	bCα	7,5	bCα	0,0	aAα	2,8	bBα
	2	R1	0,0	aAα	0,0	aAα	3,2	bBα	2,0	aBα	0,0	aAα	0,0	aAα
	3	R2	0,0	aAα	0,0	aAα	3,3	bBα	0,8	aAα	0,0	aAα	0,0	aAα
	4	R4	0,0	aAα	0,0	aAα	5,0	bBα	2,7	aBα	0,0	aAα	2,8	bBα
	5	R1+R2	0,0	aAα	0,0	aAα	1,8	aAα	0,8	aAα	0,0	aAα	0,0	aAα
	6	R2+R4	0,0	aAα	0,0	aAα	0,4	aAα	0,7	aAα	0,0	aAα	0,0	aAα
	7 ⁽⁴⁾	R2+R4	0,0	aAα	0,0	aAα	4,6	bBα	1,3	aAα	0,0	aAα	0,6	aAα
	8	R1+R2+R4	0,0	aAα	0,0	aAα	0,0	aAα	0,0	aAα	0,0	aAα	0,0	aAα
	MÉDIA		0,0		0,0		3,5		2,0		0,0		0,8	
2ª época (26/11/13)	1	-	0,0	aAα	0,0	aAα	189,8	eCβ	177,1	eCβ	0,0	aAα	34,7	cBβ
	2	R1	0,0	aAα	0,0	aAα	74,6	cCβ	73,0	cCβ	0,0	aAα	7,5	bBβ
	3	R2	0,0	aAα	0,0	aAα	63,8	cCβ	60,7	cCβ	0,0	aAα	3,8	aBβ
	4	R4	0,0	aAα	0,0	aAα	108,9	dCβ	107,6	dCβ	0,0	aAα	10,3	bBβ
	5	R1+R2	0,0	aAα	0,0	aAα	35,1	bBβ	33,8	bBβ	0,0	aAα	2,6	aAβ
	6	R2+R4	0,0	aAα	0,0	aAα	74,2	cCβ	54,8	cBβ	0,0	aAα	2,4	aAα
	7 ⁽⁴⁾	R2+R4	0,0	aAα	0,0	aAα	133,6	dDβ	102,4	dCβ	0,0	aAα	9,6	bBβ
	8	R1+R2+R4	0,0	aAα	0,0	aAα	17,0	aBβ	16,9	aBβ	0,0	aAα	0,2	aAα
	MÉDIA		0,0		0,0		87,1		78,3		0,0		8,9	
	MÉDIA		0,0		0,0		45,3		40,1		0,0		4,8	

⁽¹⁾ Épocas de semeadura; ⁽²⁾ Programas de controle químico aplicados na cultura do arroz irrigado; ⁽³⁾ Estádios fenológicos, no momento da aplicação dos fungicidas, determinados pela escala fenológica proposta por Counce et al. (2000); ⁽⁴⁾ Programa de controle químico sem a adição de Triciclazol; ⁽⁵⁾ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro. Letras minúsculas comparam as médias na coluna (comparação dos programas de controle químico em cada combinação de época de semeadura e genótipo); letras maiúsculas comparam as médias na linha (comparação dos genótipos em cada combinação de época de semeadura e programa de controle químico); letras gregas comparam as médias na coluna (comparação das épocas de semeadura em cada combinação de genótipo e programa de controle químico). CV época de semeadura (%) = 204,92; CV genótipos (%) = 122,79; CV programas de controle químico (%) = 34,82.

Tabela 3 - Área Abaixo da Curva de Progresso de Brusone (AACPB) na planta inteira do arroz, de acordo com a interação entre épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico de doenças na cultura do arroz irrigado. São Sepé – RS, 2015.

E.S. ⁽¹⁾	P. C. ⁽²⁾	E.F. ⁽³⁾	Genótipos de Arroz											
			IRGA 424		IRGA 428		GURI INTA CL		PUITÁ INTA CL		QM 10 10 CL		INOV CL	
1ª época (30/10/13)	1	-	0,0	aA α ⁽⁵⁾	0,0	aA α	5,4	cB α	5,1	cB α	0,0	aA α	2,8	bB α
	2	R1	0,0	aA α	0,0	aA α	2,0	bB α	1,3	aB α	0,0	aA α	0,0	aA α
	3	R2	0,0	aA α	0,0	aA α	2,0	bB α	0,8	aA α	0,0	aA α	0,0	aA α
	4	R4	0,0	aA α	0,0	aA α	2,9	bB α	2,3	bB α	0,0	aA α	2,8	bB α
	5	R1+R2	0,0	aA α	0,0	aA α	1,6	bA α	0,7	aA α	0,0	aA α	0,0	aA α
	6	R2+R4	0,0	aA α	0,0	aA α	0,4	aA α	0,7	aA α	0,0	aA α	0,0	aA α
	7 ⁽⁴⁾	R2+R4	0,0	aA α	0,0	aA α	2,2	bB α	1,3	aB α	0,0	aA α	0,6	aA α
	8	R1+R2+R4	0,0	aA α	0,0	aA α	0,0	aA α	0,0	aA α	0,0	aA α	0,0	aA α
	MÉDIA		0,0		0,0		2,1		1,5		0,0		0,8	
2ª época (26/11/13)	1	-	0,0	aA α	0,0	aA α	76,6	eC β	70,9	eC β	0,0	aA α	13,9	cB β
	2	R1	0,0	aA α	0,0	aA α	32,0	cC β	26,4	cC β	0,0	aA α	3,4	bB β
	3	R2	0,0	aA α	0,0	aA α	28,8	cD β	21,2	cC β	0,0	aA α	2,1	aB β
	4	R4	0,0	aA α	0,0	aA α	49,0	dC β	42,5	dC β	0,0	aA α	4,6	bB α
	5	R1+R2	0,0	aA α	0,0	aA α	14,6	bC β	12,8	bC β	0,0	aA α	1,6	aB β
	6	R2+R4	0,0	aA α	0,0	aA α	33,9	cD β	25,1	cC β	0,0	aA α	1,6	aB β
	7 ⁽⁴⁾	R2+R4	0,0	aA α	0,0	aA α	57,7	dD β	39,5	dC β	0,0	aA α	4,4	bB β
	8	R1+R2+R4	0,0	aA α	0,0	aA α	6,1	aB β	6,4	aB β	0,0	aA α	0,2	aA α
	MÉDIA		0,0		0,0		37,3		30,6		0,0		4,0	
	MÉDIA		0,0		0,0		19,7		16,1		0,0		2,4	

⁽¹⁾ Épocas de semeadura; ⁽²⁾ Programas de controle químico aplicados na cultura do arroz irrigado; ⁽³⁾ Estádios fenológicos, no momento da aplicação dos fungicidas, determinados pela escala fenológica proposta por Counce et al. (2000); ⁽⁴⁾ Programa de controle químico sem a adição de Triciclazol; ⁽⁵⁾ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro. Letras minúsculas comparam as médias na coluna (comparação dos programas de controle químico em cada combinação de época de semeadura e genótipo); letras maiúsculas comparam as médias na linha (comparação dos genótipos em cada combinação de época de semeadura e programa de controle químico); letras gregas comparam as médias na coluna (comparação das épocas de semeadura em cada combinação de genótipo e programa de controle químico). CV época de semeadura (%) = 177,57; CV genótipos (%) = 111,23; CV programas de controle químico (%) = 32,07.

Os dados obtidos da avaliação de incidência de brusone na base da panícula estão apresentados na Tabela 4. A incidência de *P. oryzae* na base da panícula foi similar ao da AACPB, demonstrando a uniformidade da ocorrência e distribuição espacial do patógeno na área.

Não houve ocorrência de brusone na base da panícula nos genótipos IRGA 424, IRGA 428 e QM 10 10 CL, independente da época de semeadura e do programa de controle químico, não demandando aplicação de fungicidas para controle de *P. oryzae*.

As cultivares GURI INTA CL, PUITÀ INTA CL e o híbrido INOV CL, apresentaram altos índices de incidência da brusone. A época de semeadura apresenta influência significativa na incidência da brusone na base da panícula, atingindo 100% de incidência na segunda época. Esse resultado corrobora com autores que observaram em semeaduras tardias, aumento no nível de inóculo do patógeno, favorecendo a ocorrência da brusone (Faghani et al., 2011; Ribeiro et al., 1983).

Não houve diferença significativa na incidência de brusone na base da panícula entre as cultivares GURI INTA CL e PUITÁ INTA CL, sendo que ambas foram mais suscetíveis que o híbrido INOV CL, comportamento semelhante ao observado para a variável AACPB. De acordo com Prabhu et al. (2003a), a resposta dos genótipos a aplicações de fungicidas que visam o controle da brusone nas panículas é variável, e depende do grau de suscetibilidade de cada um.

O desempenho dos programas de controle químico dentro das épocas de semeadura foi semelhante. Na primeira época foi possível visualizar melhor diferenciação entre os tratamentos, já que na segunda época, a ocorrência da brusone foi mais severa. Os melhores tratamentos para o controle da brusone na base da panícula foram P.C. 8 e P.C. 6, cujas aplicações foram realizadas em R1 + R2 + R4 e R2 + R4, respectivamente. O período compreendido entre a emissão da panícula e o início do enchimento de grãos apresenta a maior probabilidade de ocorrência de infecção dos tecidos vegetais pelo patógeno e, portanto, o momento onde há maior necessidade de proteção química, coincidindo com os períodos protegidos pelos programas acima citados. Resultados semelhantes foram encontrados por Prabhu et al. (2003a) e Scheuermann & Eberhardt (2011), que concluíram que a eficácia do

controle químico da brusone de panícula no arroz é maior com duas aplicações de fungicidas, realizadas nos estádios de emborrachamento e pleno florescimento.

O programa de controle com aplicações em R1 + R2 foi importante para o controle da brusone nas folhas, porém, para controle da brusone na base da panícula, aplicações em R2 + R4 foram mais eficazes. Na primeira época de semeadura, nos genótipos GURI INTA CL e PUITÁ INTA CL (Tabela 4), a incidência de brusone foi respectivamente de 32,8 e 20,0% no tratamento 5 (R1 + R2), e de 4,0 e 7,2% no tratamento 6 (R2 + R4). Segundo Prabhu et al. (2003a), o início da infecção de *P. oryzae* na base da panícula ocorre de sete a dez dias após a emissão da panícula, e continua aumentando até a fase da maturação. Dessa forma, em genótipos suscetíveis, necessitasse proteção química nas fases compreendidas entre o final do emborrachamento e início do enchimento de grãos (R2 a R6).

Na Tabela 4 é possível observar o efeito da adição do fungicida Triciclazol na eficácia de controle de *P. oryzae*. Para a cultivar GURI INTA CL, a incidência de brusone no programa com a adição de Triciclazol (P.C. 6) foi de 4,0% e 51,6% para primeira e segunda época de semeadura, enquanto que no tratamento sem a adição de Triciclazol (P.C. 7), a incidência foi de 70,8% e 99,6%, respectivamente. Resultado semelhante foi encontrado por Scheuermann & Eberhardt (2011), onde observaram que a aplicação de Epoxiconazol + Crezoxim-metílico, nos estádios de R2 + R4, resultou em 12,0% de incidência de brusone nas panículas, ao passo que a aplicação de Triciclazol + Tebuconazol, nos estádios R2 + R4, apresentou 2,0% de incidência desta doença.

Tabela 4 - Incidência de brusone na base da panícula (*Pyricularia oryzae*), de acordo com a interação entre épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico de doenças na cultura do arroz irrigado. São Sepé – RS, 2015.

E.S. ⁽¹⁾	P. C. ⁽²⁾	E.F. ⁽³⁾	Genótipos de Arroz											
			IRGA 424		IRGA 428		GURI INTA CL		PUITÁ INTA CL		QM 10 10 CL		INOV CL	
1ª época (30/10/13)	1	-	0,0	aAα ⁽⁵⁾	0,0	aAα	82,4	dCα	58,8	dCα	0,0	aAα	39,6	eBα
	2	R1	0,0	aAα	0,0	aAα	66,8	dCα	58,0	dCα	0,0	aAα	23,2	dBα
	3	R2	0,0	aAα	0,0	aAα	44,0	cDα	26,4	cCα	0,0	aAα	7,2	cBα
	4	R4	0,0	aAα	0,0	aAα	16,8	bCα	10,4	bCα	0,0	aAα	6,0	cBα
	5	R1+R2	0,0	aAα	0,0	aAα	32,8	cCα	20,0	cCα	0,0	aAα	4,4	cBα
	6	R2+R4	0,0	aAα	0,0	aAα	4,0	aBα	7,2	bCα	0,0	aAα	2,8	bBα
	7 ⁽⁴⁾	R2+R4	0,0	aAα	0,0	aAα	70,8	dCα	30,0	cBα	0,0	aAα	20,8	dBα
	8	R1+R2+R4	0,0	aAα	0,0	aAα	5,6	aBα	6,0	aBα	0,0	aAα	0,4	aAα
	MÉDIA		0,0		0,0		40,4		27,1		0,0		13,1	
2ª época (26/11/13)	1	-	0,0	aAα	0,0	aAα	100,0	bCα	100,0	bCβ	0,0	aAα	53,6	dBα
	2	R1	0,0	aAα	0,0	aAα	100,0	bCα	100,0	bCβ	0,0	aAα	33,6	cBα
	3	R2	0,0	aAα	0,0	aAα	94,0	bCβ	94,8	bCβ	0,0	aAα	26,8	cBβ
	4	R4	0,0	aAα	0,0	aAα	95,6	bCβ	74,8	bCβ	0,0	aAα	27,6	cBβ
	5	R1+R2	0,0	aAα	0,0	aAα	88,0	bCβ	84,0	bCβ	0,0	aAα	14,8	bBβ
	6	R2+R4	0,0	aAα	0,0	aAα	51,6	aCβ	52,8	aCβ	0,0	aAα	6,8	aBβ
	7 ⁽⁴⁾	R2+R4	0,0	aAα	0,0	aAα	99,6	bCα	100,0	bCβ	0,0	aAα	51,6	dBβ
	8	R1+R2+R4	0,0	aAα	0,0	aAα	56,0	aCβ	38,8	aCβ	0,0	aAα	6,8	aBβ
	MÉDIA		0,0		0,0		85,6		80,7		0,0		27,7	
	MÉDIA		0,0		0,0		63,0		53,9		0,0		20,4	

⁽¹⁾ Épocas de semeadura; ⁽²⁾ Programas de controle químico aplicados na cultura do arroz irrigado; ⁽³⁾ Estádios fenológicos, no momento da aplicação dos fungicidas, determinados pela escala fenológica proposta por Counce et al. (2000); ⁽⁴⁾ Programa de controle químico sem a adição de Triciclazol; ⁽⁵⁾ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% probabilidade de erro. Letras minúsculas comparam as médias na coluna (comparação dos programas de controle químico em cada combinação de época de semeadura e genótipo); letras maiúsculas comparam as médias na linha (comparação dos genótipos em cada combinação de época de semeadura e programa de controle químico); letras gregas comparam as médias na coluna (comparação das épocas de semeadura em cada combinação de genótipo e programa de controle químico). CV época de semeadura (%) = 80,93; CV genótipos (%) = 38,96; CV programas de controle químico (%) = 31,49.

O efeito das épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico na produtividade da cultura do arroz pode ser observado na Tabela 5. Nota-se, através destes

dados, o efeito prejudicial da brusone na produtividade dos genótipos GURI INTA CL, PUITÁ INTA CL e INOV CL, principalmente na segunda época de semeadura.

A época de semeadura e a aplicação dos programas de controle químico não influenciaram significativamente a produtividade dos genótipos IRGA 424 e QM 10 10 CL. Esse resultado indica que os genótipos apresentarem-se resistentes às raças de *P. oryzae* presentes no local do experimento, e mantiveram-se produtivamente estáveis, com o atraso na época de semeadura.

Mesmo não manifestando sintomas da ocorrência de brusone, a cultivar IRGA 428 teve sua produtividade reduzida com o atraso na época de semeadura. Robert & Walker (1989), relataram que o plantio tardio reduz o potencial de rendimento do arroz de forma exponencial, pois há um desencontro entre a disponibilidade máxima de radiação solar e o estágio de desenvolvimento em que a condição de área foliar permita à planta de arroz absorver e aproveitar adequadamente esta radiação.

Ao analisar o efeito dos programas de controle químico da brusone, foi observado que estes não influenciaram significativamente na produtividade do arroz semeado na primeira época para nenhum dos genótipos estudados. Como a incidência da brusone na base da panícula ocorreu no final da fase de enchimento de grãos, não foi observado dano estatisticamente significativo à produtividade, confirmado por resultados obtidos por Scheuermann & Eberhardt, (2011). A redução de produtividade provocada pela brusone na base da panícula é elevada quando a infecção ocorre logo após a emissão da panícula, à medida que a doença incide ao longo do enchimento de grãos os danos tendem a diminuir (Skamnioti & Gurr, 2009).

Na segunda época de semeadura, devido à alta intensidade da doença desde o início do período reprodutivo, o efeito da aplicação dos programas de controle químico sobre a produtividade do arroz foi significativo, evidenciando diferenças entre genótipos e entre os

programas de controle. Segundo Faghani et al. (2011), a semeadura do arroz após a época ideal pode potencializar a incidência de doenças, resultando em baixos rendimentos. De acordo com Ribeiro et al. (1983), uma das principais causas da baixa produtividade do arroz em semeaduras tardias são os danos causados pela incidência da brusone nas panículas.

O genótipo GURI INTA CL apresentou-se mais suscetível à infecção por *P. oryzae*, com redução de 73,4% na produtividade. Ao analisar os resultados de produtividade desse genótipo, nota-se a importância do emprego do controle químico em genótipos suscetíveis, onde a realização de três aplicações de fungicida (P.C. 8) resultou em uma produtividade 276,8% superior em relação à testemunha, conforme corroborado por Celmer et al. (2007) e Marzari et al. (2007a).

Na segunda época de semeadura, através dos dados de produtividade, o emprego do controle químico da brusone nos genótipos GURI INTA CL, PUITÁ INTA CL e INOV CL torna-se indispensável para a manutenção de seu potencial produtivo. O programa de controle com a realização de três aplicações de fungicida em R1 + R2 + R4 (P.C. 8), foi o tratamento que mais protegeu o potencial produtivo da cultura, seguido dos programas de controle aplicados nos estádios R2 + R4 (P.C. 6) e R1 + R2 (P.C. 5).

Ao analisar os dados de produtividade dos genótipos GURI INTA CL e PUITÁ INTA CL nos tratamentos com uma aplicação de fungicida na segunda época de semeadura, observa-se que a aplicação realizada em R2 (P.C. 3) proporcionou maior proteção do rendimento de grãos. Esse resultado deve-se ao controle da brusone das folhas, que promoveu a manutenção da área foliar sadia e fotossinteticamente ativa por mais tempo, proporcionando maior enchimento dos grãos e maior produtividade.

Ao compararmos, na segunda época de semeadura, as produtividades dos genótipos GURI INTA CL, PUITÁ INTA CL e INOV CL, observa-se que os programas com aplicações nos estádios R2 + R4 com a adição de Triciclazol (P.C. 6) e sem a adição de Triciclazol (P.C.

7), nota-se que a utilização do fungicida Triciclazol foi importante para o controle eficiente de *P. oryzae* e manutenção da produtividade dos genótipos.

Tabela 5 – Produtividade de grãos (kg ha⁻¹), em função da interação entre épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico de doenças na cultura do arroz irrigado. São Sepé – RS, 2015.

E.S. ⁽¹⁾	P.C. ⁽²⁾	E.F. ⁽³⁾	Genótipos de Arroz					
			IRGA 424	IRGA 428	GURI INTA CL	PUITÁ INTA CL	QM 10 10 CL	INOV CL
1ª época (30/10/13)	1	-	8191,6 aAα ⁽⁵⁾	11043,6 aBβ	8396,2 aAβ	8135,4 aAβ	10649,1 aBα	9556,8 aBβ
	2	R1	9183,8 aAα	11367,1 aBβ	9334,4 aAβ	8578,0 aAβ	11216,9 aBα	11441,3 aBβ
	3	R2	9094,5 aAα	11618,4 aBβ	9480,6 aAβ	8564,2 aAβ	11517,8 aBα	10679,9 aBβ
	4	R4	8938,3 aAα	11286,9 aBβ	9405,5 aAβ	9646,8 aAβ	11408,9 aBα	11168,7 aBβ
	5	R1+R2	9725,3 aAα	10520,8 aAβ	10336,9 aAβ	9669,8 aAβ	12189,1 aBα	11564,4 aBα
	6	R2+R4	9665,1 aAα	11026,2 aBβ	11408,4 aAβ	8931,5 aAβ	11116,2 aBα	10384,3 aBβ
	7 ⁽⁴⁾	R2+R4	9434,7 aAα	11607,1 aBβ	9836,3 aAβ	8844,5 aAβ	11397,8 aBα	10895,5 aBβ
	8	R1+R2+R4	9163,1 aAα	11223,3 aBβ	9912,9 aAβ	8977,6 aAα	11045,4 aBα	11152,5 aBα
	MÉDIA		9174,6	11211,7	9763,9	8918,5	11317,7	10855,4
2ª época (26/11/13)	1	-	8582,5 aDα	7729,8 aDα	2075,7 aAα	2999,5 aBα	10272,2 aEα	4994,7 aCα
	2	R1	9592,3 aCα	8350,0 aBα	3373,9 bAα	4439,6 bAα	10344,4 aCα	8129,5 bBα
	3	R2	9621,1 aBα	8686,5 aBα	5794,2 cAα	7788,1 cBα	11442,8 aCα	8459,2 bBα
	4	R4	9249,9 aBα	8274,1 aBα	4019,2 bAα	4818,0 bAα	10421,7 aBα	8953,8 bBα
	5	R1+R2	9970,3 aBα	8128,8 aAα	6616,9 cAα	6786,9 cAα	12820,0 bCα	9895,2 cBα
	6	R2+R4	9248,2 aBα	8089,3 aAα	6615,3 cAα	7362,2 cAα	11463,9 aCα	8450,2 bAα
	7 ⁽⁴⁾	R2+R4	9441,9 aDα	8115,8 aDα	2056,2 aAα	3595,0 aBα	11263,3 aEα	6041,3 aCα
	8	R1+R2+R4	9614,6 aBα	8487,8 aAα	7821,8 cAα	7819,6 cAα	11888,8 aBα	10261,1 cBα
	MÉDIA		9415,1	8232,8	4796,7	5701,1	11239,6	8148,1
	MÉDIA		9294,8	9722,2	7280,3	7309,8	11278,6	9501,8

⁽¹⁾ Épocas de semeadura; ⁽²⁾ Programas de controle químico aplicados na cultura do arroz irrigado; ⁽³⁾ Estádios fenológicos, no momento da aplicação dos fungicidas, determinados pela escala fenológica proposta por Counce et al. (2000); ⁽⁴⁾ Programa de controle químico sem a adição de Triciclazol; ⁽⁵⁾ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro. Letras minúsculas comparam as médias na coluna (comparação dos programas de controle químico em cada combinação de época de semeadura e genótipo); letras maiúsculas comparam as médias na linha (comparação dos genótipos em cada combinação de época de semeadura e programa de controle químico); letras gregas comparam as médias na coluna (comparação das épocas de semeadura em cada combinação de genótipo e programa de controle químico). CV época de semeadura (%) = 26,53; CV genótipos (%) = 12,59; CV programas de controle químico (%) = 7,60.

O efeito dos fatores estudados sobre o percentual de grãos inteiros está apresentado na Tabela 6. Na primeira época de semeadura, os programas de controle químico não se diferenciaram para nenhum dos genótipos testados. Na segunda época de semeadura também não houve diferença significativa entre os programas de controle químico, quanto ao percentual de grãos inteiros para os genótipos IRGA 424, IRGA 428 e QM 10 10 CL. Na semeadura realizada no início do período recomendado, não havendo ocorrência de brusone e com baixa pressão de outras doenças, a utilização de fungicida não influenciou no percentual de grãos inteiros do arroz, conforme também observado por Marzari et al., (2007b).

Todos os genótipos avaliados neste estudo apresentaram redução significativa do percentual de grãos inteiros na segunda época de semeadura, exceto QM 10 10 CL, indicando que em semeaduras antecipadas há menor incidência de doenças e maior disponibilidade de radiação, influenciando positivamente na qualidade da produção do arroz.

Quando foi considerado o percentual de grãos inteiros, o efeito negativo da época de semeadura foi mitigado nas cultivares GURI INTA CL e PUITÁ INTA CL, pela aplicação do P.C. 8 (R1 + R2 + R4). Na cultivar PUITÁ INTA CL, esse mesmo comportamento foi observado para o P.C. 6 (R2 + R4), pois devido a menor suscetibilidade à brusone comparado à cultivar GURI INTA CL, duas aplicações de fungicida foram suficientes para manter o percentual de grãos inteiros do arroz. Resultado semelhante foi encontrado por Teló et al. (2011), que concluíram que duas aplicações de fungicida nos estádios de R2 e R4, proporcionam maior percentual de grãos inteiros quando comparado à testemunha.

Diferenças significativas no rendimento de grãos inteiros podem ser observadas na segunda época de semeadura, devido à alta incidência de *P. oryzae* na base das panículas dos genótipos GURI INTA CL, PUITÁ INTA CL e INOV CL. Nesta situação, os programas com aplicações em R1 + R2 + R4 (P.C. 8) e R2 + R4 (P.C. 6) resultaram em maiores percentuais de grãos inteiros. Os programas com aplicações em R1 (P.C. 2) e o programa sem adição de

Triciclazol em R2 + R4 (P.C. 7) proporcionaram baixos rendimentos de grãos inteiros, sendo que na segunda época de semeadura da cultivar GURI INTA CL, estes programas igualaram-se ao tratamento Testemunha (P.C. 1). O conjunto de resultados obtidos torna evidente a importância da cultura estar protegida nos estádios R2 e R4, bem como da adição do fungicida Triciclazol aos programas de controle da brusone a fim de elevar a eficácia dos mesmos.

Ainda na segunda época de semeadura, ao se analisar o percentual de grãos inteiros do P.C. 1 (Testemunha), foi observado que existe diferença no percentual de grãos inteiros entre os genótipos testados. Porém, quando submetidos aos programas de controle P.C. 6 (R2 + R4) e P.C. 8 (R1 + R2 + R4), foi observado que a diferença entre os genótipos deixou de existir. Dessa forma, a realização do correto manejo químico da brusone em genótipos suscetíveis, constitui-se em ferramenta fundamental para a obtenção de elevado percentual de grãos inteiros.

Tabela 6 – Percentual de grãos inteiros, em função da interação entre épocas de semeadura, genótipos e programas de controle químico de doenças na cultura do arroz irrigado. São Sepé – RS, 2015.

E.S. ⁽¹⁾	P. C. ⁽²⁾	E.F. ⁽³⁾	Genótipos de Arroz											
			IRGA 424		IRGA 428		GURI INTA CL		PUITÁ INTA CL		QM 10 10 CL		INOV CL	
1ª época (30/10/13)	1	-	65,1	aCβ ⁽⁵⁾	63,6	aCβ	59,5	aBβ	58,4	aBβ	58,2	aBα	52,0	aAβ
	2	R1	65,1	aBα	63,6	aBβ	62,8	aBβ	62,0	aBβ	59,5	aBα	54,4	aAα
	3	R2	66,8	aCβ	58,5	aBα	64,0	aCβ	62,3	aCβ	60,2	aBα	54,0	aAα
	4	R4	66,2	aCβ	58,7	aBα	61,9	aBβ	61,7	aBβ	59,2	aBα	52,9	aAα
	5	R1+R2	65,8	aBβ	62,7	aBβ	64,9	aBβ	62,2	aBβ	59,0	aAα	55,4	aAα
	6	R2+R4	66,0	aCα	64,0	aCβ	64,2	aCβ	61,4	aCα	59,2	aBα	54,0	aAα
	7 ⁽⁴⁾	R2+R4	65,6	aCβ	64,0	aCα	60,8	aCβ	57,8	aBβ	58,8	aBα	53,1	aAβ
	8	R1+R2+R4	66,6	aBβ	63,8	aBα	62,7	aBα	62,4	aBα	60,2	aBα	54,6	aAα
MÉDIA			65,9		62,4		62,6		61,0		59,3		53,8	
2ª época (26/11/13)	1	-	59,0	aCα	58,8	aCα	29,0	aAα	32,9	aAα	55,5	aCα	45,6	aBα
	2	R1	61,3	aDα	58,6	aDα	31,8	aAα	38,3	bBα	57,3	aDα	51,5	bCα
	3	R2	61,8	aCα	59,5	aCα	48,7	bAα	54,4	cBα	57,0	aBα	56,1	cBα
	4	R4	60,7	aDα	60,5	aDα	45,5	bAα	51,2	cBα	56,1	aCα	57,1	cCα
	5	R1+R2	61,0	aBα	57,6	aBα	52,8	cAα	57,6	dBα	58,3	aBα	56,9	cBα
	6	R2+R4	62,1	aAα	59,7	aAα	57,3	dAα	59,6	dAα	57,8	aAα	59,4	cAβ
	7 ⁽⁴⁾	R2+R4	60,8	aEα	59,9	aEα	34,5	aAα	39,6	bBα	55,5	aDα	46,1	aCα
	8	R1+R2+R4	61,5	aAα	60,2	aAα	60,2	dAα	59,6	dAα	58,4	aAα	59,9	cAβ
MÉDIA			61,0		59,4		45,0		49,1		57,0		54,1	
MÉDIA			63,5		60,9		53,8		55,1		58,1		53,9	

⁽¹⁾ Épocas de semeadura; ⁽²⁾ Programas de controle químico aplicados na cultura do arroz irrigado; ⁽³⁾ Estádios fenológicos, no momento da aplicação dos fungicidas, determinados pela escala fenológica proposta por Counce et al. (2000); ⁽⁴⁾ Programa de controle químico sem a adição de Triciclazol; ⁽⁵⁾ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro. Letras minúsculas comparam as médias na coluna (comparação dos programas de controle químico em cada combinação de época de semeadura e genótipo); letras maiúsculas comparam as médias na linha (comparação dos genótipos em cada combinação de época de semeadura e programa de controle químico); letras gregas comparam as médias na coluna (comparação das épocas de semeadura em cada combinação de genótipo e programa de controle químico). CV época de semeadura (%) = 8,68; CV genótipos (%) = 13,09; CV programas de controle químico (%) = 5,82.

Houve correlação positiva significativa entre as variáveis AACPB e incidência de brusone na base da panícula, evidenciando que quanto mais severa a doença nas folhas, maior a incidência da doença nas panículas do arroz (Tabela 7). A produtividade e o rendimento de grãos inteiros, foram afetados negativamente pela incidência e severidade da brusone. A ocorrência da brusone, principalmente nas panículas, reduz o fluxo de seiva para os grãos,

interferindo negativamente na produção e qualidade dos grãos de arroz (PRABHU et al., 2003b).

Tabela 7 - Coeficiente de correlação linear de Pearson entre as variáveis Área Abaixo da Curva de Progresso de Brusone na Folha Bandeira (AACPBFB), Área Abaixo da Curva de Progresso de Brusone na Planta Inteira (AACPBPI), Incidência de Brusone na Base da Panícula (IBBP), Produtividade (PROD) e Rendimento de Grãos Inteiros (RGI), para os genótipos com presença de brusone (GURI INTA CL, PUITÁ INTA CL e INOV CL) e para os genótipos sem a presença de brusone (IRGA 424, IRGA 428 e QM 10 10 CL). São Sepé – RS, 2015.

VARIÁVEIS	AACPBFB	AACPBPI	IBBP	PROD	RGI
Genótipos com presença de brusone					
AACPBFB	1	0,99**	0,75**	-0,87**	-0,80**
AACPBPI		1	0,75**	-0,87**	-0,80**
IBBP			1	-0,83**	-0,64**
PROD				1	0,79**
RGI					1
Genótipos sem presença de brusone					
AACPBFB	1	0,00	0,00	0,00	0,00
AACPBPI		1	0,00	0,00	0,00
IBBP			1	0,00	0,00
PROD				1	-0,24 ^{ns}
RGI					1

¹ *significativo a 5 % de probabilidade, ** significativo a 1 % de probabilidade, ^{ns} não significativo.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos na condução do experimento, é possível concluir que:

1. O atraso na época de semeadura pode aumentar a incidência e a severidade da brusone na folha e na base da panícula na cultura do arroz irrigado.

2. O controle eficiente da brusone foi obtido com aplicações de fungicidas realizadas nos estádios R1 e R2, visando o controle da brusone nas folhas da cultura, e estádios R2 e R4 visando controle de brusone na base da panícula.
3. A integração entre os métodos cultural, genético e químico é fundamental para consolidar a eficiência no manejo da brusone na cultura do arroz irrigado.

Agradecimento

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS), pela concessão da bolsa de estudo.

Referências

- AZEVEDO, L.A.S. de. **Proteção integrada de plantas com fungicidas**. São Paulo: Ed do Autor. 230 p. 2001.
- AZEVEDO, L.A.S. de. **Fungicidas Protetores: Fundamentos para o uso racional**. São Paulo: LASA Suporte em Proteção de Plantas. 320 p. 2003.
- BOX, G.E.P.; COX, D.R. **An analysis of transformations**. Journal of the Royal Society, 26: 211-252. 1964.
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York NY. Wiley. 532 p. 1990.
- CASELA, C.R.; GUIMARÃES, F.B. Rotação de genes no manejo da resistência a doenças. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 13, p.321-349, 2005.
- CELMER, A.; MADALOSSO, M.G.; DEBORTOLI, M.P.; NAVARINI, L.; BALARDIN, R.S. Controle químico de doenças foliares na cultura do arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, p.901-904, 2007.

COUCH, B.C.; KOHN, L.M. A multilocus gene genealogy concordant with host reference indicates segregation of a new species *Magnaporthe oryzae* from *M. grisea*. **Mycologia**, v.94, p.683–693, 2002.

COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v.40, p.436-443, 2000.

FAGHANI, R.; MOBASSER, H.R.; DEHPOR, A.A.; KOCHAKSARAI, S.T. The effect of planting date and seedling age on yield and yield components of rice (*Oryza sativa* L.) varieties in North of Iran. **African Journal of Agricultural Research**, v.6, n.11, p.2571-2575, 2011.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FREITAS, T.F.S.; SILVA, P.R.F.; STRIEDER, M.L.; SILVA, A.A. Validação de escala de desenvolvimento para cultivares brasileiras de arroz irrigado. **Ciência Rural**, v.36, n.2, mar-abr, 2006.

MALAVOLTA, V.M.A.; AZZINI, L.E.; BASTOS, C.R.; SALOMON, M.V.; CASTRO, J.L. Progresso da brusone nas folhas e panículas de genótipos de arroz de terras altas. **Summa Phytopathologica**, vol.34, n.2, p.186-188, 2008.

MARZARI, V.; MARCHEZAN, E.; SILVA, L.S. da; CAMARGO, E.R.; TELÓ, G.M. População de plantas, dose de nitrogênio e aplicação de fungicida na produção de arroz irrigado: I - características agronômicas. **Ciência Rural**, v.37, p.330-336, 2007a.

MARZARI, V.; MARCHEZAN, E.; SILVA, L.S. da; VILLA, S.C.C.; SANTOS, F.M. dos; TELÓ, G.M. População de plantas, dose de nitrogênio e aplicação de fungicida na produção de arroz irrigado. II. Qualidade de grãos e sementes. **Ciência Rural**, v.37, n.4, jul-ago, 2007b.

OTTONI, G.; OLIVEIRA, W.F.; SILVA, A.L.; ALBERNAZ, K.C.; SILVA, E.G.; CARDOSO, E.; GUICHERIT, E. Eficiência de fungicidas no controle de mancha-parda

(*Bipolaris oryzae*) em arroz (*Oryza sativa*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.30, p.59-62, 2000.

PRABHU, A.S.; BEDENDO, I.P. Avaliação de resistência horizontal a brusone em cultivares de arroz. **Fitopatologia Brasileira**, v.16, n.1, p.34-39, 1991.

PRABHU, A.S.; FILIPPI, M.C.; ZIMMERMANN, F.J.P. Cultivar response to fungicide application in relation to rice blast control, productivity and sustainability. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n.1, p.11-17, 2003a.

PRABHU, A.S.; ARAÚJO, L.G.; FAUSTINA, C.; BERNI, R.F. Estimativa de danos causados pela brusone na produtividade de arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n.9, p.1045-1051, 2003b.

PRABHU, A.S.; FILIPPI, M.C.C. **Brusone em arroz: controle genético, progresso e perspectivas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 388 p. 2006.

PRABHU, A.S. FILIPPI, M.C.; SILVA, G.B.; SILVA, V.L.; MORAIS, O.P. An unprecedented outbreak of rice blast on a newly released cultivar BRS Colosso in Brazil. In: WANG, G.L.; VALENT, B. **Advances in genetics, genomics and control of rice blast**. New York: Springer p.257-267, 2009.

RIBEIRO, A.S.; JUNIOR, P.S.; TERRES, A.L. S. Épocas de semeadura em arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.6, p.619-630, 1983.

ROBERT, K.M.; WALKER, A.J. **An introduction to the physiology of crop yields**. Harlow, Essex, England: Longman Scientific & Technical. New York: Wiley. 1989.

RODRIGUES, M.A.T. **Classificação de fungicidas de acordo com o mecanismo de ação proposto pelo FRAC**. 2006. 291 f. Dissertação (Mestre em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu – SP, 2006.

SCHEUERMANN, K.K.; EBERHARDT, D.S. Avaliação de fungicidas para o controle da brusone de panícula na cultura do arroz irrigado. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.10, n.1, p.23-28, 2011.

SILVA, G.B. da; PRABHU, A.S.; ZIMMERMANN, F.J.P. Manejo integrado da brusone em arroz no plantio direto e convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.4, p.481-487, 2003.

SILVA-LOBO, V.L.; FILIPPI, M.C.C.; SILVA, G.B.; VENANCIO W.L.; PRABHU, A.S. Relação entre o teor de clorofila nas folhas e a severidade de brusone nas panículas em arroz de terras altas. **Tropical plant pathology**, v.37, n.1, p.83-87, 2012.

SKAMNIOTI, P.; GURR, S.J. Against the grain: safeguarding rice from rice blast disease. **Trends in Biotechnology, Amsterdam**, v.27, n. 3, p.141-150, mar. 2009.

SOSBAI. SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Santa Maria, RS, 192p. 2014.

STEINMETZ, S.; BRAGA, H.J. Zoneamento de arroz irrigado por épocas de semeadura nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.9, n.3, p.429-438, 2001.

TELÓ, G.M.; MARCHESAN, E.; FERREIRA, R.B.; LÚCIO, A.D.; SARTORI, G.M.S.; CEZIMBRA, D.M. Qualidade de grãos de arroz irrigado colhidos com diferentes graus de umidade em função da aplicação de fungicida. **Ciência Rural**, v.41, n.6, p.960-966. 2011.

REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. 5 ed. San Diego: Elsevier Academic Press, 2005.
- AZEVEDO, L. A. S. de. **Proteção integrada de plantas com fungicidas**. São Paulo: Ed do Autor. 230 p. 2001.
- AZEVEDO, L. A. S. de. **Fungicidas Protetores: Fundamentos para o uso racional**. São Paulo: LASA Suporte em Proteção de Plantas. 320 p. 2003.
- BALARDIN, R. S.; BORIN, R. C. **Doenças na Cultura do Arroz Irrigado**. Santa Maria – RS: [s.n], 48p. 2001.
- BASTIAANS, L.; RABBINGE, R.; ZADOKS, J. C. Understanding and modeling leaf blast effects on crop physiology and yield. In: ZIEGLER, R. S.; LEONG, S. A.; TENG, P. S. **Rice blast disease**. Wallingford. CAB International. 1994.
- BAYER, T.; LOECK, A. E.; GUERRERO, M. F. C.; ELIAS, M. C. Aplicação aérea de fungicidas com diferentes equipamentos e volumes sobre a produtividade, qualidade de grãos e controle de doenças em arroz irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.8, p.1377-1383. 2014.
- BEBENDO, S. P. Doenças do arroz. In: KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres. p. 88-101, 2005
- BRYAN, G. T.; WU, K. S.; FARRALL, L.; JIA, Y.; HERSHEY, H. P.; MCADAMS, S. A.; FAULK, K. N.; DONALDSON, G. K.; TARCHINI, R.; VALENT, B. A single amino acid difference distinguishes resistant and susceptible alleles of the rice blast resistance gene Pi-ta. **Plant Cell**. Rockville. 12(11): 2033–2046. Nov 2000.
- CASELA, C. R.; GUIMARÃES, F. B. Rotação de genes no manejo da resistência a doenças. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 13, p. 321-349, 2005.
- CELMER, A.; MADALOSSO, M. G.; DEBORTOLI, M. P.; NAVARINI, L.; BALARDIN, R. S. Controle químico de doenças foliares na cultura do arroz irrigado. **Pesquisa agropecuária brasileira**. [online]. vol.42, n.6, pp. 901-904. ISSN 0100-204X. 2007.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, terceiro levantamento, dezembro de 2014.** Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_12_10_08_51_33_boletim_graos_d_ezembro_2014.pdf. Acesso em 10/12/2014.

COUCH, B. C.; KOHN, L. M. A multilocus gene genealogy concordant with host reference indicates segregation of a new species *Magnaporthe oryzae* from *M. grisea*. **Mycologia** 94, 683–693. 2002.

DARIO, G. J. A.; MANFRON, P. A.; BONNECARRÉRE, R. A. G.; DOURADO NETO, D.; MARTIN, T. N.; CRESPO, P. E. N. Controle Químico de Brusone em Arroz Irrigado. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v.12, n.1, p. 25-33. 2005.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Zoneamento agrícola para a cultura do arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul.** Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/agromet/zoneamento/arroz/consulta.php>. Acesso em 10/02/2015.

FAGHANI, R.; MOBASSER, H. R.; DEHPOR, A. A.; KOCHAKSARAI, S. T. The effect of planting date and seedling age on yield and yield components of rice (*Oryza sativa* L.) varieties in North of Iran. **African Journal of Agricultural Research**. v.6, n.11, p. 2571-2575, 2011.

FAO. Food and Agriculture Organization. **FAO Rice Market Monitor: FAO, 2014.** Disponível em: <http://www.fao.org/economic/est/publications/rice-publications/rice-market-monitor-rmm/en/>. Acesso em 09/12/2014.

FLOR, H. H. Inheritance of pathogenicity in *Melampsora lini*. **Phytopathology**. Saint Paul. V.32 p. 653-669, 1942.

FLOR, H. H. Current status of the gene-for-gene concept. **Annual Review of phytopathology**, Palo Alto, v. 9, p. 275-296, 1971.

GOMES, A. S.; MAGALHÃES, A. M. **Arroz Irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa, p. 23-44, 2004.

KURAHASHI, Y. Melanin biosynthesis inhibitors (MBIs) for control of rice blast. **Pesticide Outlook**, p.32-35, 2001.

LEITE, B.; PASCHOLATI, S. F.; KITAJIMA, E. W.; ISHIDA, M. L. Mecanismos de adesão de bactérias e fungos às plantas hospedeiras. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**. v. 9, 2001.

OTTONI, G.; OLIVEIRA, W. F.; SILVA, A. L.; ALBERNAZ, K. C.; SILVA, E. G.; CARDOSO, E.; GUICHERIT, E. Eficiência de fungicidas no controle de mancha-parda (*Bipolaris oryzae*) em arroz (*Oryza sativa*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.30, p.59-62, 2000.

PARLEVLIET, J. E. Present concepts in breeding for disease resistance. **Fitopatologia Brasileira**, v.22, n.1, p.7-15, 1997.

PINNSCHMIDT, H. O.; TENG, P. S.; YONG, L. Methodology for quantifying rice yield effects of blast. In: ZEIGLER, R. S.; LEONG, S. A.; TENG, P. S. **Rice blast disease**. Wallingford: CAB, p.381-408, 1994.

PRABHU, A. S.; FARIA, J. C.; CARVALHO, J. R. C. Efeito da brusone sobre a matéria seca, produção de grãos e seus componentes, em arroz de sequeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 5, p.495-500, 1986.

PRABHU, A. S.; BEDENDO, I. P. Avaliação de resistência horizontal a brusone em cultivares de arroz. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v16, n.1, p.34-39, 1991.

PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C.; RIBEIRO, A. S. Doenças e seu controle. In: Vieira NRA, Santos AB, Sant'Ana EP (Eds.) **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás GO. Embrapa Arroz e Feijão. pg. 262-307, 1999.

PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C. C. **Brusone em arroz: controle genético, progresso e perspectivas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 388 p. 2006.

PRABHU, A. S. FILIPPI, M. C.; SILVA, G. B.; SILVA, V. L.; MORAIS, O. P. An unprecedented outbreak of rice blast on a newly released cultivar BRS Colosso in Brazil. In: WANG, G. L.; VALENT, B. **Advances in genetics, genomics and control of rice blast**. New York: Springer p. 257-267, 2009.

RIBEIRO, A. S.; JÚNIOR, P. S.; TERRES, A. L. S. Épocas de semeadura em arroz irrigado. **Pesquisa agropecuária brasileira**. vol.18, n.6, p. 619-630, 1983.

RODRIGUES, M. A. T. **Classificação de fungicidas de acordo com o mecanismo de ação proposto pelo FRAC.** 2006. 291 f. Dissertação (Mestre em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, Botucatu – SP, 2006.

SILVA-LOBO, V. L.; FILIPPI, M. C. C.; SILVA, G. B.; VENANCIO W. L.; PRABHU, A. S. Relação entre o teor de clorofila nas folhas e a severidade de brusone nas panículas em arroz de terras altas. **Tropical plant pathology** [online]. vol.37, n.1, pp. 83-87, 2012.

SOSBAI. SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil.** Santa Maria, RS, 192p. 2014.

THOMPSON, J. E.; FAHNESTOCK, S.; FARRALL, L.; VALENTE, B.; JORDAN, D. B. The second naphthol reductase of fungal melanin biosynthesis in *Magnaporthe grisea*. **Journal Biological Chemistry**, v.275, n.45, p.34867-72, 2000.

VALENT, B.; CHUMLEY, F. G. Molecular Genetic Analysis of the Rice Blast Fungus, *Magnaporthe grisea*. **Annual Review of Phytopathology**, v.29, p.443-467, 1991.

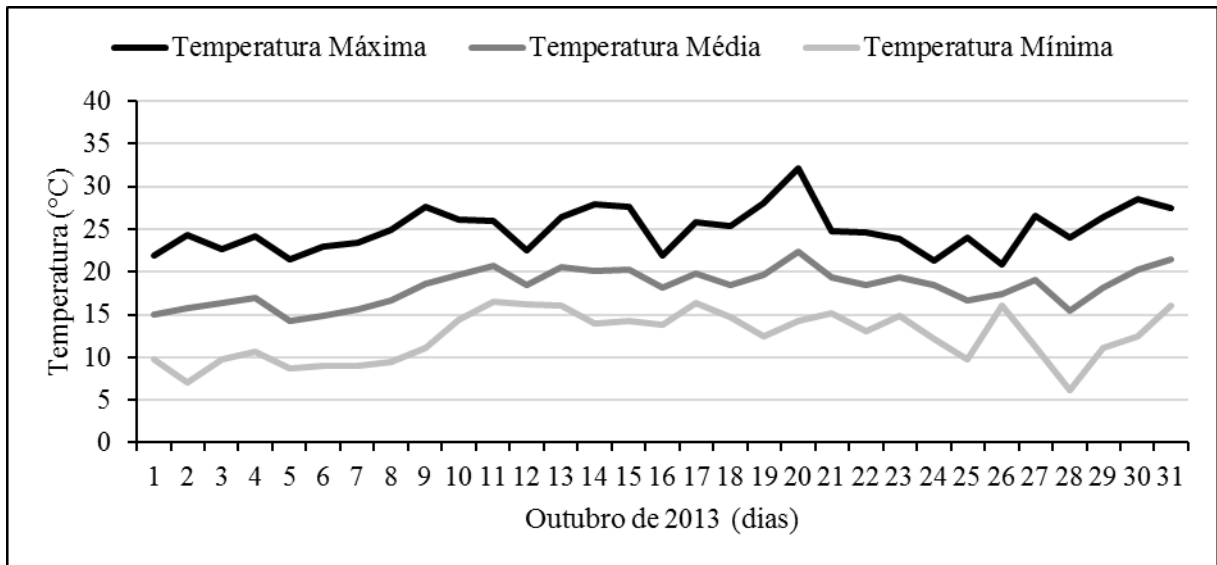
APÊNDICES

Apêndice A - Datas das aplicações de fungicida de acordo com o estágio fenológico de cada genótipo em cada época de semeadura. São Sepé, RS, 2014.

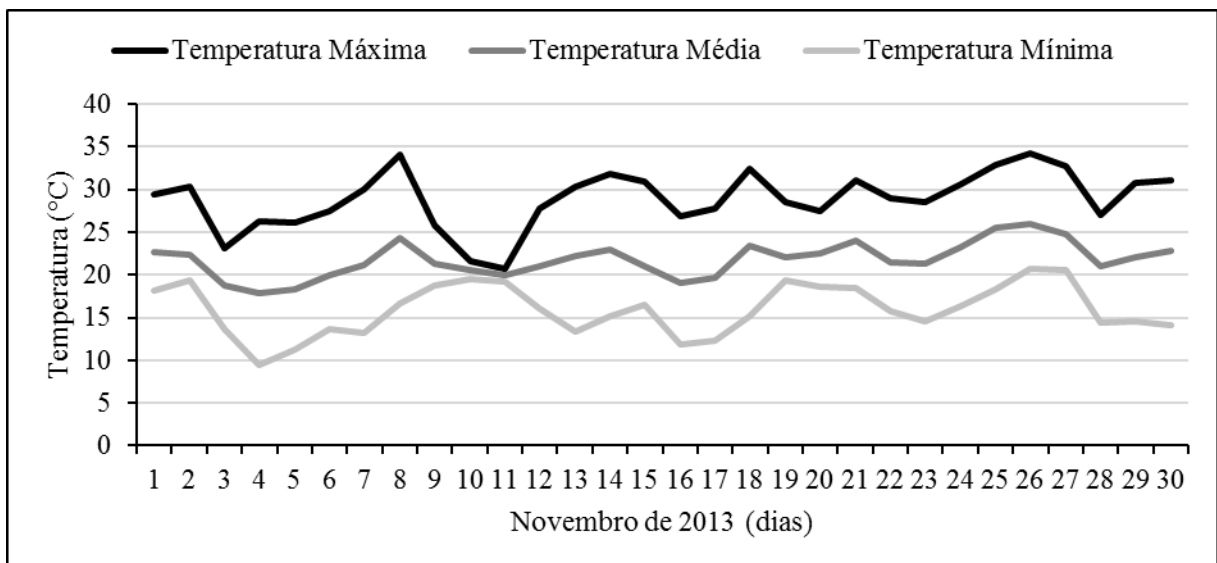
Genótipos	Estádio Fenológico *	1ª época de semeadura - 30/10/2013	2ª época de semeadura - 26/11/2013
		Data das aplicações	Data das aplicações
IRGA 424	R1	23/01/2014	07/02/2014
	R2	05/02/2014	21/02/2014
	R4	20/02/2014	11/03/2014
IRGA 428	R1	15/01/2014	31/01/2014
	R2	27/01/2014	11/02/2014
	R4	07/02/2014	21/02/2014
GURI INTA CL	R1	14/01/2014	29/01/2014
	R2	23/01/2014	10/02/2014
	R4	04/02/2014	20/02/2014
PUITÁ INTA CL	R1	14/01/2014	29/01/2014
	R2	23/01/2014	10/02/2014
	R4	03/02/2014	20/02/2014
QM 10 10 CL	R1	20/01/2014	03/02/2014
	R2	31/01/2014	16/02/2014
	R4	16/02/2014	28/02/2014
INOV CL	R1	15/01/2014	31/01/2014
	R2	27/01/2014	11/02/2014
	R4	07/02/2014	21/02/2014

* Estádios fenológicos determinados pela escala fenológica proposta por Counce et al. 2000.

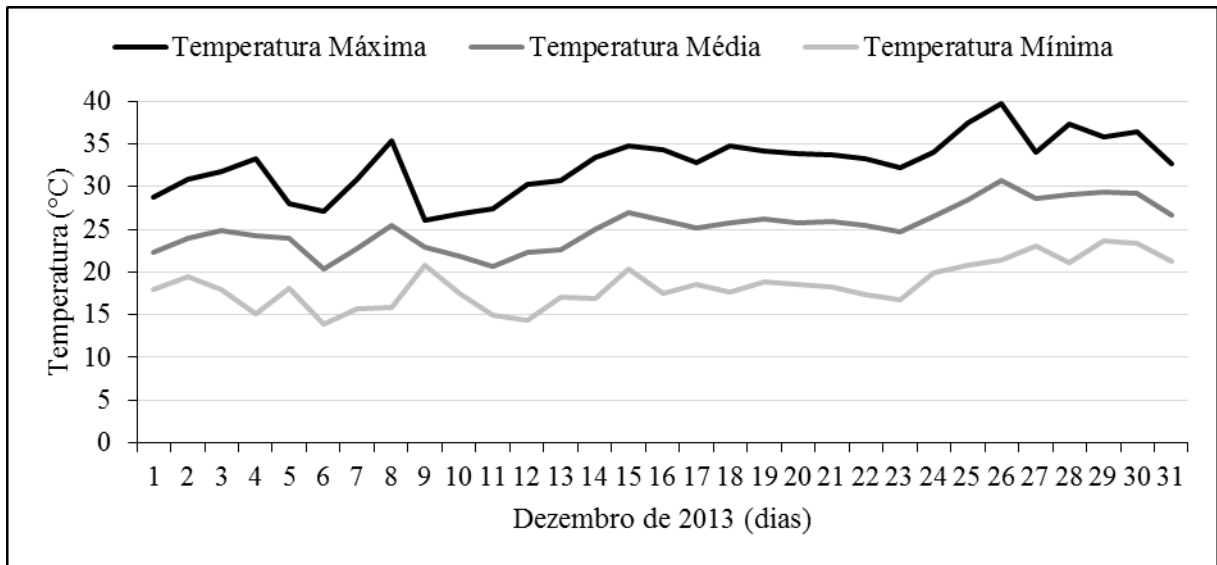
Apêndice B - Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Outubro de 2013. São Sepé, RS, 2013.



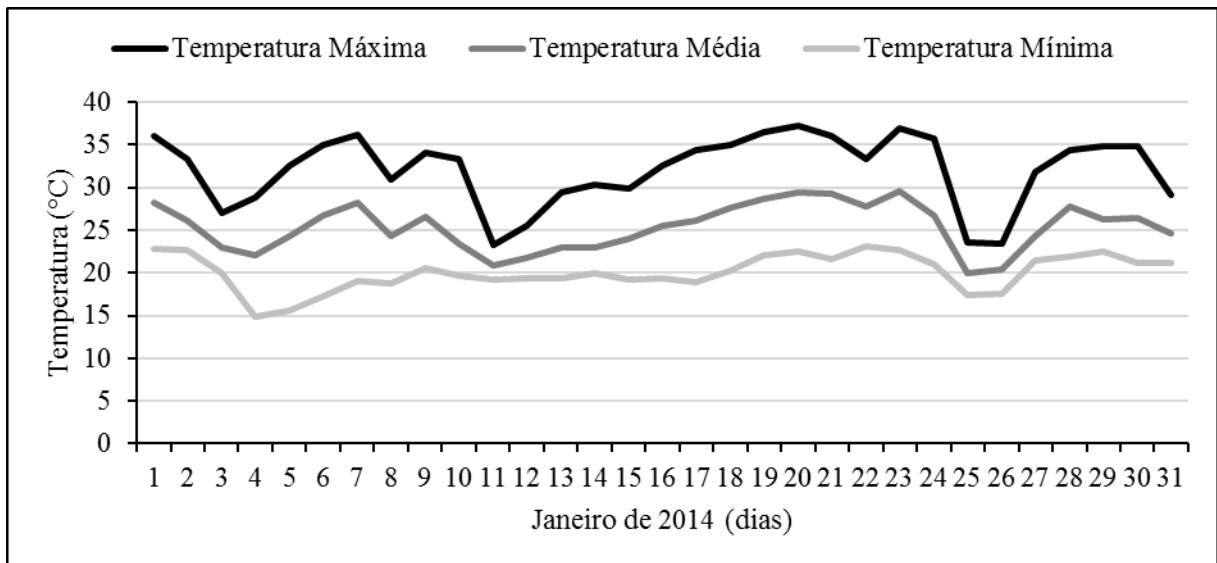
Apêndice C – Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Novembro de 2013. São Sepé, RS, 2013.



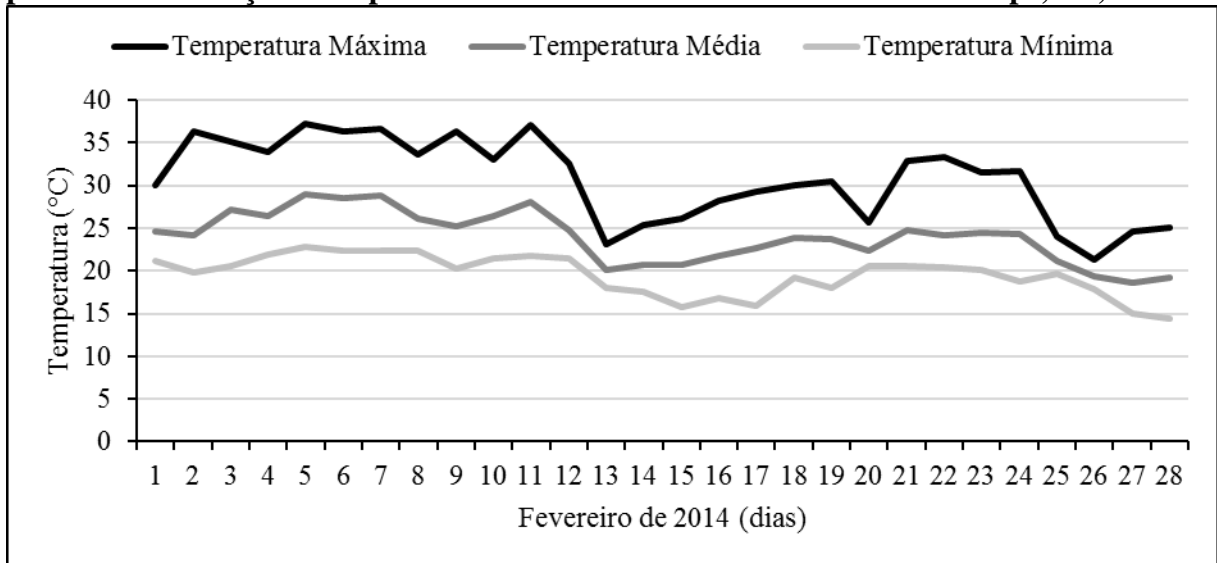
Apêndice D - Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Dezembro de 2013. São Sepé, RS, 2013.



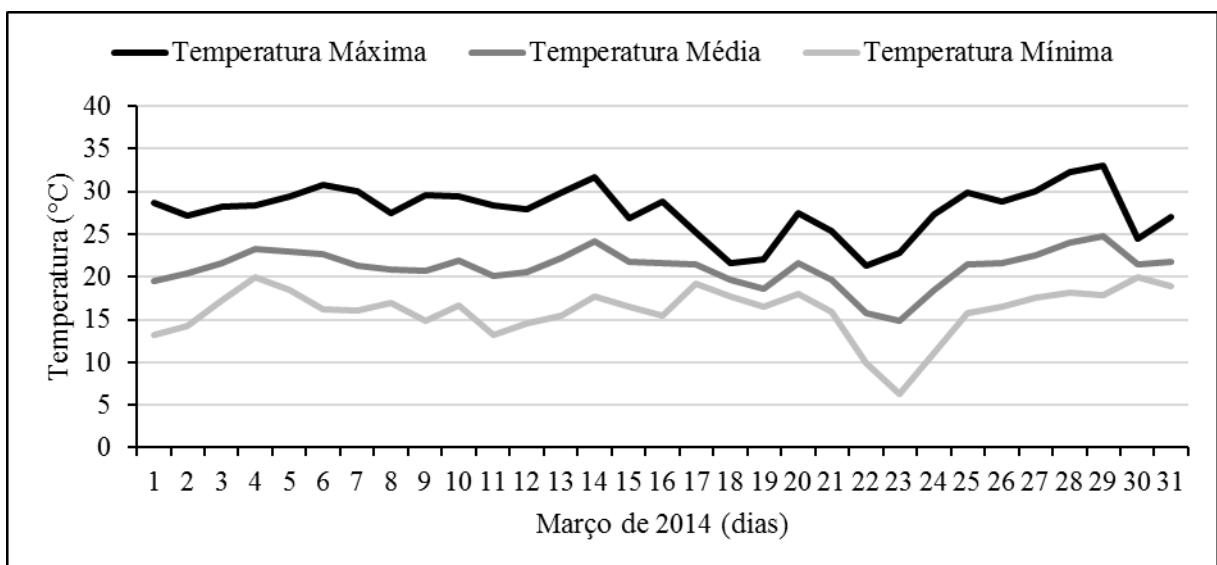
Apêndice E - Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Janeiro de 2014. São Sepé, RS, 2014.



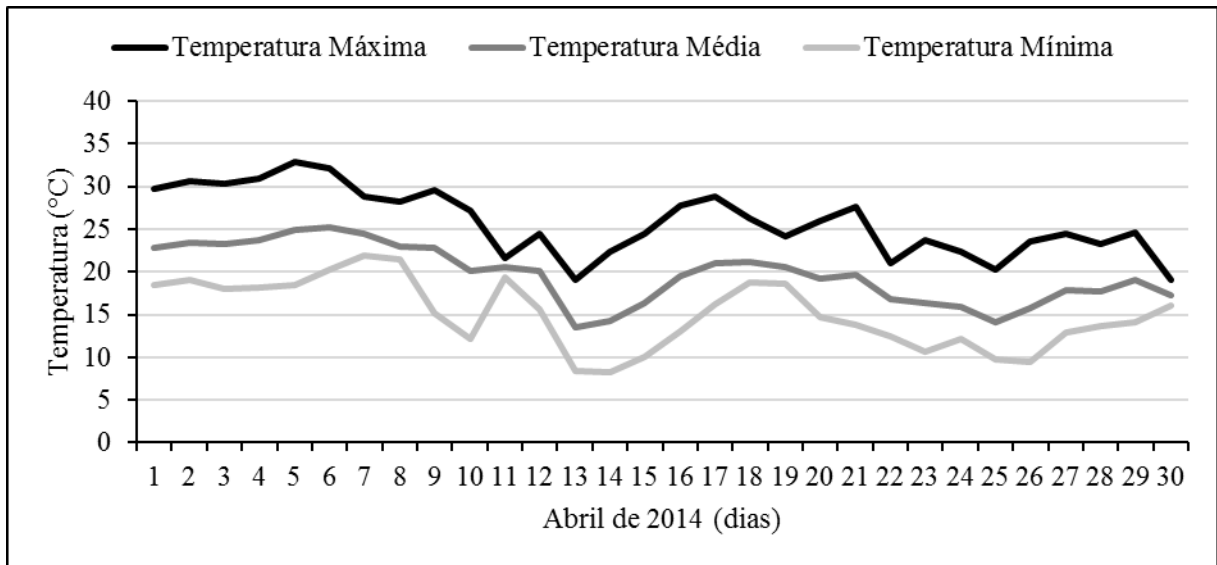
Apêndice F - Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Fevereiro de 2014. São Sepé, RS, 2014.



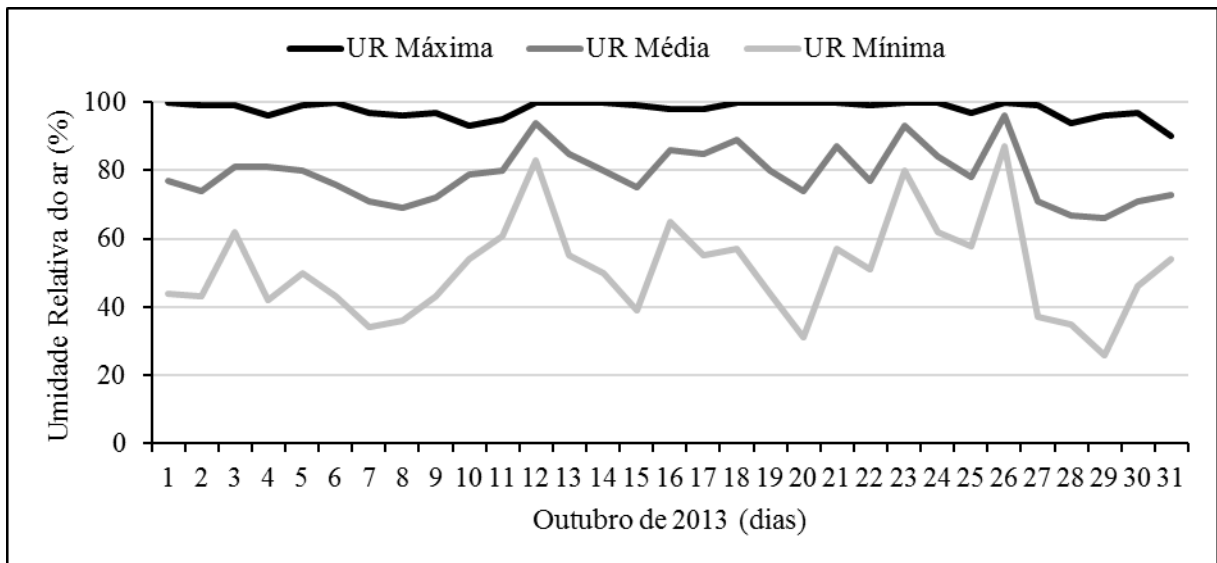
Apêndice G - Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Março de 2014. São Sepé, RS, 2014.



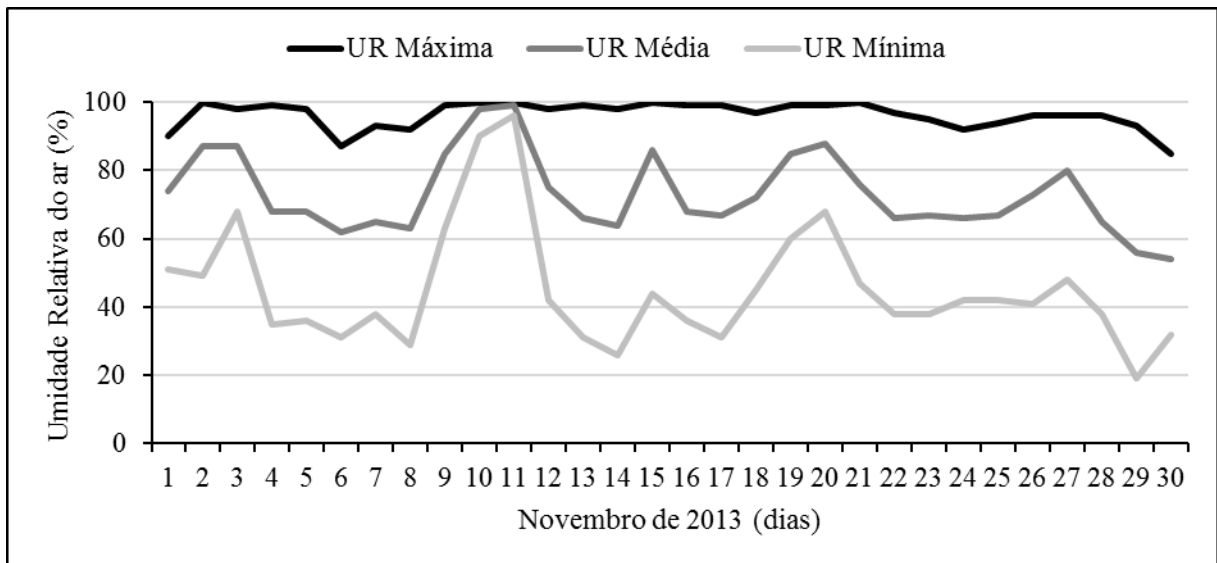
Apêndice H - Temperaturas diárias mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Abril de 2014. São Sepé, RS, 2014.



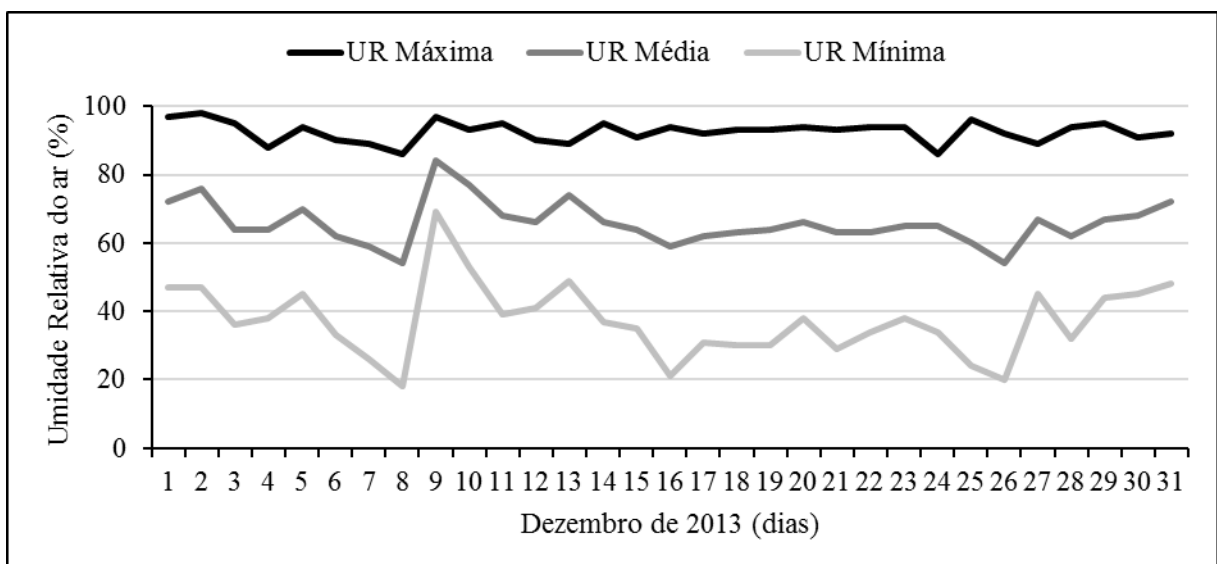
Apêndice I - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Outubro de 2013. São Sepé, RS, 2013.



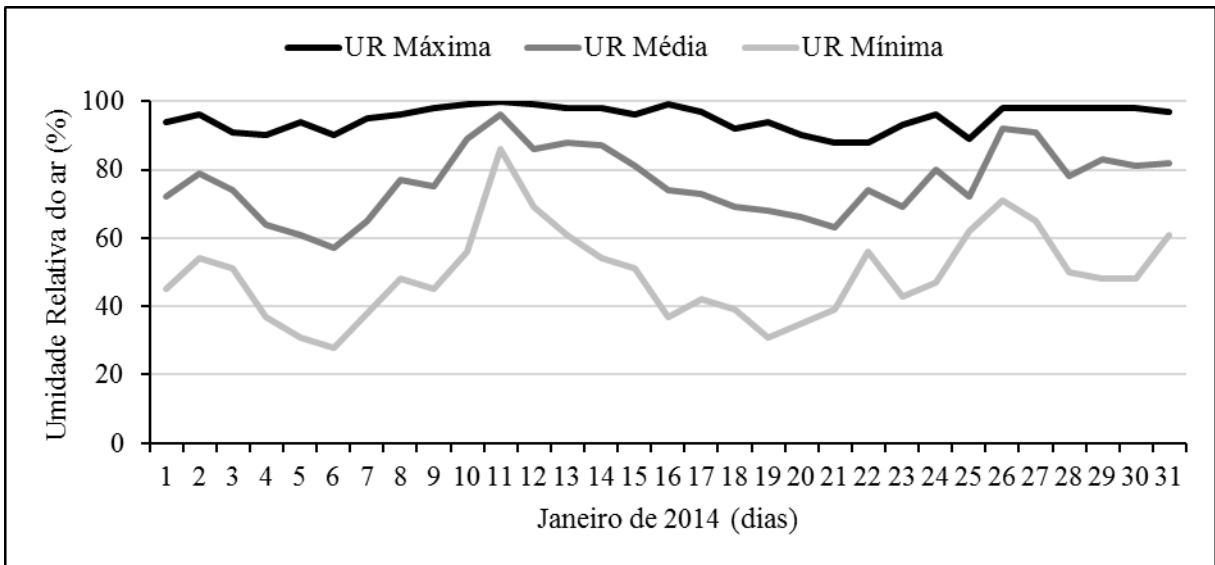
Apêndice J - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Novembro de 2013. São Sepé, RS, 2013.



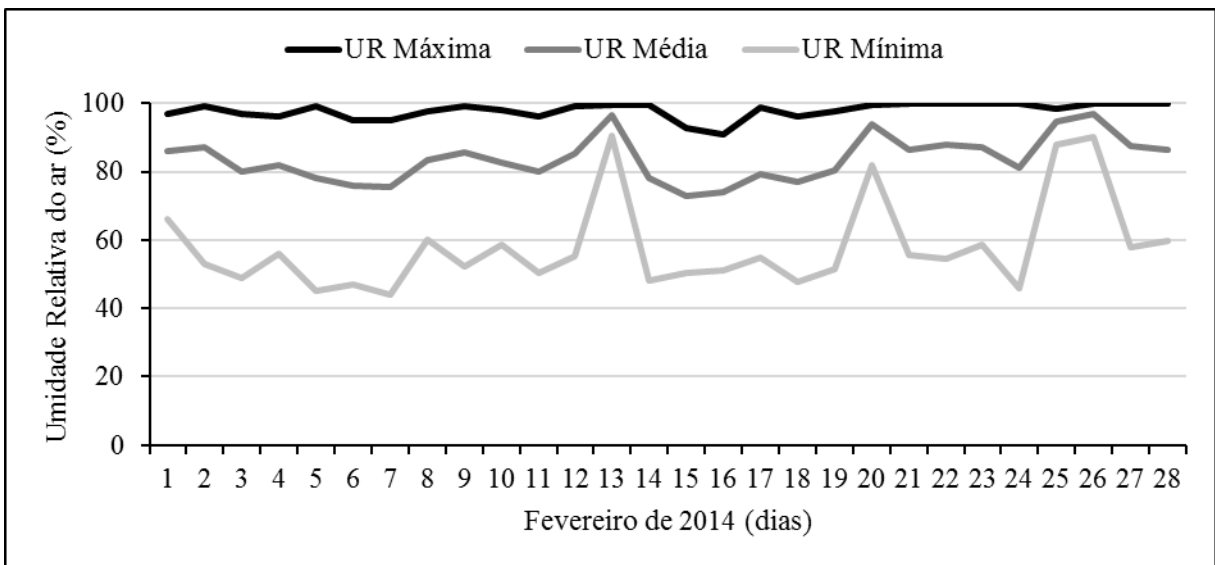
Apêndice K - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Dezembro de 2013. São Sepé, RS, 2013.



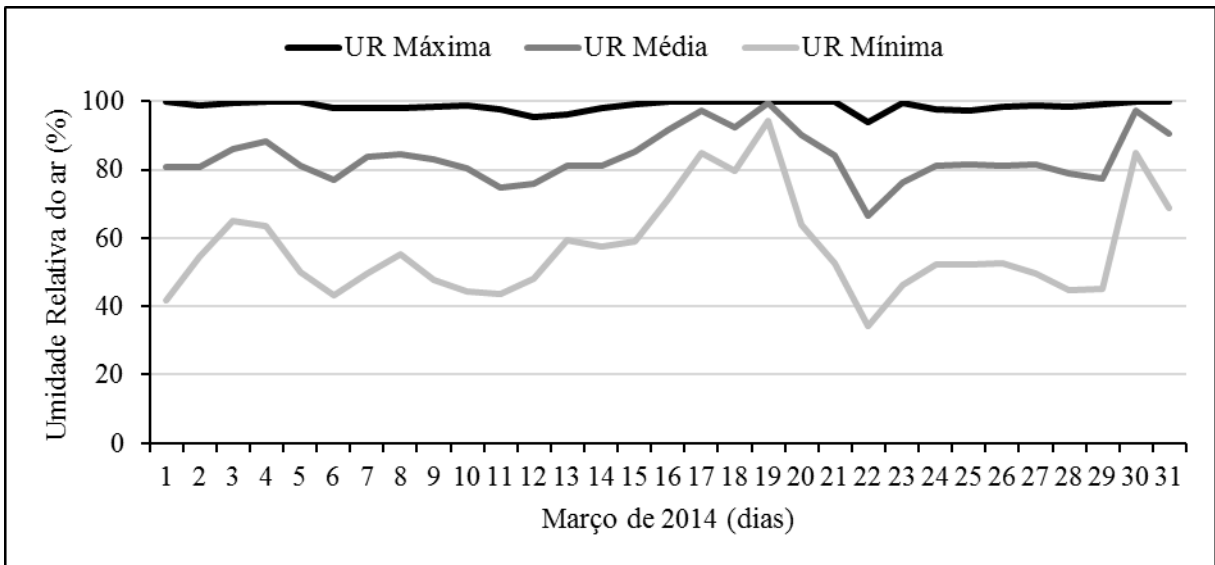
Apêndice L - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Janeiro de 2014. São Sepé, RS, 2014.



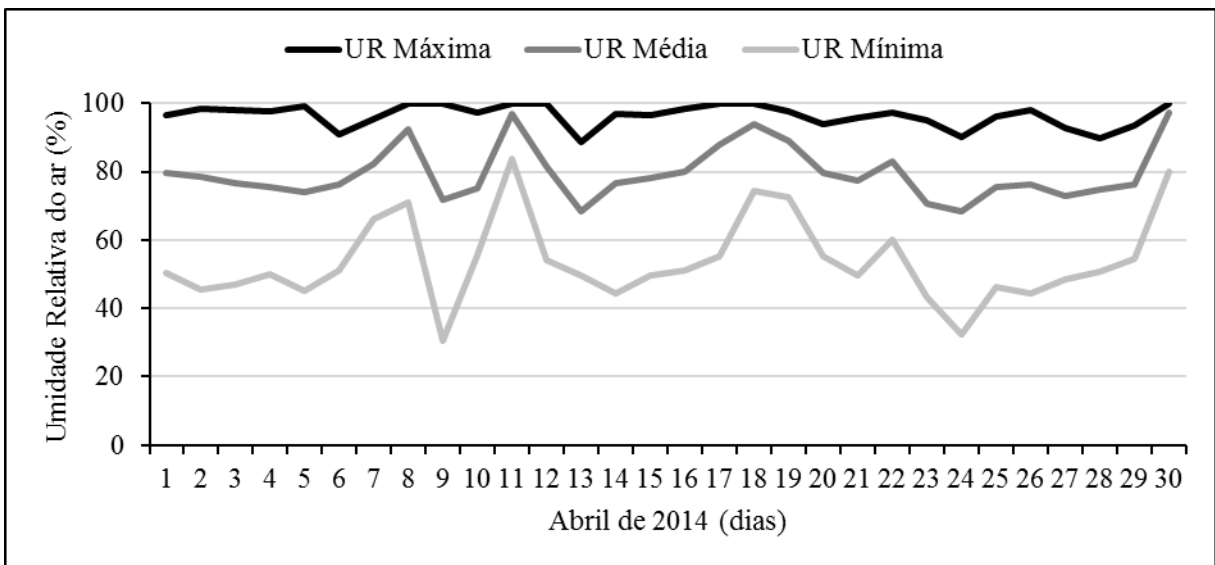
Apêndice M - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Fevereiro de 2014. São Sepé, RS, 2014.



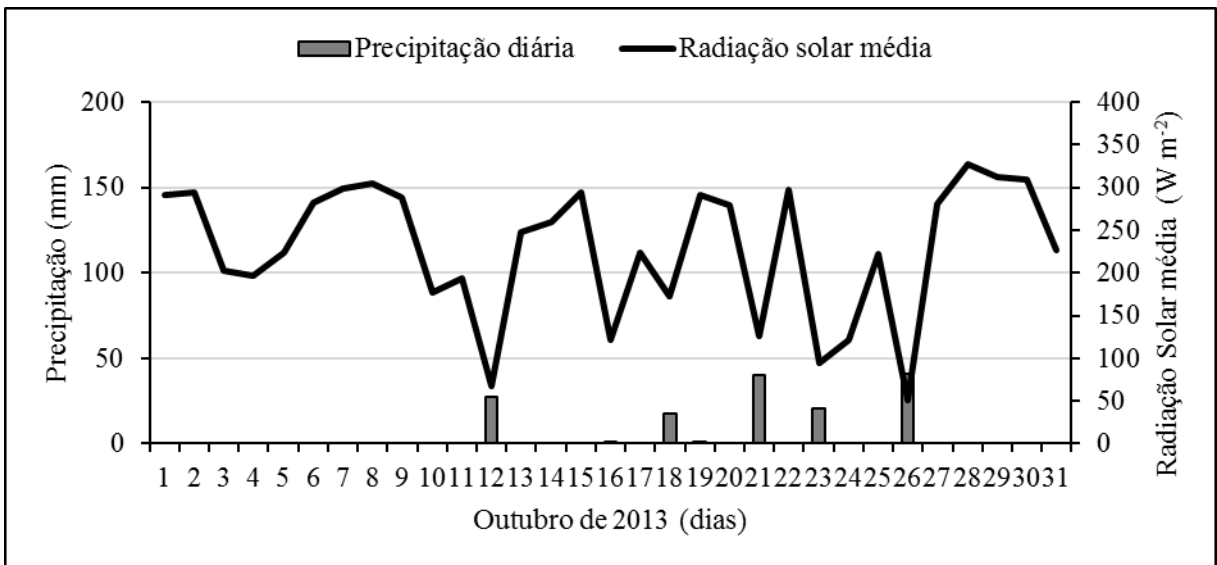
Apêndice N - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Março de 2014. São Sepé, RS, 2014.



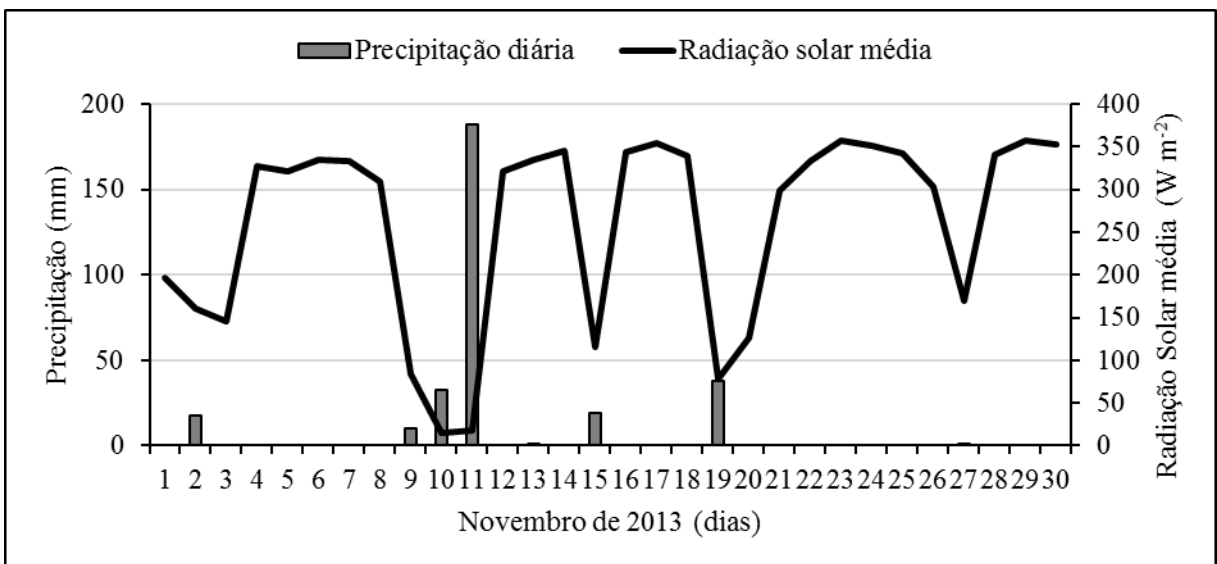
Apêndice O - Umidade Relativa diária mínima, máxima e média do ar ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Abril de 2014. São Sepé, RS, 2014.



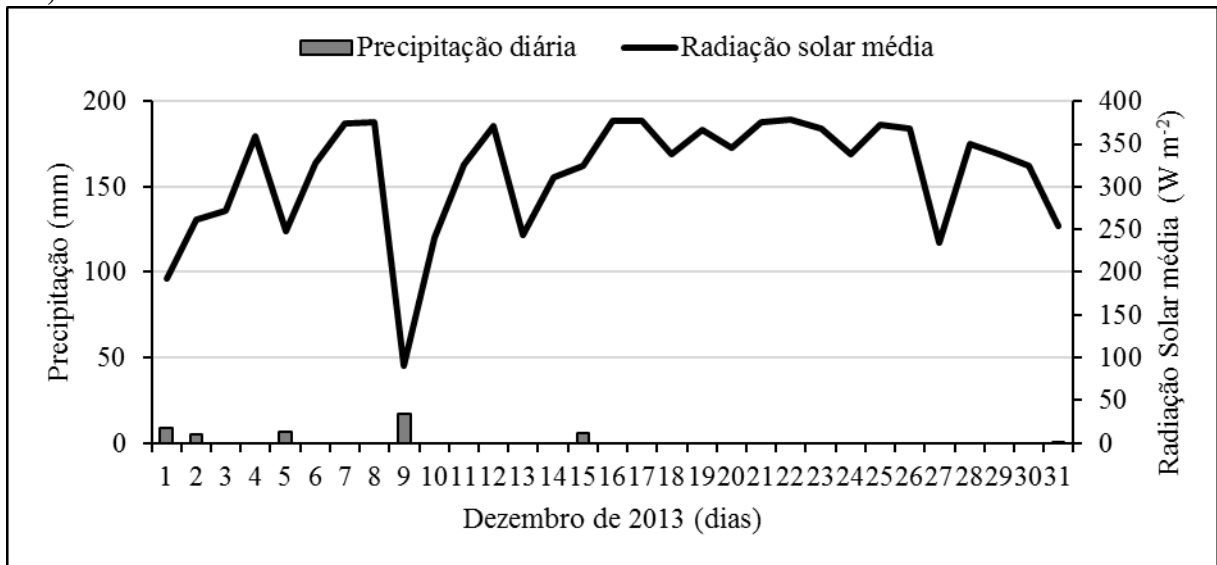
Apêndice P - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Outubro de 2013. São Sepé, RS, 2013.



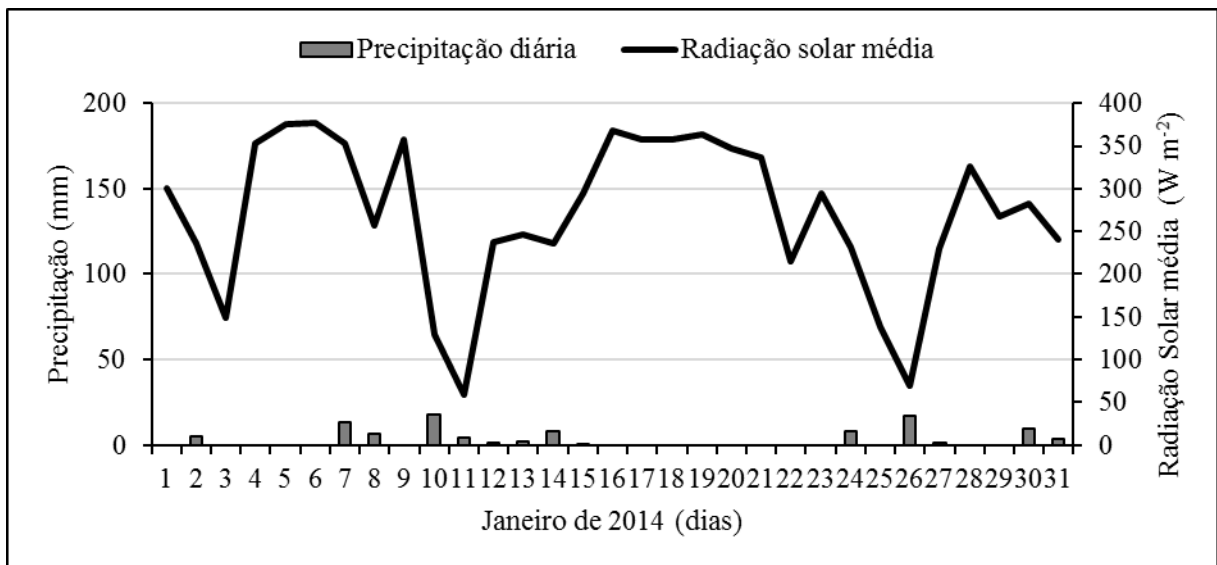
Apêndice Q - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Novembro de 2013. São Sepé, RS, 2013.



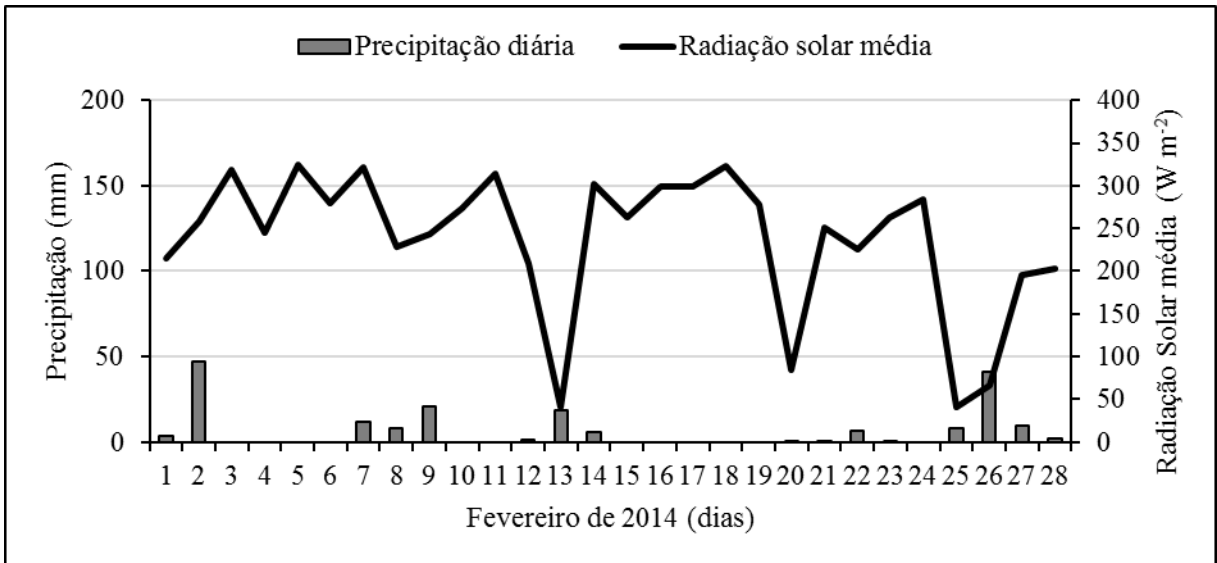
Apêndice R - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Dezembro de 2013. São Sepé, RS, 2013.



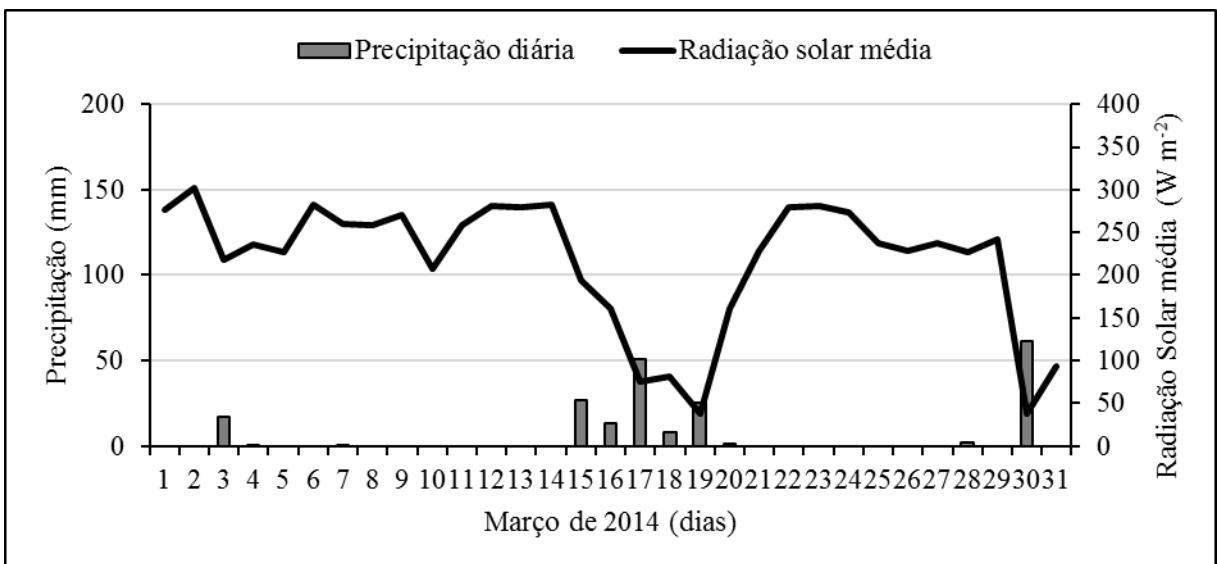
Apêndice S - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Janeiro de 2014. São Sepé, RS, 2014.



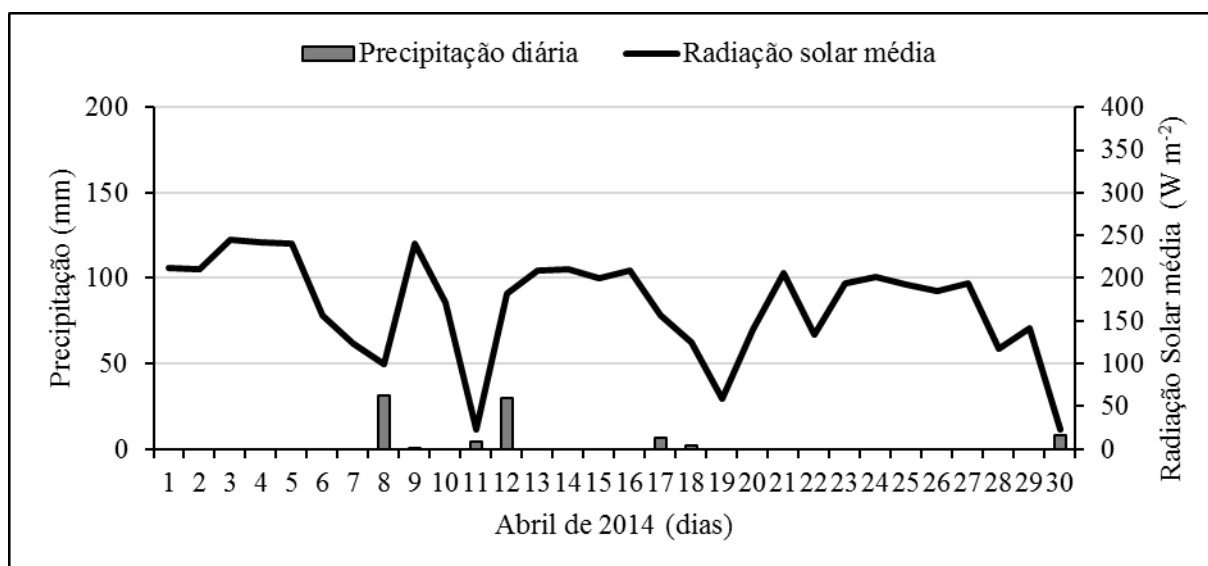
Apêndice T - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Fevereiro de 2014. São Sepé, RS, 2014.



Apêndice U - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Março de 2014. São Sepé, RS, 2014.



Apêndice V - Precipitação diária acumulada e Radiação solar média diária ocorridas durante o período de condução do experimento no mês de Abril de 2014. São Sepé, RS, 2014.



Apêndice W - Análise de variâncias (ANOVA) da variável Área Abaixo da Curva de Progresso da Brusone (AACPB) na folha bandeira da cultura do arroz.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Bloco	4	103,37	25,84	1,16	0,44
Epoca	1	732,23	732,23	32,96	0,00
Erro 1	4	88,88	22,22		
Genotipo	5	1,731,90	346,38	43,42	0,00
Epoca*Genotipo	5	1,061,38	212,28	26,61	0,00
Erro 2	40	319,11	7,98		
Fungicida	7	223,22	31,89	49,70	0,00
Epoca*Fungicida	7	81,99	11,71	18,26	0,00
Genotipo*Fungicida	35	259,35	7,41	11,55	0,00
Epoca*Genotipo*Fungicida	35	104,62	2,99	4,66	0,00
Erro 3	336	215,58	0,64		
Total corrigido	479	4,921,64			
CV Época (%)	204,92				
CV Genótipo (%)	122,79				
CV Fungicida (%)	34,82				
Média geral	2,30				

Apêndice X - Análise de variâncias (ANOVA) da variável Área Abaixo da Curva de Progresso da Brusone (AACPB) na planta inteira da cultura do arroz.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Bloco	4	45,09	11,27	1,22	0,43
Epoca	1	246,23	246,23	26,70	0,01
Erro 1	4	36,89	9,22		
Genotipo	5	670,02	134,00	37,04	0,00
Epoca*Genotipo	5	361,64	72,33	19,99	0,00
Erro 2	40	144,73	3,62		
Fungicida	7	96,97	13,85	46,05	0,00
Epoca*Fungicida	7	28,57	4,08	13,57	0,00
Genotipo*Fungicida	35	113,10	3,23	10,74	0,00
Epoca*Genotipo*Fungicida	35	43,08	1,23	4,09	0,00
Erro 3	336	101,08	0,30		
Total corrigido	479	1887,42			
CV Época (%)	177,57				
CV Genótipo (%)	111,23				
CV Fungicida (%)	32,07				
Média geral	1,71				

Apêndice Y - Análise de variâncias (ANOVA) da variável Incidência de Brusone na base da panícula do arroz.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Bloco	4	0,28	0,07	0,07	0,99
Epoca	1	47,37	47,37	44,18	0,00
Erro 1	4	4,29	1,07		
Genotipo	5	1956,32	391,26	1574,51	0,00
Epoca*Genotipo	5	48,21	9,64	38,80	0,00
Erro 2	40	9,94	0,25		
Fungicida	7	64,84	9,26	57,05	0,00
Epoca*Fungicida	7	9,53	1,36	8,39	0,00
Genotipo*Fungicida	35	80,88	2,31	14,23	0,00
Epoca*Genotipo*Fungicida	35	18,26	0,52	3,21	0,00
Erro 3	336	54,56	0,16		
Total corrigido	479	2294,47			
CV Época (%)	80,93				
CV Genótipo (%)	38,96				
CV Fungicida (%)	31,49				
Média geral	1,28				

Apêndice Z - Análise de variâncias (ANOVA) da variável Produtividade da cultura do arroz.

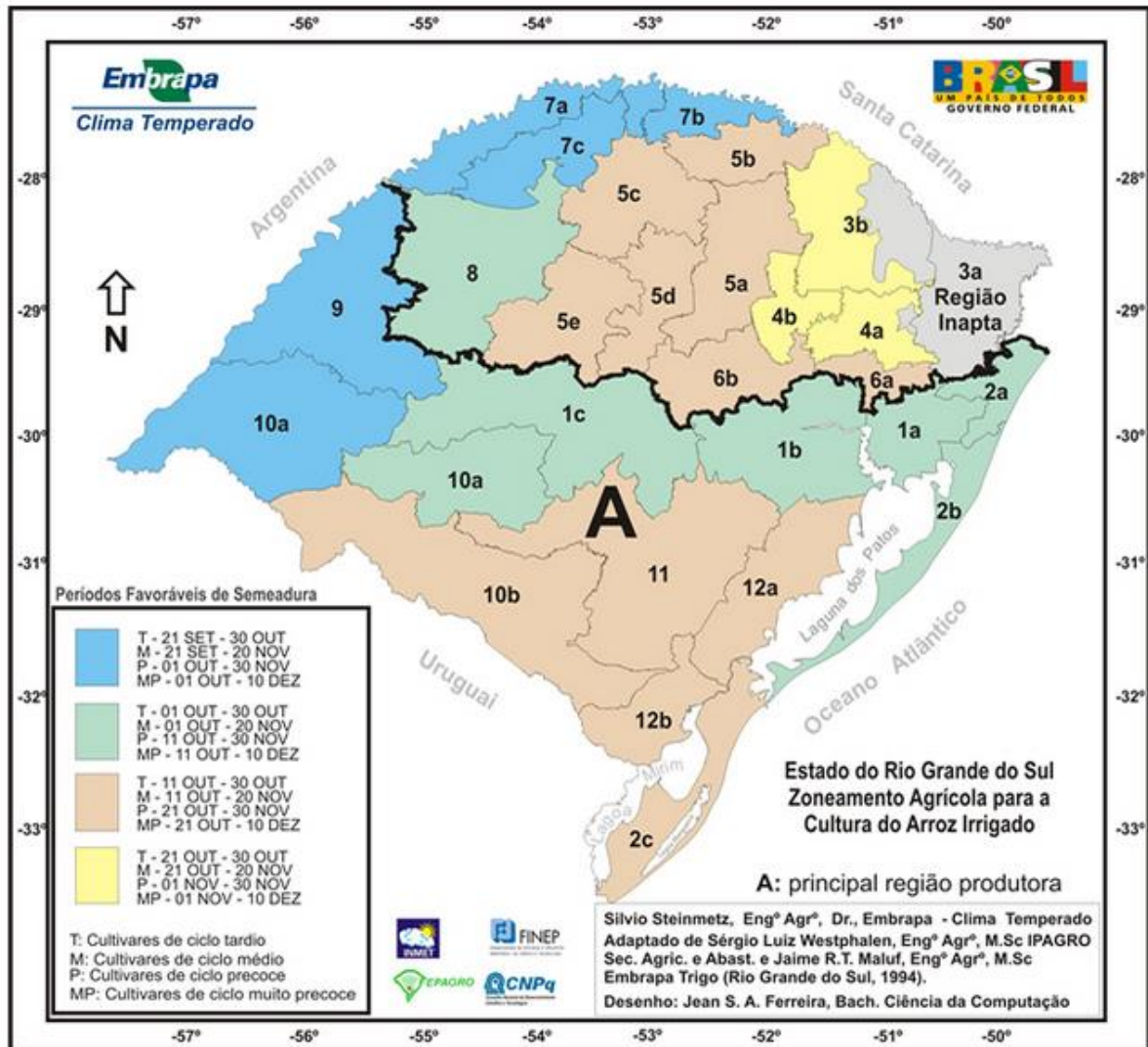
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Bloco	4	1296,23	324,06	0,52	0,73
Epoca	1	22886,35	22886,35	36,94	0,00
Erro 1	4	2478,54	619,64		
Genotipo	5	33198,33	6639,67	47,56	0,00
Epoca*Genotipo	5	16214,80	3242,96	23,23	0,00
Erro 2	40	5584,77	139,62		
Fungicida	7	9269,12	1324,16	26,05	0,00
Epoca*Fungicida	7	4757,54	679,65	13,37	0,00
Genotipo*Fungicida	35	7155,42	204,44	4,02	0,00
Epoca*Genotipo*Fungicida	35	4371,40	124,90	2,46	0,00
Erro 3	336	17077,35	50,83		
Total corrigido	479	124289,85			
CV Época (%)	26,53				
CV Genótipo (%)	12,59				
CV Fungicida (%)	7,60				
Média geral	93,84				

Apêndice AA - Análise de variâncias (ANOVA) da variável Rendimento de Grãos Inteiros da cultura do arroz.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Bloco	4	818,45	204,61	8,21	0,03
Epoca	1	5186,36	5186,36	207,99	0,00
Erro 1	4	99,74	24,94		
Genotipo	5	6365,54	1273,11	22,43	0,00
Epoca*Genotipo	5	4613,12	922,62	16,26	0,00
Erro 2	40	2270,43	56,76		
Fungicida	7	3339,65	477,09	42,49	0,00
Epoca*Fungicida	7	1970,33	281,48	25,07	0,00
Genotipo*Fungicida	35	3190,81	91,17	8,12	0,00
Epoca*Genotipo*Fungicida	35	2192,80	62,65	5,58	0,00
Erro 3	336	3772,38	11,23		
Total corrigido	479	33819,62			
CV Época (%)	8,68				
CV Genótipo (%)	13,09				
CV Fungicida (%)	5,82				
Média geral	57,55				

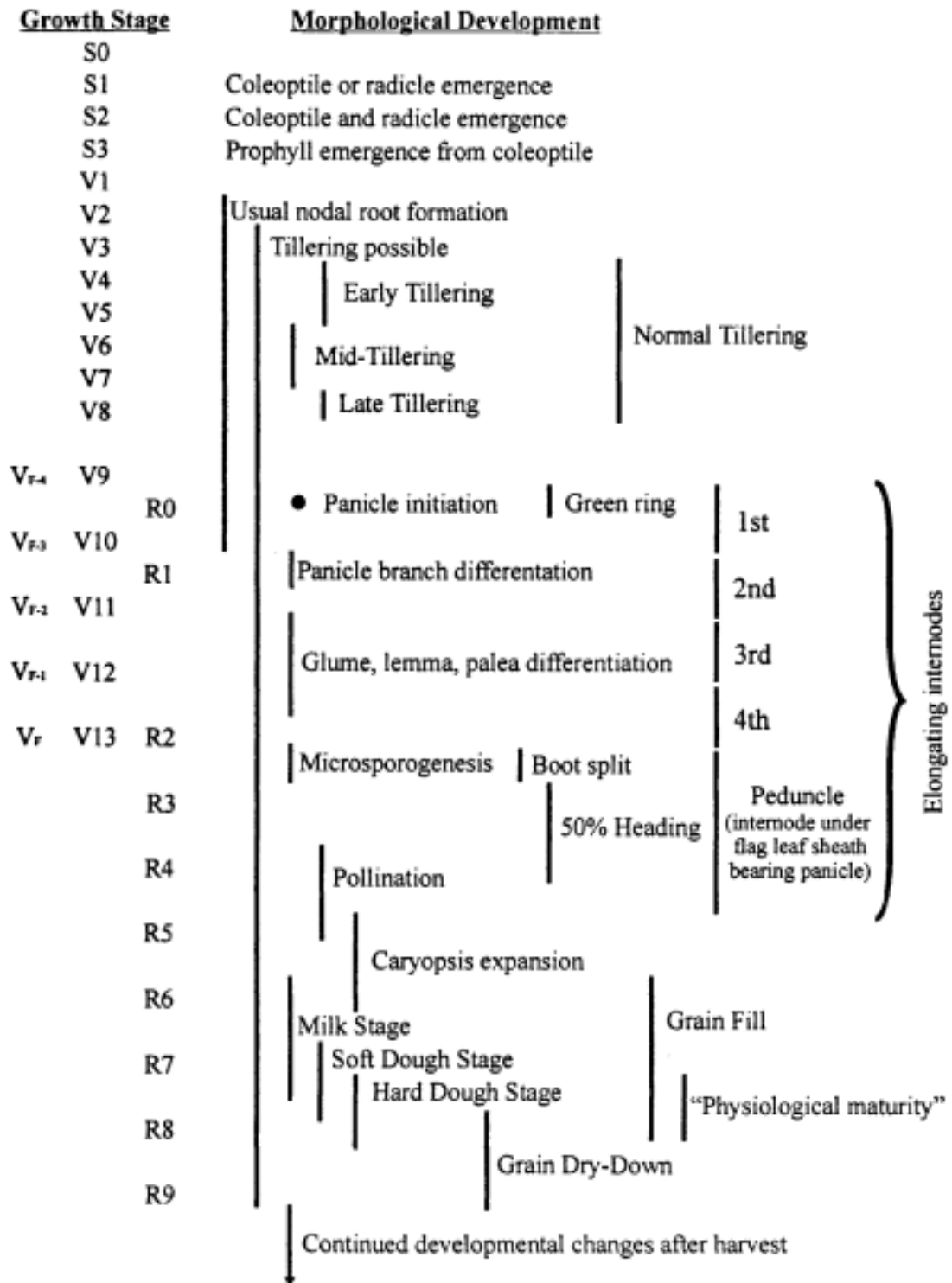
ANEXOS

Anexo A - Zoneamento agrícola para a cultura do arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul (EMBRAPA, 2015).

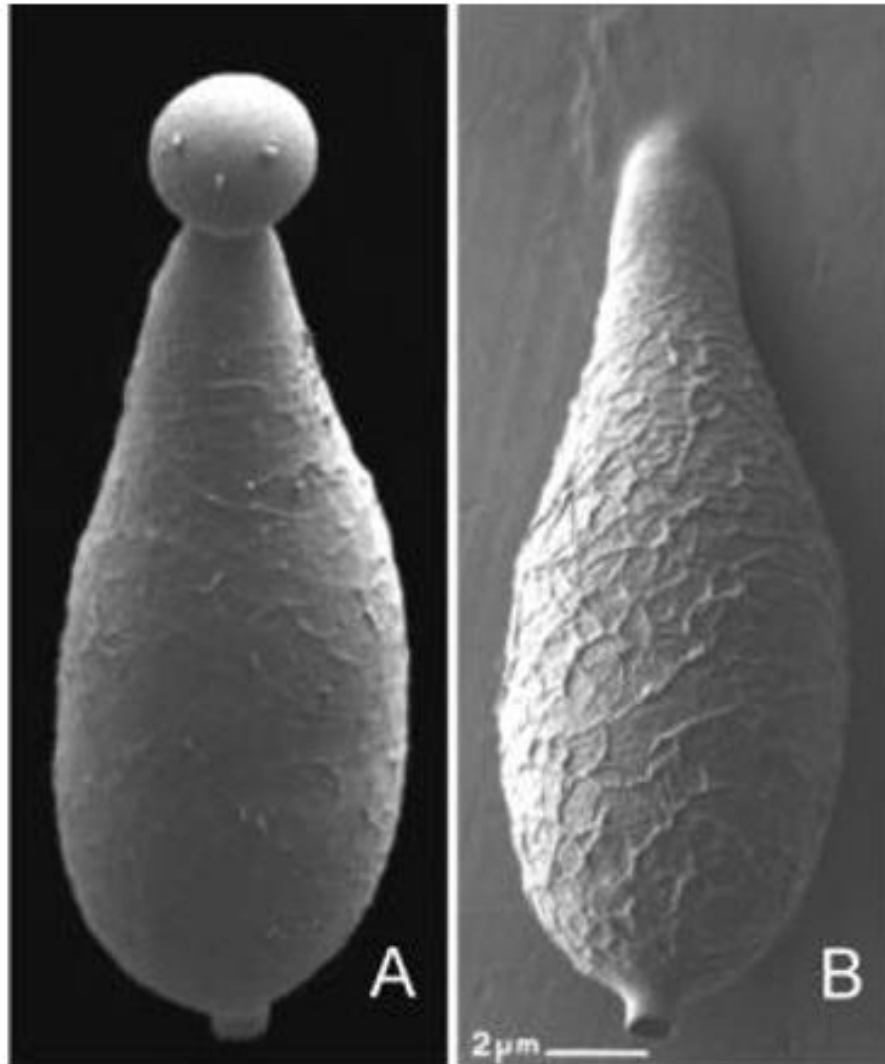


Anexo B - Escala fenológica proposta por Counce et al., (2000) para a cultura do arroz.

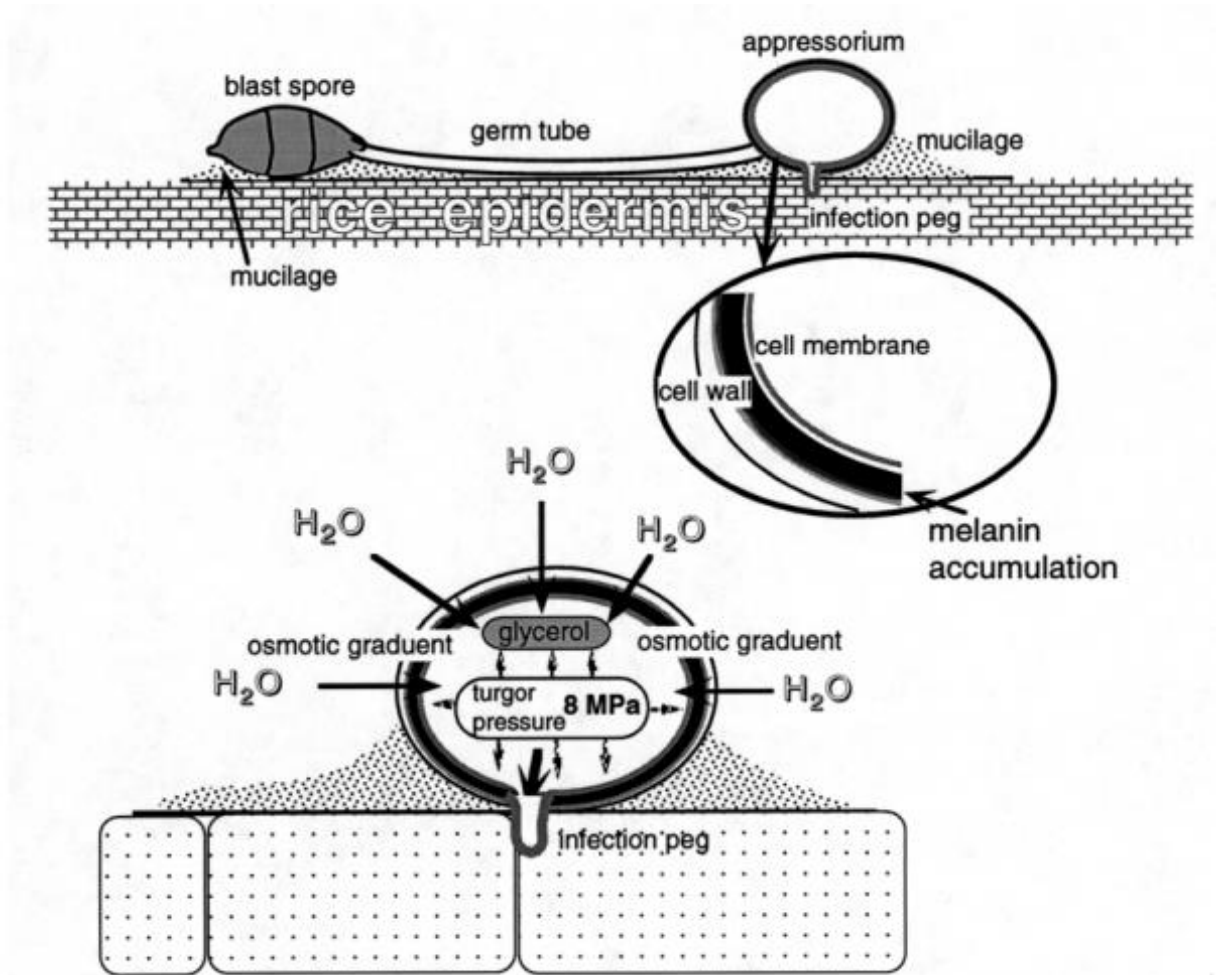
RICE DEVELOPMENTAL TIME LINE



Anexo C - Conídios de *Magnaporthe grisea*. A) Conídio exibindo gota de mucilagem adesiva (topo); B) Detalhe da área onde o material adesivo foi liberado (adaptado de LEITE et al., 2001).



Anexo D - Mecanismo de penetração do apressório de *Pyricularia oryzae* em epiderme de arroz (adaptado de KURAHASHI, 2001).



Anexo E - Sítio de ação dos fungicidas inibidores de 3HN-R na biosíntese da melanina. (adaptado de THOMPSON et al., 2000).

