

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

**MANEJO NITROGENADO E FITOSSANITÁRIO NO  
PATOSSISTEMA SOJA - *Phakopsora pachyrhizi***

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Francis Sartori Maffini**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2014**

**DESEMPENHO DE CULTIVARES DE SOJA SOB MANEJO  
NITROGENADO E FITOSSANITÁRIO NO PATOSSISTEMA**  
*Phakopsora pachyrhizi*

**Francis Sartori Maffini**

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 obtenção do grau de  
**Mestre em Agronomia.**

**Orientador: Prof. Ricardo Silveiro Balardin**

**Santa Maria, RS,  
Brasil 2014**



**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.

**MANEJO NITROGENADO E FITOSSANITÁRIO NO PATOSSISTEMA  
SOJA - *Phakopsora pachyrhizi***

elaborada por  
**Francis Sartori Maffini**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Agronomia**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

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

---

**Ivan Francisco Dressler da Costa, Dr. (UFSM)**

---

**Marcelo Grippa Madalosso, Dr. (URI)**

**Santa Maria, 21 de fevereiro de 2014**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço à Deus por iluminar meu caminho dando força, destreza e paciência para enfrentar mais essa etapa.

À Universidade Federal de Santa Maria e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia pela oportunidade de realização desse projeto.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por viabilizar financeiramente esse trabalho, por meio da bolsa e recursos concedidos.

Ao meu pai César Augusto Maffini, minha mãe Fabiane Sartori Maffini e meu irmão Augusto César Sartori Maffini pelo amor, educação, incentivo, paciência e compreensão, motivando sempre a seguir em frente e buscar o crescimento.

Ao amigo e professor Ricardo Silveiro Balardin pela oportunidade, orientação, ensinamentos e confiança, imprescindíveis para o meu crescimento profissional e pessoal.

Ao Instituto Phytus, especialmente a Clarice Rubin Balardin, pela disponibilização da estrutura e recursos necessários a realização deste trabalho.

À minha namorada Flávia Barzotto pelo carinho, companheirismo, compreensão, e motivação nos momentos difíceis.

Aos colegas do Instituto Phytus Leandro Marques, Diego Dalla Favera, Gerson Dalla Corte, Marlon Stefanello, Marcelo Madalosso, Mônica Debortoli, Rafael Gai, Carla Siqueira, Pablo Serafini, Paulo Sérgio Santos, Simone Minuzzi, Carol Gulart, Felipe Frigo, Juliano Perlin, Juliano Uebel, Nédio Rodrigo Tormen, André Ebone, Fabiano Arbugeri, Heraldo Cezar, Lucas Foggiato (in memoriam), Daniela Pezzini, Débora Schreiner, Carlos Rodrigo Bigolin, Lucas Drebes, Diogo Patias, Eduardo Canova, Gabriel Finatto, Marcos Tomazetti, Pedro Cadore, pela amizade e contribuição ao trabalho.

Aos funcionários do Instituto Phytus Paulo Lopes, Antão dos Santos, Eduardo Lopes e Vani Nascimento pela amizade e convivência.

Aos amigos Paulo e Julio Bolzan pela disponibilidade em fornecer o local para a execução dos ensaios.

A todos os demais professores, funcionários e alunos da UFSM, que de uma forma ou de outra, contribuíram para a execução e finalização deste trabalho.

## EPÍGRAFE

“Ao cruzares esta porteira, pendura no cabide da humildade, tuas diferenças, preconceitos e rivalidades.... E se ainda assim, conservares algum orgulho, que seja este o de ser GAÚCHO”

K. Zimmermanm

Se a princípio a idéia nao é absurda, então não há esperança para ela.

Albert Eistein

## RESUMO

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

### MANEJO NITROGENADO E FITOSSANITÁRIO NO PATOSSISTEMA SOJA - *Phakopsora pachyrhizi*

AUTOR: FRANCIS SARTORI MAFFINI

ORIENTADOR: RICARDO SILVEIRO BALARDIN

Local e Data: Santa Maria/RS, 21 de fevereiro de 2014.

O trabalho objetivou avaliar o desempenho de cultivares de soja submetidas ao manejo nitrogenado e fitossanitário, em função do fornecimento de nitrogênio mineral e programas fungicidas de proteção à doença em relação ao progresso da ferrugem asiática. Para isso foi conduzido um experimento em ambiente de várzea e outro em ambiente de coxilha, no município de São Sepé – RS, utilizando-se o delineamento blocos ao acaso com parcelas subsubdivididas com um fator em faixa. O primeiro fator (cultivares) foi disposto em faixa sobre as parcelas principais. O segundo fator (nitrogênio) foi disposto nas subparcelas e o terceiro fator (fungicidas) foi casualizado dentro das subsubparcelas. Foram utilizadas quatro repetições (blocos). Foram utilizadas as cultivares de soja BMX Turbo RR, NA 5909 RG e BMX Potência RR. Como segundo fator, as épocas de fornecimento de nitrogênio, foi composto de quatro níveis: N1 - Inoculação com *Bradyrhizobium japonicum*; N2 - Inoculação com *B. japonicum* + N cobertura; N3 - Inoculação com *B. japonicum* + N semeadura; N4 - Inoculação com *B. japonicum* + N semeadura + N cobertura. E como terceiro fator os programas de proteção à doença pulverizados nos estádios fenológicos V6 apenas com estrobilurinas e em, R1, R3 e R5 a mistura triazol estrobilurina, Sendo eles: T1 - Testemunha sem aplicação de fungicidas; T2 – Azoxistrobina>> Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 – Piraclastobina>> Piraclastobina + Epoxiconazole; T4 – Trifloxistrobina>> Trifloxistrobina+ Protioconazol. Os parâmetros avaliados foram o teor relativo de clorofila (TRC) nos três terços do dossel, massa seca de parte aérea, severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), rendimento de grãos e massa de mil grãos. O controle de ferrugem asiática utilizando-se os diferentes programas de proteção à doença variou conforme a cultivar utilizada. Maiores diferenças de produtividade e AACPD em relação à aplicação de nitrogênio foram observadas no ambiente de várzea, em que o fornecimento em semeadura e cobertura proporcionou o maior rendimento e menor severidade da doença.

**Palavras-chave:** *Glycine max* [L.] Merrill, adubação nitrogenada, ferrugem asiática controle químico

## ABSTRACT

Master Dissertation  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia  
Universidade Federal de Santa Maria

### **NITROGEN FRACTIONS AND PLANT HEALTH MANAGEMENT IN pathossystem SOYBEAN - *Phakopsora pachyrhizi***

AUTHOR: FRANCIS SARTORI MAFFINI

ADVISOR: RICARDO SILVEIRO BALARDIN

Local and Date: Santa Maria/RS, february 21, 2014

This study aimed to evaluate the performance of soybean cultivar subjected to nitrogen and plant management, depending on the supply of nitrogen and fungicide protection programs for disease. To this end an experiment was conducted in the floodplain environment and another in coxilha environment, in the municipality of Sao Sepe - RS, using a randomized block design with split-split plots with a factor in range. The first factor (cultivars) was arranged in the main plots on track. The second factor (nitrogen) was willing subplots and the third factor (fungicides) was randomized within subsubplots. Four replications (blocks) were used. Soybean cultivars RR Turbo BMX, were used, NA 5909 RG and BMX Potencia RR. As a second factor, seasons of nitrogen supply, was composed of four levels: N1 - inoculation with *Bradyrhizobium japonicum*; N2 - inoculation with *B. japonicum* + N coverage; N3 - inoculation with *B. japonicum* sowing + N, N4 - inoculation with *B. japonicum* + N + N seeding coverage. And as a third factor protection programs sprayed the phenological stages V6 and only strobilurin, R1, R3 and R5 triazole mixture strobilurin disease, They are: T1 - control without fungicide application, T2 - >> Azoxystrobin Azoxystrobin + Cyproconazole; T3 - Piraclostobina >> Pyraclostrobin + Epoxiconazole, T4 - Trifloxystrobin >> Trifloxystrobin + Prothioconazole. We evaluated the relative chlorophyll content (TRC) in the three thirds of the canopy, plant height, dry shoot mass, defoliation (%), severity and area under disease progress curve (AACDP), grain yield and thousand grain weight. The rust control using different protection programs for disease varied according to cultivar. The lowest values of defoliation and AACPD were observed with the nitrogen supply, as the application of fungicides provided lower values. Higher productivity differences relative to nitrogen was observed in the floodplain environment where the supply of seed and coating gave the highest yield.

**Key words:** Glycine max [L.] Merrill, nitrogen fertilization, rust chemical control



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Precipitação e temperatura média mensal incidentes na área experimental. Dados oriundos de estação meteorologia automática localizada na área experimental. São Sepé – RS, 2013.....24

Figura 2 – Croqui esquematizando a distribuição dos tratamentos a campo.....27

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição das cultivares de soja utilizadas no experimento. São Sepé – RS, 2013. ....	25
Tabela 2 - Tratamentos fungicidas aplicados em parte aérea nas cultivares de soja. São Sepé – RS, 2013. ....	26
Tabela 3 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas dos terços inferior e superior do dossel da cultura no estágio fenológico V6 em função de cultivares, e época de fornecimento de nitrogênio. São Sepé – RS, 2013. ....	31
Tabela 4 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas dos terços inferior, médio e superior do dossel da cultura no estágio fenológico R1 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	33
Tabela 5 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço inferior, do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	34
Tabela 6 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço médio, do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	37
Tabela 7 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço superior, do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	38
Tabela 8 – Massa seca de plantas (gramas) de soja no estágio fenológico R3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	40
Tabela 9 – Área abaixo da curva de progresso da ferrugem asiática da soja (AACPD) no dossel da cultura em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	43
Tabela 10 – Produtividade da soja ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	44
Tabela 11 – Massa de mil grãos (g) da soja em função de cultivares, épocas de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.....	45

Tabela 12 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas dos terços inferior e superior do dossel da cultura no estágio fenológico V6 em função de cultivares, e época de fornecimento de nitrogênio. São Sepé – RS, 2013.....	46
Tabela 13 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas dos terço inferior do dossel da cultura no estágio fenológico R1 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	47
Tabela 14 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço médio do dossel da cultura no estágio fenológico R1 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	49
Tabela 15 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço superior do dossel da cultura no estágio fenológico R1 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	50
Tabela 16 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço inferior do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	51
Tabela 17 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço médio do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.....	52
Tabela 18 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço superior do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.....	53
Tabela 19 – Massa seca de plantas (gramas) de soja no estágio fenológico R3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	54
Tabela 20 – Área abaixo da curva de progresso da ferrugem asiática da soja (AACPD) no dossel da cultura em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	56
Tabela 21 – Produtividade da soja (kg.ha <sup>-1</sup> ) em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	58
Tabela 22 – Massa de mil grãos (g) da soja em função de cultivares, épocas de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013. ....	59

## LISTA DE ANEXOS E APÊNDICES

<b>ANEXO A</b> – Estádios de desenvolvimento da soja. Escala proposta por Yorinori et al. (1992) adaptada de Ritchie et al. (1982). .....	85
<b>APÊNDICE A</b> – Análise da variância das variáveis avaliadas no ambiente de várzea.....	87
<b>APÊNDICE B</b> – Análise da variância das variáveis avaliadas no ambiente de coxilha.....	94

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	14
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	16
2.1 A Cultura da Soja .....	16
2.2 Ferrugem Asiática da Soja .....	17
2.3 Adubação nitrogenada .....	18
2.4 O uso de fungicidas e o manejo integrado no controle de ferrugem asiatica ..	21
3 MATERIAIS E MÉTODOS:.....	23
3.1 Local de execução e manejo geral da cultura .....	23
3.2 Tratamentos e delineamento experimental.....	24
3.2.1 Cultivares.....	25
3.2.2 Épocas de fornecimento de nitrogênio.....	25
3.2.3 Programas de proteção a doença.....	25
3.3 Variáveis Experimentais.....	29
3.3.1 Índice SPAD – Teor Relativo de Clorofila .....	28
3.3.3 Massa seca de parte aérea.....	28
3.3.5 Severidade de doença e Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) .....	28
3.3.6 Rendimento de grãos e massa de mil grãos.....	29
3.3.7 Análise Estatística.....	30
4 RESULTADOS .....	31
4.1 Resultados referente ao ambiente de várzea.....	31
4.1.1 Teor Relativo de Clorofila (TRC) .....	31
4.1.2 Massa seca de parte aérea.....	39
4.1.3 Área abaixo da curva de progresso da ferrugem.....	41
4.1.4 Produtividade da soja e massa de mil grão.....	43
4.2 Resultados referente ao ambiente de coxilha.....	45
4.2.1 Teor Relativo de Clorofila (TRC).....	45
4.2.2 Massa seca de parte aérea.....	53
4.2.3 Área abaixo da curva de progresso da ferrugem.....	55
4.2.4 Produtividade da soja e massa de mil grão .....	57

5 DISCUSSÃO .....	60
6 CONCLUSÕES .....	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	68
ANEXOS .....	82
APÊNDICES.....	84

# 1 INTRODUÇÃO

Desde muito tempo o homem utiliza os recursos da natureza para satisfazer as suas necessidades vitais. Com a história da evolução da humanidade, podemos ver que a relação do homem com o meio foi, e continua sendo, acompanhada de progresso técnico-científico que serve de base para o aumento da produção agrícola e, principalmente, da produtividade das culturas, já que é necessário produzir para alimentar a população humana.

Na safra 2013/14 foi semeada uma área de 29,45 milhões de hectares, superando em 6,2% a safra passada. Estima-se que a produção brasileira de soja possa atingir cerca de 90,02 milhões de toneladas de grãos, 10,5% superior ao volume produzido ano passado (CONAB, 2013). A área cultivada de soja, ano após ano, expande suas fronteiras agrícolas nas inúmeras regiões brasileiras. Tal fato remete a uma heterogeneidade no cultivo dessa *commodity*, sendo a produtividade condicionada pelas características de micro-clima, solos, e sistema tecnológico de cada região. O aumento da área cultivada de soja se dá em detrimento dos produtores em priorizar esse plantio, incentivado pelo fato de que a oleaginosa nas últimas temporadas tem apresentado preços remuneradores por ocasião da comercialização.

Sabe-se que o nitrogênio é o elemento requerido em maiores quantidades pela maioria das culturas. Inúmeros trabalhos relatam que a soja mesmo com adequada inoculação, necessita de suprimento de nitrogênio na semeadura para o crescimento inicial da soja e também em cobertura, principalmente, devido ao declínio da capacidade de fixação simbiótica de  $N_2$ , pois a taxa de fixação de nitrogênio no estágio fenológico R5 decresce. Este estágio corresponde a maior demanda da síntese de proteínas, e também, devido a sensibilidade do nódulo a fatores adversos como temperaturas elevadas, excesso de umidade do solo entre outros.

Entre as doenças da soja, a ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Sidow, é uma das principais onde o controle deve ser baseado na aplicação de fungicidas em parte aérea, aliada a algumas outras práticas auxiliares de manejo. Atualmente, existem vários fungicidas registrados e com reconhecida eficácia para o controle da doença. Entretanto, frequentemente, a

eficácia de controle obtida é inferior a esperada, o que acarreta em perdas e elevação dos custos pelo aumento do número de aplicações.

Neste sentido, o trabalho objetivou avaliar a performance de cultivares de soja submetidas ao manejo nitrogenado e fitossanitário, em função do fornecimento de nitrogênio mineral e programas fungicidas de proteção a doença no patossistema soja - *Phakopsora pachyrhizi* em dois ambientes.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A cultura da soja

A soja (*Glycine max.* (L) Merrill) é uma leguminosa domesticada pelos chineses. Há cerca de três mil anos, a soja se espalhou pela Ásia, onde começou a ser utilizada como alimento. Foi no início do século XX passou a ser cultivada comercialmente nos Estados Unidos. A partir de então, houve um rápido crescimento na produção, com o desenvolvimento dos primeiros cultivares comerciais (EMBRAPA, 2012).

No contexto agrícola, dentre as principais oleaginosas, a soja destaca-se. É uma leguminosa da família Fabaceae, por sua vez originária do País da China, hoje cultivada mundialmente, é o principal produto agrícola da pauta de exportações do Brasil. Estima-se uma produção mundial de 285,3 milhões de toneladas para a safra de 2013/14, sendo o Brasil responsável pelo segundo lugar no ranking dos países produtores deste grão, além disso, projeta-se um consumo mundial recorde de 270,1 milhões de toneladas para 2014 (USDA, 2013), sendo uma das maiores fontes de proteína utilizada na alimentação animal e humana.

Atualmente a produção de soja no Brasil vem sendo liderada pelos estados de Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás, estes produzem cerca de 74,0% da produção nacional, além de ser responsável por 28% do PIB advindo do agronegócio e, 10% do PIB do total do país. O cultivo de soja é a principal atividade agrícola do estado do Rio Grande do Sul, sendo que a soja produzida no estado representa por volta de 16,0% da produção nacional (CONAB, 2013).

A produtividade da soja é determinada, principalmente, pelas características genéticas da cultivar e pela adaptação do cultivo ao ambiente. Entre os elementos do clima, os que mais afetam o comportamento e o desenvolvimento da cultura da soja são a temperatura, a radiação solar, o fotoperíodo e a disponibilidade de água os quais influenciam direta e indiretamente a absorção de nutrientes do solo pela planta (FARIAS, 2000; BIZARRO 2012).

Conforme as condições ambientais da região de cultivo deve-se fazer a escolha da cultivar que melhor se adapta para a região. Atualmente inúmeras são as

cultivares disponíveis no mercado com diferentes características agrônômicas: adaptação ao solo e ao clima, potencial produtivo elevado, resistência a doenças e pragas, resistência à estiagem e diferentes ciclos e hábito de crescimento (SEDYAMA et al., 1999).

## 2. 2 Ferrugem Asiática da Soja (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow)

A ferrugem asiática, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* Sidow, pertencente à classe dos fungos *Basidiomycotina* e à ordem *Uredinales*. Considerado parasito obrigatório de forma micélio intercelular atacando o tecido vegetal pela formação de haustórios, e apresentando seletividade ao hospedeiro (PUTZEK; PUTZEK, 1998). Os uredíniosporos caracterizam-se por serem globosos, subglobosos, ovais ou elipsoidais, com aspecto hialino de brilho castanho e tamanho variável, dependendo do hospedeiro e das condições ambientais (SINCLAIR et al., 1989). São liberados pelas urédias, através do poro central, dependendo do nível de resistência do cultivar e das condições ambientais. Um tubo hifálico desenvolve-se na superfície do apressório quando em contato com o hospedeiro, penetrando diretamente pela cutícula e não pelos estômatos, como as demais ferrugens. Haustórios formam-se no interior das células do tecido paliçádico, mesófilo esponjoso, parênquima vascular e epiderme foliar. Hifas compactas desenvolvem-se entre as epidermes inferiores e superiores (REIS; BRESOLIN 2006),

Os sintomas da doença são verificados em todas as partes áreas da planta, sendo mais comuns nas folhas com pequenas pústulas foliares, de coloração castanha a marrom escura. A esporulação do fungo é observada, predominantemente na face abaxial da folha, podendo em condições de alta umidade ser verificada na face adaxial. Com as condições climáticas favoráveis, novas pústulas podem se formar ao redor das primeiras pústulas levando a uma coalescência das lesões. Na face inferior da folha, observa-se uma ou mais urédias que se rompem e liberam os uredíniosporos. As lesões tendem ao formato angular e podem atingir 2 a 5 mm de diâmetro, em pecíolos, vagens e caules (SINCLAIR; HARTMAN, 1999). Plantas severamente infectadas apresentam desfolha precoce, que compromete a formação e o enchimento de vagens e o peso final do grão.

Quanto mais cedo ocorrer a desfolha, menor será o tamanho do grão e, conseqüentemente, maior a perda de rendimento e de qualidade (YANG et al., 1991; Godoy et al. 2003).

A infecção pelo fungo é favorecida com temperaturas entre 15 ° e 28 °C e umidade relativa do ar entre 75% e 80%, disseminado principalmente pelo vento. O processo de infecção também é favorecido em ambientes com períodos prolongados de orvalho. A frequência de chuvas ao longo do ciclo da cultura da soja também está diretamente relacionada com a intensidade da ferrugem asiática (GODOY et al., 2009).

Originária do Continente Asiático, a ferrugem asiática, teve seu primeiro relato no Japão no ano de 1902 (REIS et al., 2002). Sendo considerada uma das mais destrutivas devida sua alta virulência, disseminação e, por causar grandes danos na maioria das plantas da família Fabaceae, entre elas a soja (REIS et al., 2006). No continente Sul-americano foi descrito pela primeira vez no Brasil em 1979, no município de Lavras (MG) (DESLANDES, 1979). No entanto, foi motivo de grande preocupação a partir da safra 2001/2002 nos estados do RS, PR, MG, SP, MT, MS, GO e SC. A partir desta safra, o fungo tem se tornado um obstáculo para a produção de soja no país, apesar das perdas devido ao seu ataque terem diminuído nos últimos anos. No Paraguai a ferrugem causou danos de até 50%, em áreas não protegidas (YORINORI, 2002; MOREL et al., 2009). Balardin (2002) relata que na safra 2001/02, a ferrugem foi identificada na região do Planalto do estado do Rio Grande do Sul, causando perdas de 48%.

Correntes aéreas são associadas à dispersão de *Phakopsora pachyrizi* à longa distância, conforme Caldwell e McLaren(2004), que atribuíram a este fenômeno a chegada do inóculo ao continente africano.

### **2.3 Adubação nitrogenada**

O nitrogênio é o elemento requerido em maiores quantidades pela maioria das culturas. Esse nutriente é constituinte de várias moléculas importantes para o crescimento como proteínas, clorofila, ácidos nucléicos e hormônios (TAIZ & ZEIGER, 2013). Do ponto de vista econômico e ecológico, a Fixação Biológica de

Nitrogênio (FBN), é considerada o processo mais importante na nutrição das leguminosas.

Dentre os elementos mais exigidos para nutrição da soja estão o nitrogênio e o potássio, seguido dos elementos cálcio, magnésio, fósforo e enxofre. Para suprir a alta demanda de nitrogênio, tão necessário para a constituição e reservatório de proteínas nos grãos, a soja recorre às formas do elemento disponíveis no solo. Como no solo o teor de nitrogênio é baixo, e a prática da utilização de adubos nitrogenados uma prática que gera impactos ambientais e elevados custos de produção, a utilização da FBN é uma boa alternativa no caso da soja (EMBRAPA, 2012).

Pelo processo de FBN, bactérias das espécies *Bradyrhizobium japonicum* e *B. elkanii* estabelecem uma simbiose com a soja, formando estruturas típicas, os nódulos, onde, à ação de uma enzima bacteriana, a dinitrogenase, ocorre a conversão do  $N_2$  (VARGAS; HUNGRIA, 1997). Entretanto a FBN pode ser afetada por diversos fatores: depende da bactéria, que por sua vez pode ser afetada por muitos fatores do solo como pH, umidade, temperatura, fertilidade, matéria orgânica e níveis de nitrato ( $N-NO_3$ ). Sempre que a fixação simbiótica de  $N_2$  for lenta ou interrompida, a adubação nitrogenada pode tornar-se importante.

Além disso, raízes de soja bem noduladas não garantem, necessariamente, eficiente fixação de  $N_2$ . Qualquer um ou todos os parâmetros do solo mencionados podem fazer com que a soja responda ou não à aplicação de N (LAMOND; WESLEY, 2001). Em países como China e Estados Unidos, a reinoculação, ou seja, a inoculação em sementes a serem semeadas em áreas cultivadas anteriormente com soja com inoculação, não apresenta resultados satisfatórios no rendimento de grãos, tendo sido necessário, em alguns casos, fazer a complementação com adubo nitrogenado (Thies et al., 1995; Wesley et al., 1998; Gan et al., 2003). No Brasil, as taxas de fixação biológica do nitrogênio, para a cultura da soja, variam entre 109 e 250  $kg\ ha^{-1}$  de N, o que representa de 70 a 85% do N total acumulado pelas plantas (Boddey et al., 1990; Hungria et al., 2006).

O nitrogênio no solo está sujeito a transformações de ordem química e biológica, e a intensidade destas transformações define a disponibilidade potencial de N às plantas. Embora a decomposição da matéria orgânica seja mais rápida em condições aeróbias do que em condições anaeróbias, o N inorgânico é liberado em maiores quantidades e mais rápido em condições anaeróbias pelo fato que existe

uma menor imobilização do N na biomassa microbiana, relativamente ao N mineralizado, resultando em menor síntese de material celular e, conseqüentemente, menor crescimento microbiano (Ponnamperuma, 1972). Dessa forma, a quantidade de N que o solo pode fornecer à cultura depende da ação conjunta de todas as reações e que irá balizar a quantidade de fertilizante nitrogenado que deve ser adicionado ao solo para atender a necessidade da cultura.

Atualmente, no Brasil, não são mais recomendados fertilizantes nitrogenados para a cultura da soja, pois a fixação biológica do N<sub>2</sub> tem se mostrado capaz de suprir as necessidades desse nutriente para o crescimento da planta (Hungria et al., 2001, 2006; Vargas & Hungria, 1997). Segundo Vargas et al. (1982), a fixação biológica do N na cultura da soja é capaz de sustentar produções de até 4 t ha<sup>-1</sup> sem o uso de fertilizantes nitrogenados.

No caso de materiais de ciclo superprecoce, existem dúvidas quanto à capacidade da fixação simbiótica suprir toda a demanda do nutriente, devido ao crescimento da cultura ocorrer em curto período de tempo e atingir elevada produtividade de grãos. Mesmo na presença de adequada inoculação, alguns autores como Hatfield et al. (1974) e Vasconcelos et al. (1978) evidenciaram a importância do suprimento de N no solo para o crescimento inicial da soja. Outros trabalhos como o de Shibles (1998) relatam que a capacidade de fixação simbiótica de N<sub>2</sub> começa a cair rapidamente após o estágio de crescimento R5, que corresponde ao estágio de maior demanda de síntese de proteínas.

A nodulação na soja sofre a interferência dos teores de N existentes no solo. O crescimento e a eficiência dos nódulos na fixação do N<sub>2</sub> podem não ser suficientes para suprir as necessidades da planta, especialmente na fase de crescimento dos grãos. Assim, existem dúvidas se a necessidade de N em soja de alta produtividade pode ser preenchida exclusivamente por meio da fixação simbiótica de N<sub>2</sub>. Essa questão é importante, porque na visão atual dentro da sustentabilidade econômica e ambiental dos sistemas de produção de soja com altos potenciais produtivos o sistema de fixação biológica do N deve ser gerido de forma a alcançar todo o potencial de produção com aplicações mínimas de N mineral (SALVAGIOTTI et al. 2008).

## **2.4 O uso de fungicidas e o manejo integrado no controle de ferrugem asiática**

Vários fatores têm contribuído para o desenvolvimento da cultura da soja brasileira: novas tecnologias, manejo integrado de doenças (MID), manejo integrado de pragas (MIP), controle de plantas daninhas, novas cultivares, etc. Em contrapartida, existem diversos outros predispostos a limitar o desenvolvimento desta cultura causando reduções significativas de rendimento no campo.

Para que se mantenha o potencial produtivo das cultivares, a aplicação de produtos químicos como fungicidas é uma das práticas mais eficiente de controle de ferrugem asiática. No entanto, o sucesso dessa prática é condicionado à identificação precoce da doença e pulverizações em estádios adequados da cultura (ANDRADE; ANDRADE, 2002). Segundo Sinclair; Hartman (1995) são necessárias de três a cinco aplicações em condições severas da epidemia. Contudo, a soja manifesta-se de diferentes formas quando submetida a condições climáticas distintas, tendo o seu ciclo produtivo alterado em função da temperatura do ar e do fotoperíodo, principalmente (REZENDE; CARVALHO, 2007).

Inúmeros trabalhos relatam a eficiência dos fungicidas sobre determinadas doenças e momentos de aplicação. Aplicações tardias de produtos fungicidas, ou seja, depois que houve colonização do fungo na cultura, resulta em baixa eficiência do produto no controle da doença independente de princípio ativo ou formulação (BALARDIN, 2006); Estudos realizados por Forcelini (2003) destacam que produtos fungicidas têm sua eficácia reduzida quando aplicados em áreas onde o fungo já se estabeleceu. Vitti et al. (2004) relatam que o controle realizado após a visualização dos sintomas (curativo e erradicante) tem afetado negativamente a eficiência do ingrediente ativo, bem como o período residual do fungicida.

Basicamente, o controle da ferrugem asiática da soja é realizado a base de fungicidas do grupo dos triazóis, estrobilurinas, cloronitrilos e carboxamidas (BUTZEN et al., 2005). Trabalhos apresentados por Soares et al. (2004) e Balardin (2002) mostram que os maiores percentuais de controle da ferrugem asiática foram obtidos em mistura de triazóis e estrobilurinas aplicados de forma preventiva; o primeiro, agindo na inibição da biossíntese de ergosteróis; o segundo, inibindo a

respiração mitocondrial por meio do bloqueio da transferência de elétrons no complexo citocromo-bc1.

Para que se alcance melhor eficiência e o sucesso desta prática é necessário a elaboração de programas de proteção às doenças visando evitar escape de doenças durante o ciclo da cultura influenciando diretamente no rendimento final.

Os programas de proteção às doenças devem atender as necessidades da cultura a ser protegida utilizando-se de estratégias de monitoramento. Estes programas incluem rotação de cultura, época de semeadura, espaçamento, densidade, fertilização e até a cultivar a ser utilizada com bom nível de resistência/tolerância. Sabe-se que a resistência genética é uma ferramenta de grande valor e muito eficiente que pode ser utilizada para o controle de doenças.

Vários trabalhos da literatura nos fornecem dados sólidos que cultivares de soja apresentam diferentes afinidades com determinados produtos fungicidas. Navarini (2008) expõe que cultivares de soja respondem diferentemente a programas de controle de químico de ferrugem. Aliando essas duas ferramentas, podemos aperfeiçoar o manejo integrado das doenças da cultura da soja favorecendo o desenvolvimento fisiológico da planta para que expresse todo seu potencial genético de rendimento de grãos.

Embora a eficiência dos fungicidas no controle doenças seja conhecida, o momento da aplicação inadequado sem observar as características da cultivar com que se trabalha ainda resulta em perdas significativas devido à incidência de doenças. O monitoramento do progresso das doenças é de extrema importância para auxiliar na tomada de decisão do momento adequado a serem praticadas as medidas de controle (PICININI; FERNANDES, 1998).

Diferenças em termos de resistência parcial ou tolerância de cultivares ao *P. pachyrhizi* além de propiciar uma diminuição nas perdas associadas à ocorrência da doença (KAWUKI et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2005; MARTINS, 2006) também podem influenciar em programas de controle químico.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Local de execução e manejo geral da cultura

Os experimentos foram conduzidos no município de São Sepé, região central do estado do Rio Grande do Sul, latitude 30° 09' 38" S, longitude 53° 33' 55" W e altitude de 85 m durante a safra agrícola 2012/13 em dois ambientes.

A semeadura foi realizada no dia 6 de dezembro de 2012 em um sistema de semeadura convencional em sucessão à cultura do arroz no ambiente de várzea e semeadura direta no ambiente de coxilha em sucessão a cultura da aveia branca.

A dessecação da área experimental foi realizada 15 dias antes da semeadura com 1080 g.i.a.ha<sup>-1</sup> do herbicida glifosato. A calagem e adubação de base seguiram a recomendação baseada em análise de solo da área onde os experimentos foram instalados. O manejo de pragas e plantas daninhas seguiu as recomendações técnicas da Comissão de Pesquisa da Soja da Região Sul e em Santa Catarina (REUNIÃO DE PESQUISA DA SOJA DA REGIÃO SUL, 2012).

A densidade de semeadura utilizada foi de 14 sementes.m<sup>-1</sup> linear, e um espaçamento de 0,5 m, resultando em uma população média de 236250 plantas.ha<sup>-1</sup>. Anterior a semeadura as sementes foram tratadas com Fipronil (250 g.L<sup>-1</sup>) + Piraclostrobina (25,0 g.L<sup>-1</sup>) + Tiofanato-metílico (225,0 g.L<sup>-1</sup>), na dose de 200 ml p.c. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes. Além disso, imediatamente antes da disposição das sementes na semeadora, estas foram inoculadas com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum* (150 mL. 50 kg<sup>-1</sup> de semente).

O acompanhamento do crescimento e desenvolvimento da cultura da soja foi realizado com base na escala fonológica de desenvolvimento proposta por Yorinori et al. (1992) adaptada de Ritchie et al. (1982). Os dados de precipitação e de temperatura média incidentes na área experimental estão demonstrados na figura 1.



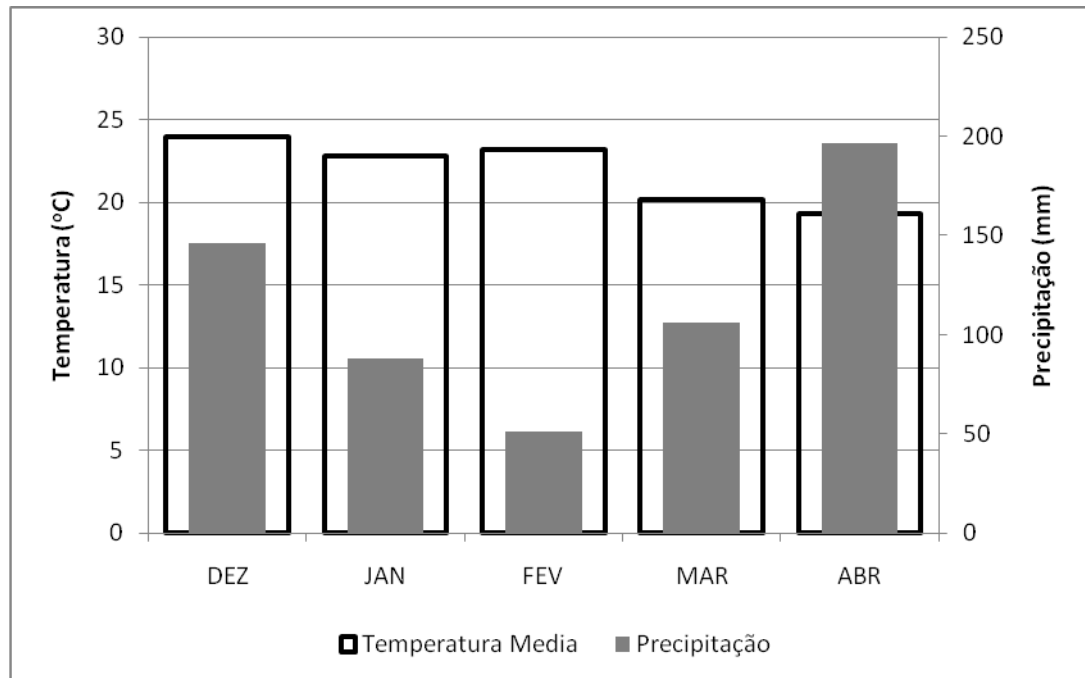


Figura 1 – Precipitação e temperatura média mensal incidentes na área experimental. Dados oriundos de estação meteorologia automática localizada na área experimental. São Sepé – RS, 2013.

### 3.2 Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos foram compostos pela combinação de três fatores, cultivares de soja, aplicação de nitrogênio e programa de manejo com fungicida de parte aérea. Os fatores foram arranjados em esquema fatorial (3X4X4) com parcelas sub-sub-divididas, utilizando-se do delineamento blocos ao acaso, com dois fatores em faixas. O primeiro fator (cultivares) foi disposto em faixa sobre as parcelas principais. O segundo fator (nitrogênio) foi disposto nas subparcelas e o terceiro fator (fungicidas) foi casualizado dentro das subsubparcelas. Foram utilizadas quatro repetições (blocos). As unidades experimentais constituíram de seis linhas, espaçadas de 0,50 m (3 m de largura) e 5 m de comprimento, perfazendo uma área total de 15 m<sup>2</sup>. Nas avaliações foram desconsideradas as duas linhas de soja externas e 0,5 m de cada extremidade, perfazendo uma área útil de 8m<sup>2</sup>.

### 3.2.1 Cultivares

As cultivares que serão utilizadas nos experimentos estão descritas na tabela 1.

Tabela 1 – Descrição das cultivares de soja utilizadas no experimento. São Sepé – RS, 2013.

	Cultivar	G.M	Ciclo	Hábito de Crescimento
1	BMX Turbo RR	5.8	superprecoce	Indeterminado
2	NA 5909 RG	6.4	semiprecoce	Indeterminado
3	BMX Potência RR	6.7	semiprecoce	Indeterminado

### 3.2.2 Épocas de fornecimento de nitrogênio

O fator aplicação de nitrogênio foi composto de quatro níveis, sendo eles:

N1-Inoculação com *Bradyrhizobium japonicum*;

N2-Inoculação com *B. japonicum* + N cobertura;

N3-Inoculação com *B. japonicum* + N semeadura;

N 4-Inoculação com *B. japonicum* + N semeadura + N cobertura.

A adubação nitrogenada fornecida na semeadura na dose de 20 kg.ha<sup>-1</sup> e em cobertura na dose de 30 kg.ha<sup>-1</sup>. Como fonte de adubação nitrogenada de cobertura utilizou-se uréia, realizada no estágio V6. O inoculante utilizado foi o Nitragin CellTech®, formulação líquida, contendo as estirpes SEMIA 5079 e SEMIA 5080, o qual possui 3,0 x 10<sup>9</sup> células mL<sup>-1</sup>.

### 3.2.3 Programa de proteção a ferrugem asiática

Os tratamentos utilizados são apresentados na Tabela 3. As aplicações dos fungicidas em parte aérea, foram realizadas com pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub> comprimido munido de barra de aplicação com quatro pontas de pulverização do tipo jato leque plano (Teejet® XR 11002), distanciadas a 0,5m, a uma pressão de

199,95 kPa, com o objetivo de atingir uma taxa de aplicação de 150 L.ha<sup>-1</sup>. Os fungicidas foram aplicados nos estádios V6, e nos estádios R1, R3 e R5 determinados conforme escala proposta por Yorinori et al. (1992) adaptada de Ritchie et al. (1982).

Tabela 2. Tratamentos fungicidas aplicados em parte aérea nas cultivares de soja.

Tratamentos	Estádios fenológicos das aplicações	
	V6	R1>>R3>>R5
1	Testemunha	
2	Azoxistrobina	Azoxistrobina + Ciproconazole
3	Piraclostrobina	Piraclostrobina + Epoxiconazole
4	Trifloxistrobina	Trifloxistrobina+ Protioconazol

<sup>1</sup> **Estádios V6:** Azoxistrobina – 50,0 g (i.a. ha<sup>-1</sup>); Piraclostrobina – 75 g (i.a. ha<sup>-1</sup>) ; Trifloxistrobina 60,0 g (i.a. ha<sup>-1</sup>); **Estádios R1, R3 e R5:** Piraclostrobina + Epoxiconazole 66,5 + 25,0 g (i.a. ha<sup>-1</sup>); Azoxistrobina + Ciproconazole 60,0 + 24,0 g (i.a. ha<sup>-1</sup>); Protioconazol + Trifloxtrobina 60,0 + 70,0 g (i.a. ha<sup>-1</sup>)

Abaixo o croqui esquematizando a distribuição dos tratamentos a campo

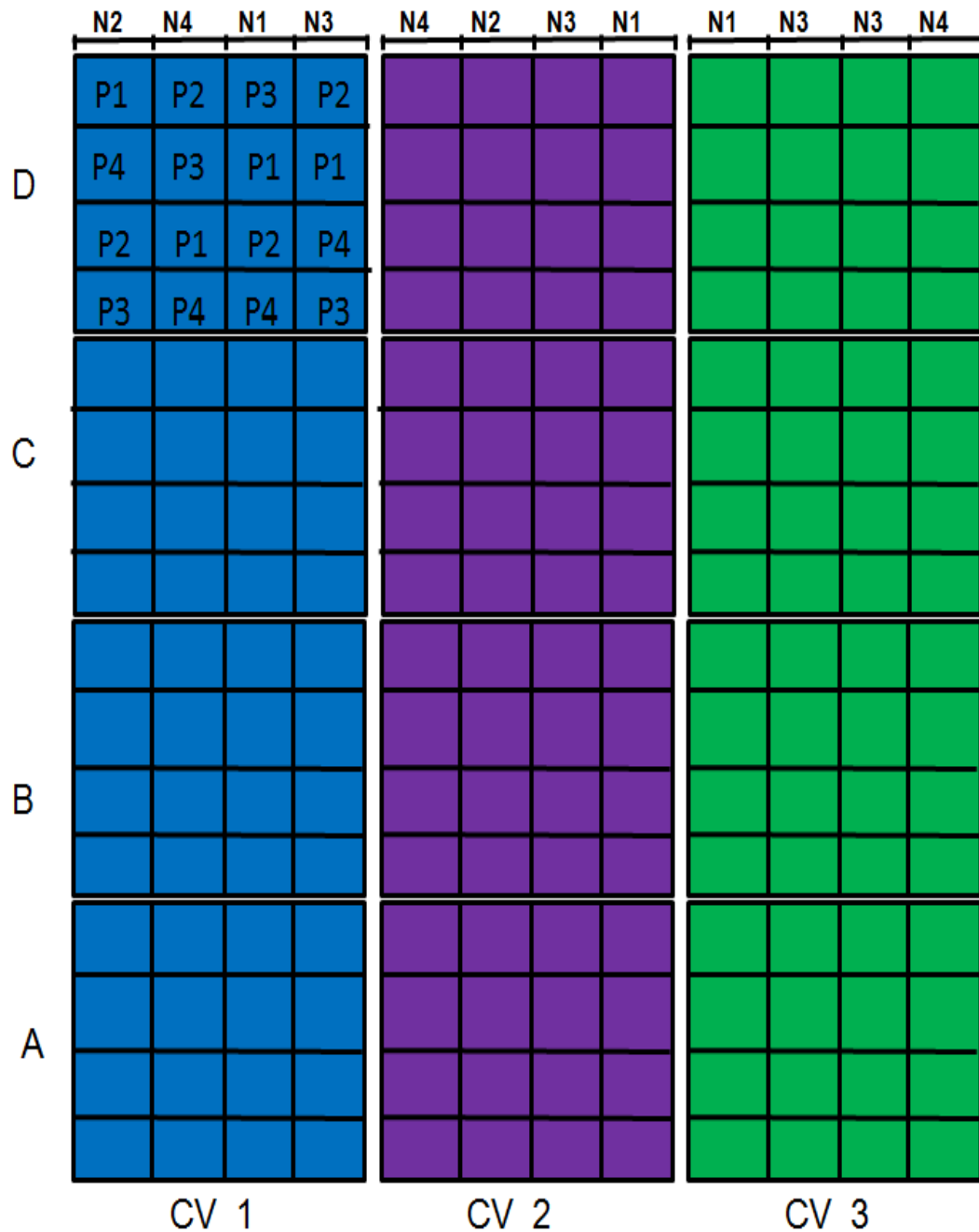


Figura 2 – Croqui esquematizando a distribuição dos tratamentos a campo.

Blocos: A,B,C e D. Cultivares: CV1: BMX Turbo RR, CV2: NA 5909 RG e CV3: BMX Potência RR. Doses de nitrogênio: N1: Inoculação com *Bradyrhizobium japonicum*; N2: Inoculação com *B. japonicum* + N cobertura; N3: Inoculação com *B. japonicum* + N semeadura; N4: Inoculação com *B. japonicum* + N semeadura + N cobertura. Tratamentos: P1: Testemunha; P2: Azoxistrobina; P3: Piraclostrobina; P4: Trifloxistrobina.

### 3.3 Variáveis Experimentais

#### 3.3.1 Teor relativo de clorofila (TRC)

O Índice Spad (*Soil Plant Analysis Development*), indicador do teor relativo de clorofila (TRC) das plantas, foi determinado nos terços inferior, médio e superior do dossel das plantas. Utilizando o clorofilômetro Spad 502<sup>®</sup> (Minolta Camera Co. Ltda.) nos estádios V6, R1 e R5.3. O medidor SPAD 502<sup>®</sup> quantifica a intensidade do verde das folhas, fornecendo um índice que apresenta alta correlação com o teor de clorofila (CHLOROPHYLL, 2003). Este estima o teor relativo de clorofila, mediante valores calculados no aparelho a partir da quantidade de luz absorvida pela folha (WASKOM et al., 1996). Na área útil das parcelas efetuou-se a medição do TRC no limbo de 20 folhas escolhidas aleatoriamente em cada terço do dossel. O TRC de cada terço em cada unidade experimental foi obtido pela média das leituras nas 20 folhas.

#### 3.3.2 Massa seca de parte aérea

Após coletadas plantas em um metro linear por unidade experimental, para determinação da MS, estas foram separadas em folhas e hastes, lavadas e posteriormente secas em estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 60°C até massa seca constante entre duas pesagens consecutivas. Após foram pesadas e calculou-se a média de peso de uma planta.

#### 3.3.3 Severidade e Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) de ferrugem asiática

A severidade da ferrugem asiática da soja foi avaliada pré spray 2, pré spray 3, pré spray 4, e aos 7, 14 e 21 dias após a última aplicação dos tratamentos

fungicidas. A avaliação foi realizada nas metades inferior e superior do dossel das plantas de soja. Para isso foram atribuídas notas visuais do percentual de área foliar com sintomas da doença. A partir dos valores de severidade foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). O método da AACPD permite uma avaliação mais estável, sendo menos afetado pelo tempo de análise e flutuações ambientais. A AACPD pode ser usada como descritor de uma epidemia, quando o objetivo é resumir uma curva de progresso de doença em dados que possam ser analisados e comparados (CAMPBELL & MADDEN, 1990). A AACPD foi calculada a partir da seguinte equação:

$$AACPD = \sum_{i=1}^n [(Y_{i+1} + Y_i) \times 0,5] \times (T_{i+1} - T_i)$$

em que:

Y<sub>i</sub>: severidade da doença na época de avaliação i (i= 1, ..., n)

Y<sub>i+1</sub>: severidade da doença na época de avaliação i + 1

T<sub>i</sub>: época da avaliação i, que geralmente se considera o número de dias após a emergência das plantas

T<sub>i+1</sub>: época da avaliação i + 1

### 3.3.4 Rendimento de grãos e massa de mil grãos

A avaliação de produtividade foi realizada quando as plantas de soja atingiram a maturação de colheita. Para isso, todas as plantas da área útil de cada unidade experimental foram cortadas e trilhadas. O volume de grãos obtido foi pesado e após foi determinada sua umidade para cálculo da produtividade final. Além disso, foi avaliada a massa de mil grãos, obtido pela média de três mensurações, de subamostras retiradas dos grãos colhidos em cada unidade experimental. A produtividade e a massa de mil grãos foram ajustadas para umidade de 13%.

## Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) através do software estatístico Assistat® versão 7.6 Beta. Os efeitos significativos pelo teste F foram discriminados através teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) para a comparação múltipla das médias.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Parâmetros relacionados ao ambiente de várzea

#### 4.1.1 Teor Relativo de Clorofila (TRC)

Para o teor relativo de clorofila nos terços inferior e superior do dossel, no estágio fenológico V6, não houve interação significativa para cultivares e épocas de aplicação de nitrogênio (Apêndice A, Quadros 1 e 2), apenas houve efeito principal. Para o terço inferior pode se observar que a cultivar BMX Potência RR apresentou o maior valor, diferindo significativamente das cultivares BMX Turbo RR e NA 5909 RG, que diferiram entre si.

Tabela 3 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas dos terços inferior e superior do dossel da cultura no estágio fenológico V6 em função de cultivares, e época de fornecimento de nitrogênio. São Sepé – RS, 2013.

TRC INFERIOR					
CULTIVARES	NITROGÊNIO <sup>1</sup>				
BMX TURBO RR	37.17	b	N1	36.56	b
NA 5909 RG	36.59	c	N2	36.50	b
BMX POTÊNCIA RR	38.23	a	N3	38.11	a
			N4	38.15	A
C.V.(a) = 3.24			C.V.(b) = 4.28		
TRC SUPERIOR					
BMX TURBO RR	32.83	b	N1	32.79	B
NA 5909 RG	35.02	a	N2	33.12	B
BMX POTÊNCIA RR	34.54	a	N3	35.26	A
			N4	35.35	A
C.V.(a) = 6.14			C.V.(b) = 4.38		

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc. + N cobertura; N3 - Inoc. + N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura.



Já para o terço superior os maiores valores de TRC, foram encontrados nas cultivares NA 5909 RG e BMX Potência RR, sendo que estas não diferiram entre si, exceto da cultivar BMX Turbo RR que apresentou o menor valor. Em relação à época de fornecimento de nitrogênio tanto para o terço inferior quanto superior os tratamento em que foi fornecido nitrogênio em sementeira (N3 e N4) apresentaram os maiores valores de TRC não diferindo entre si (Tabela 3).

Para o TRC nos terços inferior, médio e superior no estágio fenológico R1 a análise de variância demonstrou não haver existência de interação entre cultivares, épocas de aplicação de nitrogênio e tratamentos fungicidas (Apêndice A, Quadro 3, 4 e 5). Observando os dados médios percebe-se que não houve efeito significativo das diferentes cultivares sobre o TRC nos terços inferior, médio e superior do dossel (Tabela 4). Entretanto efeito das diferentes épocas de fornecimento de nitrogênio e tratamentos fungicidas foi observado para a variável.

Para os três terços do dossel da cultura a época de aplicação de nitrogênio apresentou o mesmo comportamento. Em que a aplicação de nitrogênio em sementeira e cobertura apresentou os maiores valores de TRC, não diferindo estatisticamente das épocas de em que o fornecimento foi realizado apenas em sementeira e apenas em cobertura (N3 e N2 respectivamente). Sendo que, estes últimos não diferiram da época em que não houve aplicação de nitrogênio (N1).

Observando os programas de proteção a doença, o TRC do terço inferior, destaca-se os tratamentos com piraclostrobina (T3) e trifloxistrobina (T4) com os maiores valores, não diferindo entre si, e também do tratamento com azoxistrobina (T2), que por sua vez não difere da testemunha sem aplicação de fungicida. No terço médio do dossel não foi observado diferenças significativas para os programas de proteção de doença. Já para o terço superior o tratamento com piraclostrobina (T3) apresentou o maior valor de TRC, não diferindo dos tratamentos azoxistrobina (T2) e trifloxistrobina (T4), sendo esses últimos não diferiram da testemunha (Tabela 3).

Tabela 4 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas dos terços inferior, médio e superior do dossel da cultura no estágio fenológico R1 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

TRC INFERIOR								
CULTIVARES			NITROGÊNIO <sup>1</sup>		FUNGICIDAS <sup>2</sup>			
BMX TURBO RR	37.79	a	N1	35.24	b	T1	35.78	B
NA 5909 RG	35.32	a	N2	37.03	ab	T2	36.61	Ab
BMX POTÊNCIA RR	37.68	a	N3	36.83	ab	T3	37.95	A
			N4	38.62	a	T4	37.38	A
C.V. (a)= 14.40			C.V. (b)= 9.14		C.V. (c)= 8.13			
TRC MÉDIO								
BMX TURBO RR	42.75	a	N1	40.92	b	T1	41.80	A
NA 5909 RG	42.61	a	N2	42.09	ab	T2	42.10	A
BMX POTÊNCIA RR	41.42	a	N3	42.34	ab	T3	42.41	A
			N4	43.68	a	T4	42.72	A
C.V. (a)= 8.03			C.V. (b)= 8.80		C.V. (c)= 5.59			
TRC SUPERIOR								
BMX TURBO RR	39.02	a	N1	38.51	b	T1	38.90	B
NA 5909 RG	40.10	a	N2	39.93	ab	T2	39.78	Ab
BMX POTÊNCIA RR	39.38	a	N3	39.28	ab	T3	40.11	A
			N4	40.28	a	T4	39.21	Ab
C.V. (a)= 5.56			C.V. (b)= 7.96		C.V. (c)= 5.31			

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup>T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protiiconazol + Trifloxtrobina.

No entanto, no estágio fenológico R5.3, na avaliação realizada após a quarta aplicação do programa de controle de doença, a análise de variância dos dados da variável TRC demonstrou a ocorrência de interação tripla entre cultivares, épocas de aplicação de nitrogênio e programas de proteção a doença para os terços inferior, médio e superior (Apêndice A, Quadros 6, 7 e 8). De maneira geral, nessa avaliação foram verificados valores inferiores de TRC que os observados nos estádios V6 e R1 em todos os terços do dossel (Tabelas 3 e 4). No terço inferior do dossel, observando-se os valores médios, as cultivares não diferiram entre si em relação ao TRC, isso pode ser visualizado na tabela 5.

Tabela 5 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço inferior, do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

NITROGÊNIO	TRATAMENTOS FUNGICIDAS								MÉDIA
	T1	T2	T3	T4					
<b>BMX TURBO RR</b>									
N1	9.13	Bb	19.55	Aa	16.38	Ab	21.38	Ab	18.79 a
N2	10.88	Bb	19.50	Aa	18.10	Aba	23.78	Ab	
N3	13.93	Bab	20.43	Aa	19.08	ABa	23.10	Ab	
N4	15.78	Ba	20.53	Ba	19.38	Ba	29.88	Aa	
<b>NA 5909 RG</b>									
N1	12.03	Ba	18.93	Ab	17.53	Ab	19.00	Ab	19.32 a
N2	13.75	Ba	22.15	Aab	19.93	Aa	22.33	Aab	
N3	13.25	Ba	21.13	Aab	20.40	Aa	21.50	Aab	
N4	14.30	Ba	24.05	Aa	22.15	ABa	26.85	Aa	
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>									
N1	9.13	Bb	19.05	Aa	17.63	ABb	19.88	Ab	18.57 a
N2	10.88	Bb	19.50	Aa	18.35	ABb	22.03	Ab	
N3	13.68	Aab	19.18	Aa	18.58	Ab	20.60	Ab	
N4	15.78	Ba	24.28	Aba	21.63	ABa	27.13	Aa	
<b>MÉDIA</b>	16.63	B	18.42	B	18.73	B	21.80	A	
<b>C.V. (a)= 26.02</b>	<b>C.V. (b)= 26.03</b>			<b>C.V. (c)= 24.62</b>					

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protiocozazol + Trifloxtrobina.

Na cultivar BMX Turbo RR, em relação aos programas de controle de doença os maiores valores de TRC foram encontrados no tratamento T4, seguido do tratamento T2 e T3 sendo que estes não diferiram entre si, exceto da testemunha, isto para as épocas N1 e N2 de fornecimento de nitrogênio. Já para a época N3 os maiores valores foram encontrados nos tratamentos T4 e T2, não apresentando diferença significativa entre si.

Já o tratamento T3 não diferiu dos tratamentos anteriormente citados e também da testemunha. Em N4 o tratamento T4, obteve o maior valor de TRC, diferindo dos demais. Para as épocas de fornecimento de nitrogênio, percebe-se que, para os tratamentos T1 e T4 seguem a mesma tendência com os maiores valores de TRC na época N4. Para o tratamento T2, não houve diferença

significativa para as épocas de fornecimento de nitrogênio. Em N3, apenas a época em que não houve aplicação de nitrogênio, obteve o menor valor de TRC, diferindo das demais épocas (Tabela 5).

Para cultivar NA 5909 RG, os programas de controle a doença seguem a mesma tendência da cultivar BMX Turbo RR, em que os tratamentos T4, seguido de T2 e T3, respectivamente apresentaram os maiores valores de TRC. Entretanto não apresentaram distinção significativa entre eles, exceto da testemunha. Para T1, não houve diferença significativa para épocas de fornecimento de nitrogênio. Para T2 e T4, os maiores valores de TRC foram obtidos na época N4, sendo que esta não diferiu da época N2 e N3. Ainda as épocas N2 e N3 não diferiram do tratamento em que não houve aplicação de nitrogênio. Para T3 as épocas de fornecimento N4, N3 e N2 obtiveram os maiores valores não apresentando diferenças estatísticas entre si, diferindo apenas de N1.

Na cultivar BMX Potência RR, o tratamento T4 apresentou o maior valor de TRC, em todas as épocas de fornecimento de nitrogênio, não diferindo dos tratamentos T2 e T3. Para os tratamentos T1, T3 e T4, observa-se as mesmas tendências para as épocas de fornecimento de nitrogênio, em que a aplicação de nitrogênio em semeadura mais cobertura obtivera os maiores valores de TRC. Já a época T2 não apresentou diferença estatística em relação às épocas de fornecimento de nitrogênio. Observando os valores médios, pode-se inferir que o T4, obteve o maior valor TRC nos terços inferior e médio do dossel (Tabela 5).

No terço médior do dossel, observando-se os valores médios de TRC, nota-se que as cultivares diferiram entre si. A cultivar NA 5909 RG, obteve o maior valor de TRC, não diferindo estatisticamente da cultivar BMX Turbo RR.

Na cultivar BMX Turbo RR, para a época N1, N2 e N4 de fornecimento de nitrogênio, os maiores valores de TRC foram encontrados no tratamento T4, seguido do tratamento T2 sendo que estes não diferiram entre si. Além disso, o T3 diferiu estatisticamente dos tratamentos T2 e T4, não apresentando distinção significativa da testemunha sem aplicação de fungicida. Já para a época N3 o maior valor de TRC fora encontrado no tratamento T4, seguido do T2 e T3 não apresentando diferença significativa entre si. Entretanto os tratamentos T2 e T3 não diferiram do tratamento T4 inclusive da testemunha.

Para as épocas de fornecimento de nitrogênio, percebe-se que, para os tratamentos T1 o maior valor de TRC está descrito na época N2, diferindo estatisticamente dos demais. Para os tratamentos T2 e T3 não houve diferença significativa para as épocas de fornecimento de nitrogênio. Para o tratamento T4, os maiores valores de TRC, foram encontrados nas épocas N4 e N3 respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si.

Os programas de controle a doença para a cultivar NA 5909 RG seguem a mesma tendência da cultivar BMX Turbo RR, em que os tratamentos T4, seguido de T2 e T3, respectivamente apresentaram os maiores valores de TRC. Entretanto não apresentaram distinção significativa entre eles, exceto da testemunha. Para T1, as épocas de fornecimento de nitrogênio que apresentaram os maiores valores de TRC foram N4 e N3 respectivamente, não apresentando diferença significativa entre si, exceto do tratamento em que não houve aplicação de nitrogênio e N2. Para T2, o maior valor de TRC fora obtido na época N4, sendo que esta não diferiu da época N2. Ainda as épocas N2 e N3 não diferiram entre si e do tratamento em que não houve aplicação de nitrogênio. Para T3 e T4 as épocas de fornecimento não obtiveram diferenças estatísticas entre si.

Na cultivar BMX Potência RR, o tratamento T4 apresentou os maiores valores de TRC, em todas as épocas de fornecimento de nitrogênio, não diferindo dos tratamentos T2 e T3. Os tratamentos T1, T2 e T3, não apresentaram diferença estatística em relação às épocas de fornecimento de nitrogênio. Já para T4 o maior valor de TRC, foi observado na época N4, diferindo estatisticamente dos demais (Tabela 6).

No terço superior do dossel, observando-se os valores médios, as cultivares não diferiram entre si em relação ao TRC. Na cultivar BMX Turbo RR, os maiores valores de TRC foram encontrados no tratamento T2, seguido do tratamento T4 e T3 sendo que estes não diferiram entre si, exceto na época N2 e N4 em que o T3 não diferiu da testemunha. Na época N3, os tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas em relação aos programas de proteção a doença.

Para as épocas de fornecimento de nitrogênio, percebe-se que, para os tratamentos T1 o maior valor de TRC está descrito na época N4, não diferindo estatisticamente das épocas N2 e N3. Para os tratamentos T2 e T3 não houve diferença significativa para as épocas de fornecimento de nitrogênio. Para o

tratamento T4, o menor valor de TRC, foi observado na época N2 diferindo estatisticamente dos demais (Tabela 6).

Tabela 6 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço médio, do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

NITROGÊNIO	TRATAMENTOS FUNGICIDAS								
	T1	T2	T3	T4				MÉDIA	
<b>BMX TURBO RR</b>									
<b>N1</b>	29.28	Bab	37.28	Aa	32.18	ABa	37.93	Ab	34.37 ab
<b>N2</b>	30.60	Ba	37.38	Aa	33.50	ABa	37.90	Ab	
<b>N3</b>	27.00	Bb	35.00	ABa	33.13	ABa	39.55	Aa	
<b>N4</b>	26.88	Bb	38.28	Aa	33.23	ABa	40.90	Aa	
<b>NA 5909 RG</b>									
<b>N1</b>	24.80	Bb	36.43	Aab	35.53	Aa	38.73	Aa	34.93 a
<b>N2</b>	29.70	Ba	37.10	ABab	35.88	ABa	40.23	Aa	
<b>N3</b>	27.05	Bb	33.25	ABb	33.03	ABa	40.75	Aa	
<b>N4</b>	30.25	Ba	39.00	Aa	35.63	ABa	41.70	Aa	
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>									
<b>N1</b>	24.53	Ba	32.53	Aa	29.68	ABa	34.43	Ab	31.48 b
<b>N2</b>	25.60	Ba	34.88	Aa	32.50	ABa	35.00	Ab	
<b>N3</b>	23.00	Ba	33.50	Aa	30.63	ABa	35.05	Ab	
<b>N4</b>	24.38	Ba	34.03	Aa	33.23	Aa	40.90	Aa	
<b>MÉDIA</b>	26.92	D	35.71	B	33.17	C	38.58	A	
<b>C.V. (a)= 16.32</b>			<b>C.V. (b)= 18.66</b>			<b>C.V. (c)= 12.96</b>			

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protiocozazol + Trifloxistrobina.

Para cultivar NA 5909 RG, os programas de controle a doença seguem a mesma tendência da cultivar BMX Turbo RR, em que os tratamentos T4, seguido de T2 e T3, respectivamente apresentaram os maiores valores de TRC. Entretanto não apresentaram distinção significativa entre eles, exceto da testemunha e o tratamento T3 da época N4 não diferindo da testemunha. Para T1, as épocas de fornecimento de nitrogênio que apresentaram os maiores valores de TRC foram N4, N3 e N2 respectivamente, não apresentando diferença significativa entre si, exceto do

tratamento em que não houve aplicação de nitrogênio. Para T2, T3 e T4, não fora observado diferença estatística entre as épocas de fornecimento de nitrogênio.

Na cultivar BMX Potência RR, o tratamento T4 apresentou os maiores valores de TRC, em todas as épocas de fornecimento de nitrogênio, não diferindo dos tratamentos T2 e T3. Nas épocas N1 e N2 não houve diferenças significativas entre os programas de proteção a doença. Não houve diferença significativa entre as épocas de fornecimento de nitrogênio. Para o terço superior, observando a média dos tratamentos fungicidas, nota-se que não houve diferença entre os tratamentos T4, T3 e T2 (Tabela 7).

Tabela 7 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço superior, do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

NITROGÊNIO	TRATAMENTOS FUNGICIDAS								MÉDIA
	T1	T2		T3		T4			
<b>BMX TURBO RR</b>									
<b>N1</b>	33.73	Bb	38.78	Aa	36.80	Aa	38.38	Aa	37.49 a
<b>N2</b>	35.85	Bab	39.25	Aa	37.25	ABa	38.45	Aa	
<b>N3</b>	35.95	Aab	38.33	Aa	37.45	Aa	36.15	Ab	
<b>N4</b>	37.65	Bab	38.65	Aa	37.78	ABa	39.50	Aa	
<b>NA 5909 RR</b>									
<b>N1</b>	30.65	Bb	39.93	Aa	38.68	Aa	39.63	Aa	38.71 a
<b>N2</b>	36.93	Ba	40.03	Aa	39.43	Aa	40.48	Aa	
<b>N3</b>	36.60	Ba	39.18	Aa	38.30	Aa	39.70	Aa	
<b>N4</b>	37.08	Ba	41.35	Aa	39.85	ABa	41.73	Aa	
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>									
<b>N1</b>	35.73	Aa	37.03	Aa	36.80	Aa	38.63	Aa	37.51 a
<b>N2</b>	35.85	Aa	37.50	Aa	37.25	Aa	38.95	Aa	
<b>N3</b>	35.95	Ba	38.33	Aa	37.45	ABa	38.65	Aa	
<b>N4</b>	36.40	Ba	38.65	Aa	37.78	ABa	39.25	Aa	
<b>MÉDIA</b>	35.70	B	38.91	A	37.90	A	39.12	A	
<b>C.V. (a)= 7.56</b>			<b>C.V. (b)= 8.41</b>			<b>C.V. (c)= 7.69</b>			

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protiocozazol + Trifloxistrobina.

#### 4.1.2 Massa seca de parte aérea

Para o parâmetro massa seca de plantas de soja, a análise de variância demonstrou existência de interação tripla entre cultivares, épocas de aplicação de nitrogênio e programas de proteção a doença (Apêndice A, Quadros 11). Diferenças entre as cultivares foram observadas para essa variável em questão. Observando os dados médios, percebe-se que a cultivar BMX Turbo RR, apresentou maior massa seca com 28,55 g. Já as cultivares NA 5909 RG e BMX Potência RR 25,60 e 23,58 g, respectivamente, apresentando diferenças estatísticas entre si.

Para todas as cultivares estudadas, conforme observado na Tabela 10, todos os programas de proteção a doença apresentaram maior massa seca de plantas de soja se comparados a testemunha sem aplicação de fungicidas. Para a cultivar BMX Turbo RR, as épocas N1 e N3 de fornecimento de nitrogênio, os programas de proteção a doença não diferiram estatisticamente entre si, exceto da testemunha. Já a época N2, o programa T4 apresentou maior massa seca. Não diferindo estatisticamente do programa T2, que por sua vez este último não diferiu do programa T3.

Para a época N4, os maiores valores foram obtidos nos programas T4 e T2, que não diferiram estatisticamente entre si. Em relação à época de fornecimento de nitrogênio para os programas T1 e T3 não houve diferenças estatísticas. Já para T2 a maior massa seca de plantas foi encontrada na época N4, não diferindo das épocas N2 e N3, que não diferiram da época N1. Para o programa T4, os maiores valores foram encontrados nas épocas N4, N2 e N3 respectivamente, não havendo diferença estatística entre os mesmos.

Na cultivar NA 5909 RG, as épocas N1 e N2 de fornecimento de nitrogênio, os programas de proteção a doença não diferiram estatisticamente entre si exceto da testemunha. Para época N3 o maior valor de massa seca de plantas de soja foi encontrado no T4, sendo que este não diferiu dos tratamentos T2 e T3, sendo que estes últimos não diferiram entre si. Contudo para a época N4 os maiores valores foram obtidos nos tratamentos T4 e T2, sem distinção estatística entre eles. Já o tratamento T3 não diferiu da testemunha para esta época de fornecimento de nitrogênio.



Tabela 8 – Massa seca de plantas (gramas) de soja no estágio fenológico R3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

NITROGÊNIO	TRATAMENTOS FUNGICIDAS								MÉDIA
	T1	T2	T3	T4					
<b>BMX TURBO RR</b>									
<b>N1</b>	24.70	Ba	28.01	Ab	27.37	Aa	28.26	Ab	28.55 a
<b>N2</b>	25.28	Ca	29.87	ABab	28.08	Ba	31.45	Aa	
<b>N3</b>	25.72	Ba	29.07	Aab	28.64	Aa	30.16	Aa	
<b>N4</b>	26.04	Ba	31.13	Aa	29.85	ABa	33.29	Aa	
<b>NA 5909 RG</b>									
<b>N1</b>	20.24	Bb	23.92	Ab	23.03	Ab	25.33	Ab	25.60 b
<b>N2</b>	22.58	Bab	27.61	Aa	27.47	Aa	27.92	Ab	
<b>N3</b>	22.80	Cab	25.84	ABab	24.79	ABab	27.10	Ab	
<b>N4</b>	24.13	Ba	29.62	Aa	26.24	Ba	31.06	Aa	
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>									
<b>N1</b>	21.37	Aa	22.99	Ab	22.66	Aa	23.20	Ab	23.58 c
<b>N2</b>	22.07	Ba	23.26	Bb	23.00	Ba	25.23	Aa	
<b>N3</b>	22.03	Ba	23.24	Bb	22.77	Ba	26.69	Aa	
<b>N4</b>	22.86	Ba	25.74	Aa	23.56	ABa	26.61	Aa	
<b>MÉDIA</b>	23.32	C	26.69	AB	25.62	B	28.03	A	
<b>C.V. (a)= 13.63</b>		<b>C.V. (b)= 18.99</b>				<b>C.V. (c)= 15.54</b>			

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protiocozazol + Trifloxistrobina.

Em relação à época de fornecimento de nitrogênio, para cultivar NA 5909 RG, nota-se que para os programas T1 e T4 os maiores valores de massa seca fora na época N4, diferindo estatisticamente das demais épocas. Nos tratamentos T2 e T3, da mesma forma os maiores valores foram encontrados na época N4, entretanto não diferindo da época N2. A época N3 não diferiu das anteriormente citadas, todavia, não apresentou distinção da época N1 em que apenas houve inoculação com *B. japonicum*.

Para BMX Potência RR, na época N1 não houve diferença estatística entre os programas de proteção a doença. Já nas épocas N2 e N3, destaca-se o programa T4, com valor superior e diferindo estatisticamente dos demais. Em N4, os programas T4 e T2 obtiveram os maiores valores, não diferindo entre si. Em relação

as épocas de fornecimento de nitrogênio verificou-se que, como na cultivar BMX Turbo RR, nos tratamentos T1 e T3 não apresentaram diferença estatística entre as épocas. Já no tratamento T2, observa-se que a época N4 obteve a maior massa seca diferindo das demais épocas. Em T4, com exceção da época N1, que possui o menor valor, as outras épocas não diferiram e apresentaram os maiores valores (Tabela 10).

#### 4.1.3 Área abaixo da curva de progresso a doença

A análise de variância demonstrou a ocorrência de interação tripla significativa entre os fatores cultivares, épocas de aplicação de nitrogênio e programas de proteção a doença (Apêndice A, Quadro 13). Observando os dados médio das cultivares, pode-se inferir que as cultivares apresentaram grau de suscetibilidade diferenciado para *Phakopsora pachyrhizi*. A cultivar BMX Potência RR apresentou o menor valor de AACPD, seguido da BMX Turbo RR e NA 5909 RR, diferindo estatisticamente entre si.

Para cultivar BMX Turbo RR, observa-se que os programas de proteção a doença, com exceção da época N1 de aplicação de nitrogênio, em que destaca o programa T4, seguindo do tratamento T2 e T3, respectivamente com os menores valores de AACPD, diferindo estatisticamente entre si. Nas demais épocas, N2, N3 e N4, observa-se que o programa T4 possui o menor AACPD, entretanto os programas T2 e T3, não diferem estatisticamente entre si. Em relação as épocas de fornecimento de nitrogênio, percebe-se que nos programas T2 e T4 não houve diferença significativa para as mesmas. Já na testemunha (T1), o menor valor é encontrado na época N4, diferindo das demais. As épocas N2 e N3 diferiram da testemunha, entretanto não apresentaram distinção estatística entre si. Já no programas T3, destaca-se as épocas N4 e N3 com os menores valores de AACPD.

O comportamento da cultivar NA 5909 RG, segue a tendência das épocas N2, N3 e N4 da cultivar BMX Turbo RR, em que em todas as épocas de fornecimento de nitrogênio o programas T4, apresentou a menor AACPD, diferindo dos demais tratamentos. Já os programas T2 e T3 apresentaram valor de AACPD maior que o T4, entretanto não difeririam entre si. Para as épocas de fornecimento de nitrogênio

os programas T2 e T4 não houve diferença significativa para as épocas. Já em T1 o menor valor encontrado foi na época N4, não diferindo de N3. A época N2 não apresentou diferença estatística de N3. No programa T3, todas as épocas em que houve fornecimento de nitrogênio, não diferiram entre si, e apresentaram os menores valores de AACPD.

Como nas outras cultivares, já discutidas, a mesma tendência é observada em BMX Potência RR. Nas épocas N1, N2 e N4 o programa T4, obteve os menores valores de AACPD, diferindo dos demais. Os tratamentos T2 e T3, não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Já na época N3, os programas T4, seguido de T2 e T3 apresentaram os menores valores de AACPD, respectivamente, diferindo entre si. As épocas de fornecimento diferiram entre si, nos programas T1, T2 e T3. Verifica-se que em T1, o menor valor, foi observado na época N4, seguido de N3 e N2, diferindo estatisticamente entre si. Da mesma forma em T2, a época N4 apresentou o menor valor da variável, entretanto não diferiu da época N3. Em T3, N4 apresentou o menor valor, diferindo dos demais, que não apresentaram distinção entre si. Já em T4 não houve diferença entre as épocas de fornecimento de nitrogênio (Tabela 9).

Tabela 9 – Área abaixo da curva de progresso da ferrugem asiática da soja (AACPD) no dossel da cultura em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

NITROGÊNIO	TRATAMENTOS FUNGICIDAS							
	T1	T2		T3		T4		MÉDIA
<b>BMX TURBO RR</b>								
N1	1323.575	Aa	206.2625	Ca	249.8625	Ba	103.5375	Da
N2	1294	Aab	205.1	Ba	232.725	Ba	99.7375	Ca
N3	1278.175	Ab	160.25	Ba	176.8375	Bb	93.4875	Ca
N4	1149.1	Ac	148.4875	Ba	161.1125	Bb	84.7375	Ca
<b>NA 5909 RR</b>								
N1	1731.625	Aa	169.6875	Ba	203.9875	Ba	64.5375	Ca
N2	1678.1	Ab	155.025	Ba	185.6	Bab	60.275	Ca
N3	1660.375	Abc	156.1375	Ba	189.9625	Bab	58.0875	Ca
N4	1629.475	Ac	151.0875	Ba	172.0625	Bab	52.8875	Ca
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>								
N1	1206.512	Aa	147.3	Ba	161.65	Ba	67.7375	Ca
N2	1098.363	Ab	146.4875	Ba	173.025	Ba	57.5	Ca
N3	1063.4	Ac	125.95	Cab	179.3875	Ba	58.85	Da
N4	1015.888	Ad	108.325	Bb	146.2375	Bb	50.7375	Ca
<b>MÉDIA</b>	1344.04	A	156.68	C	186.04	B	71.01	D
<b>C.V. (a)= 7.56</b>			<b>C.V. (b)= 4.14</b>			<b>C.V. (c)= 5.02</b>		

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protiocozazol + Trifloxistrobina.

#### 4.1.4 Produtividade da soja e massa de mil grãos

A análise de variância dos dados de produtividade demonstrou a existência de interação dupla entre cultivares e programas de proteção a doença (Apêndice A, Quadro 14). Não foi observado efeito das épocas de fornecimento de nitrogênio sobre essa variável. Observando os dados médios das cultivares, nota-se que a cultivar NA 5909 RG apresentou a maior produtividade, seguindo da cultivar BMX Turbo RR e BMX Potência RR, diferindo estatisticamente entre si. Os tratamentos fungicidas T4 e T2, apresentaram as maiores produtividades não diferindo entre si, nas cultivares BMX Turbo RR e NA 5909 RG. Na cultivar BMX Potência RR o

programa T4 apresentou a maior produtividade diferindo dos demais. Já os programas T2 e T3, não apresentaram distinção entre si.

Em relação às épocas de fornecimento de nitrogênio, N4 apresentou maior produtividade. As épocas N2 e N3 não diferiram entre si e seguiram com produtividade inferior ao N4 (Tabela 10).

Tabela 10 – Produtividade da soja ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

CULTIVARES	TRATAMENTOS FUNGICIDAS								MÉDIA	
	T1	T2	T3	T4						
<b>BMX TURBO RR</b>	2600.0	Ca	3148.5	Ab	2952.5	Bb	3315.2	Ab	3004.1	B
<b>NA 5909 RG</b>	2546.7	Ca	3454.6	Aa	3230.9	Ba	3593.6	Aa	3206.5	A
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>	2472.1	Ca	3094.9	Bab	2936.7	Bb	3261.7	Ab	2941.4	B
<b>MÉDIA</b>	2539.6	D	3232.7	B	3040.1	C	3390.2	A		

NITROGÊNIO			
<b>N1</b>		2837.7	C
<b>N2</b>		3063.4	B
<b>N3</b>		3051.9	B
<b>N4</b>		3249.6	A
<b>C.V. (a)= 5.48</b>		<b>C.V. (b)= 7.31</b>	<b>C.V. (c)= 6.50</b>

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup>T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobrina>>>Piraclostrobrina + Epxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protioconazol + Trifloxistrobina.

A análise de variância demonstrou não existir interação entre cultivares, épocas de aplicação de nitrogênio e tratamentos fungicidas sobre a massa de mil grãos (Apêndice A, Quadro 15). As cultivares apresentaram distinção estatística entre elas, em que a cultivar BMX Turbo RR apresentou maior massa de mil grãos, seguido das cultivares NA 5909 RG e BMX Potência RR. Em relação às épocas de fornecimento de nitrogênio, não houve diferença entre as mesmas. Já os programas de proteção a doença o T4, apresentou maior massa de mil grãos, diferindo dos demais tratamentos (Tabela 11).

Tabela 11 – Massa de mil grãos (g) da soja em função de cultivares, épocas de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

CULTIVARES			NITROGÊNIO			FUNGICIDAS		
<b>BMX TURBO RR</b>	181.83	a	<b>N1</b>	160.15	b	<b>T1</b>	147.55	D
<b>NA 5909 RG</b>	159.81	b	<b>N2</b>	164.60	a	<b>T2</b>	167.81	B
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>	147.08	c	<b>N3</b>	163.48	a	<b>T3</b>	163.06	C
			<b>N4</b>	163.39	ab	<b>T4</b>	173.20	A
<b>C.V. (a)= 5.24</b>			<b>C.V. (b)= 3.63</b>			<b>C.V. (c)= 3.98</b>		

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2-Inoc .+ N cobertura; N3-Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4-Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protioconazol + Trifloxistrobina.

## 4.2 Parâmetros relacionados ao ambiente de coxilha

### 4.2.1 Teor Relativo de Clorofila (TRC)

Para o teor relativo de clorofila nos terços inferior e superior do dossel, no estágio fenológico V6, observa-se interação significativa para os fatores cultivares e épocas de aplicação de nitrogênio (Apêndice B, Quadros 16 e 17). No teor relativo de clorofila para o terço inferior pode se observar que a cultivar BMX Turbo RR apresentou o maior valor, diferindo significativamente das cultivares NA 5909 RG e BMX Potência RR , que não diferiram entre si.

Já para o terço superior os maiores valores de TRC, foram encontrados nas cultivares NA 5909 RG diferindo estatisticamente das demais, BMX Potência RR e BMX Turbo RR apresentaram os menores valores porém não diferiram entre si. Em relação à época de fornecimento de nitrogênio tanto para o terço inferior quanto superior os tratamento em que fora fornecido nitrogênio em semeadura (N3 e N4) apresentaram os maiores valores de TRC não diferindo entre si (Tabela 12).

Tabela 12 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas dos terços inferior e superior do dossel da cultura no estágio fenológico V6 em função de cultivares, e época de fornecimento de nitrogênio. São Sepé – RS, 2013.

TRC INFERIOR										
CULTIVARES	NITROGÊNIO									
	N1		N2		N3		N4		MÉDIA	
<b>BMX TURBO RR</b>	42.67	Aa	42.54	Aa	43.35	Aa	43.63	Aa	43.05	A
<b>NA 5909 RG</b>	40.99	BCa	40.20	Cb	42.98	ABab	43.41	Aa	41.89	B
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>	37.05	Bb	36.59	Bc	41.35	Ab	41.24	Ab	39.06	B
<b>MÉDIA</b>	40.24	B	39.78	B	42.56	A	42.76	A		
<b>C.V. (a) = 4.29</b>					<b>C.V. (b) = 5.86</b>					
TRC SUPERIOR										
CULTIVARES	NITROGÊNIO									
	N1		N2		N3		N4		MÉDIA	
<b>BMX TURBO RR</b>	41.57	Aa	42.56	Ab	42.56	Aa	41.99	Ab	42.17	B
<b>NA 5909 RG</b>	41.71	Ba	44.16	Aa	43.16	ABa	43.48	Aa	43.13	A
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>	41.98	Aa	41.42	Ab	43.01	Aa	42.59	Aab	42.25	B
<b>MÉDIA</b>	41.75	B	42.71	A	42.91	A	42.68	AB		
<b>C.V. (a) = 4.09</b>					<b>C.V. (b) = 4.21</b>					

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). <sup>1</sup>N1 - Inoculação; N2 - Inoc. + N cobertura; N3 - Inoc. + N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. + N Semeadura + N cobertura.

A análise de variância demonstrou haver existência de interação tripla entre cultivares, épocas de aplicação de nitrogênio e tratamentos fungicidas sobre o TRC nos terços inferior e médio do dossel no estágio fenológico R1 (Apêndice B, Quadro 18 e 19). Observando-se os dados médios percebe-se que não houve efeito significativo das diferentes cultivares sobre o TRC no terço inferior. Já no terço médio a cultivar BMX Potência RR apresentou o maior valor de TRC, diferindo das demais. Entretanto, efeito das diferentes épocas de aplicação de nitrogênio e tratamentos fungicidas foi observado para a variável.

Para BMX Turbo RR, observa-se que os maiores valores de TRC, foram verificados nos programas de proteção a doença T3 e T4, sendo que estes não diferiram entre si, exceto nas épocas N3 e N4. Em relação à época de fornecimento de nitrogênio, não houve diferenças estatísticas entre elas.

Tabela 13 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas dos terço inferior do dossel da cultura no estágio fenológico R1 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

NITROGÊNIO	TRATAMENTOS FUNGICIDAS								MÉDIA
	T1	T2	T3	T4					
<b>BMX TURBO RR</b>									
<b>N1</b>	21.85	Ba	23.80	Ba	25.85	Aa	26.15	Aa	23.43 a
<b>N2</b>	20.95	Ba	23.75	Ba	26.23	Aa	26.73	Aa	
<b>N3</b>	21.23	Ba	22.25	Ba	26.23	Aa	23.68	Ba	
<b>N4</b>	21.30	Ba	20.23	Ba	20.75	Bb	24.00	Aa	
<b>NA 5909 RG</b>									
<b>N1</b>	16.55	Bb	23.60	ABa	29.00	Aa	26.88	ABa	23.69 a
<b>N2</b>	14.58	Bb	23.25	ABa	27.35	Aa	25.70	ABa	
<b>N3</b>	15.10	Bb	25.35	ABa	28.30	Aa	26.55	Aa	
<b>N4</b>	20.15	Aa	25.63	Aa	25.98	Ab	25.23	Aa	
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>									
<b>N1</b>	20.075	Aa	24.975	Aa	25.975	Aa	24.45	Aa	24.29 a
<b>N2</b>	20.075	Aa	23.05	Aa	23.75	Aa	22.325	Aa	
<b>N3</b>	21.325	Aa	26.8	Aa	26.975	Aa	24.425	Aa	
<b>N4</b>	23.85	Aa	26.9	Aa	27.85	Aa	25.925	Aa	
<b>MÉDIA</b>	19.75	B	24.13	A	26.19	A	25.17	A	
<b>C.V. (a)= 24.84</b>	<b>C.V. (b)= 27.51</b>			<b>C.V. (c)= 25.71</b>					

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protioconazol + Trifloxtrobina.

A cultivar NA 5909 RG, notou-se que o maior valor de TRC (Tabela 16), foi obtido no tratamento T3, sendo que este não diferiu estatisticamente dos tratamentos T4 e T2. O tratamento T2, nas épocas N1, N2 e N3 e o tratamento T4 nas épocas N1 e N2 não diferiram estatisticamente da testemunha sem aplicação de fungicida. Em relação às épocas de fornecimento de nitrogênio, no tratamento T1, na época N4, em que houve o fornecimento na semeadura e em cobertura apresentou o maior valor, diferindo estatisticamente das demais épocas. Para os tratamentos T2 e T4, não houve diferença estatística entre as épocas de fornecimento de nitrogênio. Entretanto para o T3, a época em que obteve-se o



menor valor foi em N4. As demais épocas apresentaram valores superiores de TRC e não diferiram entre si.

Já a cultivar BMX Potência, não apresentou diferença estatística entre os programas de proteção a doença T2, T3 e T4. Exceto para a época N3 em que não houve diferença entre os programas de proteção a doença e a testemunha sem aplicação de fungicida. Em relação as época de fornecimento e nitrogênio, não houve diferença estatística entre elas (Tabela 16).

Para o TRC do terço médio, as épocas N1 e N4 da cultivar BMX Turbo RR, não apresentou diferença entre os programas de proteção a doença. Já em N2 e N3, segue o mesmo comportamento, em que os maiores valores de TRC foram obtidos nos programas T3 e T4, sendo que o T3 não diferiu do T4 e o T4 não diferiu estatisticamente do programa T2 e da testemunha. Tratando das épocas de fornecimento de nitrogênio, observa-se que na testemunha (T1), não houve diferença entre as épocas. Já me T2 o maior valor de TRC foi verificado na época N4, diferindo das demais. Da mesma forma em T3 e T4 os maiores valores foram observados na época N4. Entretanto em T3, houve distinção da época N4 com N3 e N2 e em T4 não houve diferença estatística entre N4 e N3.

Para a cultivar NA 5909 RG, nota-se que para as épocas N2 e N4, não houve diferença estatística entre os programas de proteção a doença. Em N1 observa-se que o maior valor de TRC, foi observado no tratamento T4, sendo estatisticamente distinto dos demais. Em N3, os maiores valores foram observados em T4 e T3 respectivamente, sendo que estes não apresentaram diferença estatística entre si. Em relação as épocas de fornecimento de nitrogênio os programas de proteção a doença seguiram o mesmo comportamento em que a época N4 apresentou o maior valor de TRC, diferindo estatisticamente das demais épocas.

A cultivar BMX Potência RR, não apresentou diferença estatística entre os programas de proteção a doença, nem as épocas de fornecimento de nitrogênio (Tabela 14).

Tabela 14 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço médio do dossel da cultura no estágio fenológico R1 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

NITROGÊNIO	TRATAMENTOS FUNGICIDAS								MÉDIA
	T1	T2		T3		T4			
<b>BMX TURBO RR</b>									
<b>N1</b>	38.43	Aa	38.88	Ab	39.28	Ab	39.08	Ab	39.83 b
<b>N2</b>	36.40	Ba	37.38	Bb	41.85	Aab	39.33	ABb	
<b>N3</b>	37.03	Ba	38.58	Bb	42.05	Aab	40.95	ABab	
<b>N4</b>	39.08	Aa	42.58	Aa	43.63	Aa	42.90	Aa	
<b>NA 5909 RG</b>									
<b>N1</b>	37.93	Bb	38.55	Bb	38.38	Bb	41.13	Ab	39.93 b
<b>N2</b>	36.15	Ab	38.45	Ab	39.53	Ab	38.90	Ab	
<b>N3</b>	36.25	Bb	37.63	Bb	39.15	Ab	40.25	Ab	
<b>N4</b>	43.33	Aa	44.15	Aa	44.65	Aa	44.55	Aa	
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>									
<b>N1</b>	44.30	Aa	46.88	Aa	46.58	Aa	43.70	Aa	45.57 a
<b>N2</b>	43.83	Aa	44.53	Aa	45.38	Aa	42.53	Aa	
<b>N3</b>	45.88	Aa	47.33	Aa	47.28	Aa	45.25	Aa	
<b>N4</b>	45.63	Aa	46.88	Aa	47.90	Aa	45.45	Aa	
<b>MÉDIA</b>	40.35	B	41.81	AB	42.96	A	42.00	AB	
<b>C.V. (a)= 15.73</b>			<b>C.V. (b)= 11.37</b>			<b>C.V. (c)= 10.32</b>			

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protioconazol + Trifloxtrobina.

A análise de variância demonstrou não haver existência de interação entre cultivares, épocas de aplicação de nitrogênio e tratamentos fungicidas sobre o TRC do terço superior no estágio fenológico R1 (Apêndice B, Quadro 20). Pode se observar que a cultivar BMX Potência RR apresentou o maior valor, diferindo significativamente das cultivares NA 5909 RG e BMX Turbo RR, que diferiram entre si.

Em relação às épocas de fornecimento de nitrogênio, embora tenha apresentado diferença estatística, a variação foi pequena. Sendo que a época N4 apresentou o maior valor não diferindo das épocas N3 e N1. Os programas de

proteção a doença não apresentaram distinção estatística entre si para esse parâmetro avaliado (Tabela 15).

Tabela 15 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço superior do dossel da cultura no estágio fenológico R1 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

CULTIVARES			NITROGÊNIO		FUNGICIDAS			
<b>BMX TURBO RR</b>	36.35	c	<b>N1</b>	39.53	Ab	<b>T1</b>	39.37	A
<b>NA 5909 RG</b>	39.82	b	<b>N2</b>	39.00	B	<b>T2</b>	40.16	A
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>	43.85	a	<b>N3</b>	40.34	Ab	<b>T3</b>	40.31	A
			<b>N4</b>	41.15	A	<b>T4</b>	40.18	A
<b>C.V. (a)= 10.13</b>			<b>C.V. (b)= 7.65</b>		<b>C.V. (c)= 7.15</b>			

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protioconazol + Trifloxistrobina.

A análise de variância demonstrou não haver existência de interação entre cultivares, épocas de aplicação de nitrogênio e tratamentos fungicidas sobre o TRC do terço superior no estágio fenológico R5.3 (Apêndice B, Quadro 21). Pode se observar que a cultivar BMX Potência RR apresentou o maior valor, diferindo significativamente das cultivares NA 5909 RG e BMX Turbo RR, que diferiram entre si.

Em relação as épocas de fornecimento de nitrogênio, nota-se o mesmo comportamento do estágio R1, em que o a época N4 apresentou o maior valor não diferindo das épocas N3 e N1. Os programas de proteção a doença apresentaram distinção estatística entre si. O tratamento T4 apresentou o maior valor de TRC, seguido dos tratamentos T2 e T3, sendo que estes apresentaram distinção entre si (Tabela 16).

Tabela 16 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço inferior do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

CULTIVARES			NITROGÊNIO			FUNGICIDAS		
<b>BMX TURBO RR</b>	13.49	b	<b>N1</b>	14.93	Ab	<b>T1</b>	6.10	D
<b>NA 5909 RG</b>	14.33	b	<b>N2</b>	14.01	B	<b>T2</b>	18.00	B
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>	18.38	a	<b>N3</b>	15.33	Ab	<b>T3</b>	15.34	C
			<b>N4</b>	17.33	A	<b>T4</b>	22.16	A
<b>C.V.(a)=34.92</b>			<b>C.V.(b)=29.67</b>			<b>C.V.(b)=29.53</b>		

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protioconazol + Trifloxistrobina.

A análise de variância demonstrou haver existência de interação dupla entre cultivares e tratamentos fungicidas e épocas de fornecimento de nitrogênio e tratamentos fungicidas sobre o TRC no terço médio do dossel no estágio fenológico R5.3 (Apêndice B, Quadro 22). Observa-se que as cultivares responderam com os maiores valores para o tratamento T4. Sendo que a cultivar BMX Potência RR apresentou o maior valor de TRC. Em relação aos programas de proteção a doença, verifica-se que os tratamentos T4 e T3 apresentam os maiores valores, não diferindo estatisticamente entre si.

Para as épocas de fornecimento de nitrogênio, nota-se que em N1, o T4 obteve o maior valor de TRC, não diferindo do T2. T2 por sua vez não diferiu de T3. Em N2 os tratamentos T4, T3 e T2, não apresentaram distinção estatística, exceto da testemunha sem aplicação de fungicidas. Na época N3, os tratamentos T4 e T2 foram superiores no valor de TRC, entretanto não apresentaram distinção entre si. Já em N4 apenas o tratamento T4, apresentou maior valor diferindo estatisticamente dos demais. Conforme os dados médios das épocas de aplicação de nitrogênio observam-se que não houve diferença estatística entre elas (Tabela 17).

Tabela 17 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço médio do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

CULTIVARES	TRATAMENTOS FUNGICIDAS									
	T1	T2	T3	T4	MÉDIA					
<b>BMX TURBO RR</b>	14.06	Ca	23.32	ABb	19.13	Bb	27.71	Ab	21.05	b
<b>NA 5909 RG</b>	15.21	Ba	25.34	Ab	19.59	Bb	26.35	Ab	21.62	b
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>	17.63	Ca	36.98	Aa	30.88	Ba	40.72	Aa	31.55	a

NITROGÊNIO	TRATAMENTOS FUNGICIDAS									
	T1	T2	T3	T4	MÉDIA					
<b>N1</b>	12.58	Ca	29.93	ABab	24.99	Ba	32.27	Aab	24.94	a
<b>N2</b>	15.43	Ba	27.58	Aab	22.33	Aa	27.49	Ab	23.20	a
<b>N3</b>	16.61	Ca	31.14	Aa	23.84	Ba	32.93	Aab	26.13	a
<b>N4</b>	17.90	Ca	25.53	Bb	21.63	BCa	33.68	Aa	24.68	a
<b>MÉDIA</b>	15.63	D	28.55	B	23.20	C	31.59	A		
<b>C.V. (a)= 13.0</b>	<b>C.V. (b)= 22.15</b>			<b>C.V. (c)= 20.24</b>						

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protiocozazol + Trifloxtrobina.

A análise de variância dos dados teor relativo de clorofila do terço superior do dossel no estágio fenológico R5.3, demonstrou a existência de interação dupla entre cultivares e épocas de fornecimento de nitrogênio (Apêndice B, Quadro 23). Foi observado apenas o efeito principal dos programas de proteção a doença.

Para a cultivar BMX Turbo RR, verifica-se que o maior valor de TRC, foi na época N3, seguido da época N4 que não apresentou distinção da época N3 e N2. As cultivares NA 5909 RG e BMX Potência RR não apresentaram diferenças estatísticas entre as épocas de fornecimento de nitrogênio.

Em relação aos programas de proteção a doença, os tratamentos T4 seguido de T2 e T3, não diferiram para essa variável (Tabela 18).

Tabela 18 - Teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço superior do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

CULTIVARES	NITROGÊNIO								MÉDIA
	N1		N2		N3		N4		
<b>BMX TURBO RR</b>	21.16	Cc	21.91	BCc	25.48	Ab	24.99	ABb	23.38 b
<b>NA 5909 RG</b>	25.79	Ab	25.32	Ab	25.96	Ab	23.24	Ab	25.07 b
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>	37.36	Aa	35.57	Aa	37.23	Aa	34.19	Aa	36.08 a
<b>MÉDIA</b>	28.10	AB	27.60	AB	29.56	A	27.48	B	
<b>FUNGICIDAS</b>									
<b>T1</b>						24.10	B		
<b>T2</b>						29.87	A		
<b>T3</b>						28.53	A		
<b>T4</b>						30.24	A		
<b>C.V. (a)= 13.63</b>			<b>C.V. (b)= 12.85</b>				<b>C.V. (c)= 13.45</b>		

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protiocozazol + Trifloxistrobina.

#### 4.2.2 Massa seca de parte aérea

Para o parâmetro massa seca de plantas de soja, a análise de variância demonstrou existência de interação tripla entre os fatores estudados (Apêndice B, Quadro 26). Observando os dados médios, percebe-se que as cultivares não apresentaram diferença estatística entre elas.

Para todas as cultivares estudadas, observa-se que, os programas de proteção a doença apresentaram maior massa seca se comparado com a testemunha sem aplicação de fungicidas, sendo que os maiores valores de massa seca foram encontrados no programa T4 de proteção a doença. Para as cultivares BMX Turbo RR e BMX Potência RR, as épocas de fornecimento de nitrogênio não diferiram estatisticamente entre si.

A cultivar BMX Turbo RR, nas épocas N1 e N2 de fornecimento de nitrogênio, os programas de proteção a doença T4 e T2 não diferiram estatisticamente entre si. Em N3, os programas T2 e T3, não diferiram de T4 e também da testemunha sem

aplicação de fungicida. Em N4 o tratamento T3, não apresentou distinção da testemunha.

Já para a cultivar NA 5909 RG, foi observado que em T1, as épocas N4 e N2 apresentaram os maiores valores de massa seca de plantas diferindo das demais épocas. Em T2 e T4, a época N4 apresentou valor superior às demais épocas diferindo das mesmas. Já em T3, N4 obteve destaque no valor, entretanto não diferindo das épocas N2 e N3. Os programas T4 e T2, para todas as épocas de fornecimento de nitrogênio não apresentaram diferença estatística entre si. Já o programa T3, não apresentou distinção dos tratamentos citados anteriormente e com exceção da época N2 não diferiu da testemunha para o parâmetro em questão.

Para BMX Potência RR, as épocas N1 e N2 observa-se que os programas de proteção a doença T4 e T2 não apresentam diferenças entre si. A época N3 não apresentou diferença estatística entre os programas. Em N4, os programas T4 e T2 obtiveram os maiores valores, não diferindo entre si. Embora T2, não tenha apresentado distinção entre T3 e a testemunha (Tabela 19).

Tabela 19 – Massa seca de plantas (gramas) de soja no estágio fenológico R3 em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

NITROGÊNIO	TRATAMENTOS FUNGICIDAS								MÉDIA
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	
<b>BMX TURBO RR</b>									
<b>N1</b>	21.07	Ba	24.53	Aa	23.86	ABa	25.09	Aa	23.73 a
<b>N2</b>	20.51	Ba	24.15	Aa	23.54	ABa	24.64	Aa	
<b>N3</b>	21.32	Ba	24.21	ABa	23.88	ABa	25.64	Aa	
<b>N4</b>	22.00	Ba	24.92	ABa	23.75	Ba	26.67	Aa	
<b>NA 5909 RG</b>									
<b>N1</b>	19.42	Bb	22.69	Ab	21.78	ABb	23.33	Ab	22.88 a
<b>N2</b>	21.05	Bab	23.47	Ab	23.09	Aab	23.51	Ab	
<b>N3</b>	20.16	Bb	23.19	Ab	22.63	ABab	23.56	Ab	
<b>N4</b>	22.52	Ba	25.20	Aa	24.57	ABa	25.96	Aa	
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>									
N1	21.48	Ba	23.03	Aa	22.97	ABa	23.10	Aa	22.89 a
N2	21.89	Ba	23.12	Aa	22.82	ABa	24.50	Aa	
N3	21.08	Aa	22.87	Aa	22.63	Aa	23.09	Aa	
N4	22.27	Ba	23.83	ABa	22.92	Ba	24.72	Aa	
<b>MÉDIA</b>	21.23	B	23.77	A	23.20	A	24.48	A	
<b>C.V. (a)= 17.51</b>				<b>C.V. (b)= 9.54</b>				<b>C.V. (c)= 11.15</b>	

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protiocanazol + Trifloxistrobina.

#### 4.2.3 Área abaixo da curva de progresso a doença

Os dados de AACPD apresentaram interação tripla significativa entre os fatores cultivares, épocas de aplicação de nitrogênio e programas de proteção a doença (Apêndice B, Quadro 28). Observando os dados médio das cultivares, pode-se inferir que as cultivares apresentam grau de susceptibilidade diferenciado para ferrugem asiática. A cultivar BMX Potência RR apresentou o menor valor de AACPD, seguido da BMX Turbo RR e NA 5909 RR, diferindo estatisticamente entre si.

Para cultivar BMX Turbo RR destaca-se o programa de proteção a doença T4, seguindo do tratamento T2 e T3, respectivamente com os menores valores de AACPD, diferindo estatisticamente entre si. Em relação as épocas de fornecimento de nitrogênio, percebe-se que nos programas T2, T3 e T4 não houve diferença significativa para as épocas. Já na testemunha (T1), o menor valor é encontrado na época N4, não diferindo de N2. As épocas N2 e N3 diferiram da testemunha, entretanto não apresentaram distinção estatística entre si.

A cultivar NA 5909 RG, observa-se o mesmo comportamento entre as épocas N1, N2 e N4, em que o tratamento T4 apresentou a menor AACPD, diferindo dos demais tratamentos. Já os programas T2 e T3 apresentaram valor de AACPD maior que o T4, entretanto não diferiram entre si na época N3. Para T1, observa-se que a época N4 apresentou o menor valor de AACPD, seguido de N2 e N3, sendo estatisticamente diferentes. Para os programas T2 e T3, nota-se que as épocas N4, N2 e N1 não apresentaram distinção significativa, exceto da época N3. Já em T4, não observa-se diferença estatística entre as épocas de fornecimento de nitrogênio.

Como nas outras cultivares discutidas anteriormente a mesma tendência é observada na cultivar BMX Potência RR. Em todas as épocas de fornecimento de N o programa T4, obteve os menores valores de AACPD, diferindo dos demais. As épocas de fornecimento diferiram entre si, nos programas T1, T2 e T3. Verifica-se que em T1, os menores valores, foram observados nas épocas N3, N4 e N2, não diferindo estatisticamente entre si. Em T2, a época N4 apresentou o menor valor da



variável, entretanto não diferiu da época N3 e N1. Em T3, não houve diferença entre as épocas N4, N3 e N2 de fornecimento de nitrogênio. Já em T4 não houve diferença entre as épocas de fornecimento de nitrogênio (Tabela 20).

Tabela 20 – Área abaixo da curva de progresso da ferrugem asiática da soja (AACPD) no dossel da cultura em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

NITROGÊNIO	TRATAMENTOS FUNGICIDAS								MÉDIA
	T1	T2		T3		T4			
<b>BMX TURBO RR</b>									
<b>N1</b>	949.38	Aa	186.39	Ca	260.44	Ba	67.04	Da	346.79 b
<b>N2</b>	913.98	Ab	180.89	Ca	249.29	Ba	60.78	Da	
<b>N3</b>	883.55	Abc	173.39	Ca	243.05	Ba	52.63	Da	
<b>N4</b>	858.03	Ac	174.31	Ca	244.96	Ba	50.70	Da	
<b>NA 5909 RG</b>									
<b>N1</b>	1615.88	Aa	154.93	Cb	189.30	Bb	63.55	Da	464.58 a
<b>N2</b>	1492.10	Ac	142.80	Cb	181.04	Bb	58.56	Da	
<b>N3</b>	1537.96	Ab	188.75	Ba	207.85	Ba	63.23	Ca	
<b>N4</b>	1162.10	Ad	140.01	Cb	185.99	Bb	49.36	Da	
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>									
<b>N1</b>	995.88	Aa	143.73	Cab	188.68	Bb	51.09	Da	339.23 c
<b>N2</b>	952.65	Ab	157.15	Ca	213.35	Ba	55.75	Da	
<b>N3</b>	942.00	Ab	138.46	Cb	210.45	Ba	47.59	Da	
<b>N4</b>	951.75	Ab	132.33	Cb	197.54	Bb	49.39	Da	
<b>MÉDIA</b>	1104.603	A	1104.603	C	214.3271	B	55.80416	D	
<b>C.V. (a)= 2.77</b>				<b>C.V. (b)= 4.41</b>				<b>C.V. (c)= 4.16</b>	

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protioconazol + Trifloxtrobina.

#### 4.2.4 Produtividade da soja e massa de mil grãos

A análise de variância dos dados de produtividade demonstrou a existência de interação tripla entre os fatores estudados (Apêndice B, Quadro 29). Observando os dados médios das cultivares, nota-se que a cultivar NA 5909 RG apresentou a maior produtividade, seguindo da cultivar BMX Potência RR e BMX Turbo RR.

Para a cultivar BMX Turbo RR, nas épocas N1 e N3, verifica-se que os maiores valores de produtividade estão nos programas T4 e T2 respectivamente, sendo estes estatisticamente semelhantes. Já para as épocas N2 e N4, não houve diferença estatística entre os programas de proteção a doença, exceto da testemunha. Em relação às épocas de fornecimento de nitrogênio as maiores produtividades foram encontradas em N4, N2 e N3 respectivamente. Não havendo diferença entre estes, entretanto N3, não apresentou distinção de N1. Em T4, as épocas de fornecimento de nitrogênio apenas diferiram do tratamento em que não houve fornecimento de N.

Observa-se para a cultivar NA 5909 RG, que o programa T4, apresentou maior produtividade, para todas épocas de fornecimento de nitrogênio, não diferindo de T2. Em N1, o programa T3, não diferiu da testemunha sem aplicação de nitrogênio. Para as épocas de fornecimento de nitrogênio, nota-se que para os programas T1 e T4, não há diferença entre as épocas N4 e N2, sendo estas as maiores produtividades encontradas. Embora N2 não tenha apresentado distinção de N3 e N1. Para os programas T2 e T3, verifica-se que as maiores produtividades estão relacionadas as épocas N4 e N2, não diferindo estatisticamente entre si.

Para a cultivar BMX Potência RR, com exceção da época N4, não houve diferença na produtividade para os programas de prevenção a doença T4, T3 e T2. Na época de fornecimento de nitrogênio N4, os programas T4 e T2 não diferiram estatisticamente. Em relação as épocas de fornecimento de nitrogênio, para os programas T1 e T2, a época N4 apresentou a maior produtividade não diferindo das épocas N2 e N3. Para o tratamento T3, não houve diferença estatística entre as épocas. Para T4, como nos programas T1 e T2, a época N4 apresentou a maior produtividade diferindo das demais épocas (Tabela 27).

Tabela 21 – Produtividade da soja (kg.ha<sup>-1</sup>) em função de cultivares, época de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

NITROGÊNIO	TRATAMENTOS FUNGICIDAS								MÉDIA
	T1	T2	T3	T4					
<b>BMX TURBO RR</b>									
N1	2662.78	Bb	3138.22	Ab	2982.16	ABb	3099.48	Ab	3106.18 b
N2	2742.73	Ba	3329.18	Aa	3214.81	Aa	3397.50	Aa	
N3	2700.69	Bab	3202.89	Aab	3054.00	ABab	3323.88	Aa	
N4	2803.76	Ba	3380.83	Aa	3224.93	Aa	3441.11	Aa	
<b>NA 5909 RG</b>									
N1	2684.27	Cb	3220.85	ABb	2982.90	BCb	3508.62	Ab	3172.80 a
N2	2708.14	Cab	3325.04	ABa	3145.08	Ba	3635.80	Aab	
N3	2664.10	Cb	3239.50	ABab	3108.86	Bab	3534.68	Ab	
N4	2744.55	Ca	3389.25	ABa	3136.40	BCa	3736.79	Aa	
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>									
N1	2453.78	Bb	3248.42	Ab	3155.36	Aa	3424.22	Ab	3138.86 ab
N2	2568.38	Bab	3395.79	Aab	3153.61	Aa	3493.61	Ab	
N3	2504.39	Bab	3278.98	Aab	3201.13	Aa	3447.79	Ab	
N4	2634.53	Ca	3540.54	Aa	3123.18	Ba	3598.12	Aa	
<b>MÉDIA</b>	2656.01	D	3307.46	B	3123.54	C	3470.13	A	
<b>C.V. (a)= 3.7</b>				<b>C.V. (b)= 6.31</b>				<b>C.V. (c)= 7.18</b>	

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup> T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobina>>>Piraclostrobina + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobina>>> Protiocozazol + Trifloxistrobina.

A análise de variância dos dados de massa de mil grãos da soja demonstrou a existência de interação dupla entre cultivares e épocas de fornecimento de nitrogênio e efeito principal para o fator programas de proteção a doença. (Apêndice B, Quadros 30). As maiores massas de mil grãos foram encontrados nas cultivares BMX Turbo RR e NA 5909 RG, não apresentando diferença estatística entre si. Para a cultivar BMX Turbo RR, observa-se que o maior valor de massa de mil grãos está contido na época N2, sendo esta não distinguível estatisticamente das épocas N3 e N4.

Para a cultivar NA 5909 RG, os maiores valores estão descritos nas épocas N4 e N3 respectivamente, não apresentando diferenças estatísticas entre si. Já a

cultivar BMX Potência RR, não verifica-se diferenças estatísticas entre as épocas de fornecimento de nitrogênio.

Em relação aos programas de proteção a doença, o maior valor foi observado no tratamento T4, seguido do tratamento T2 e T3, sendo diferentes estaticamente (Tabela 28).

Tabela 22 – Massa de mil grãos (g) da soja em função de cultivares, épocas de fornecimento de nitrogênio e programas de proteção a doença. São Sepé – RS, 2013.

CULTIVARES	NITROGÊNIO								MÉDIA	
	N1	N2	N3	N4						
<b>BMX TURBO RR</b>	192.05	Ba	200.41	Aa	197.71	ABa	196.04	ABa	196.55	b
<b>NA 5909 RG</b>	178.20	Bb	181.25	Bb	191.22	Aa	195.72	Aa	186.59	b
<b>BMX POTÊNCIA RR</b>	159.13	Ac	162.17	Ac	165.58	Ab	161.97	Ab	162.21	a
<b>MÉDIA</b>	176.46	B	181.28	A	184.84	A	184.57	A		
<b>FUNGICIDAS</b>										
<b>T1</b>						167.66	d			
<b>T2</b>						185.39	b			
<b>T3</b>						179.56	c			
<b>T4</b>						194.54	a			
<b>C.V. (a)= 3.33</b>						<b>C.V. (b)= 4.49</b>				<b>C.V. (c)= 4.71</b>

\* Médias seguidas por mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>N1- Inoculação; N2 - Inoc .+ N cobertura; N3 - Inoc .+ N semeadura + N Cobertura; N4 - Inoc. +N Semeadura + N cobertura. <sup>2</sup>T1 – Testemunha; T2 – Azoxistrobina>>>Azoxistrobina + Ciproconazole; T3 - Piraclostrobin>>>Piraclostrobin + Epoxiconazole; T4 - Trifloxistrobin>>> Protiocnazol + Trifloxistrobin.

## 5 DISCUSSÃO

O nitrogênio sendo constituinte da molécula de clorofila, geralmente existe uma alta correlação entre ambos nas folhas. Dessa forma, vários autores têm relatado a viabilidade de se utilizar a avaliação indireta de clorofila como indicativo do estado nutricional em relação ao N (BLACKMER; SCHEPERS, 1994; FURLANI JUNIOR et al., 1996; CARVALHO et al., 2003; SILVEIRA et al., 2003). Sendo que, os valores de clorofila estimam o potencial fotossintético das plantas pela sua ligação direta com a absorção e transferência de energia luminosa.

Vários estudos demonstram que para espécies anuais produtoras de grãos há uma correlação positiva entre o nitrogênio utilizado e o índice SPAD como se observa para o feijoeiro (BARBOSA FILHO et al., 2008; SANT'ANA et al., 2010; MAIA, 2011), milho (ARGENTA et al., 2003; MAGALHÃES et al., 2009; AMARANTE, 2010), trigo (TEIXEIRA FILHO, 2008; FIOREZE & RODRIGUES, 2012) arroz (ESFAHANI et al., 2008; HUSSAIN et al., 2009; CABANGON et al., 2011; GHOLIZADEH et al., 2011) e soja (RODRIGUEZ-LUCENA et al., 2010), tornando-se um método eficiente para separar plantas com deficiência e com nível adequado deste nutriente.

Soratto et al. (2004), observaram que incrementos na dose de N em cobertura, remete ao aumento do teor de clorofila, com respostas semelhantes e quadráticas. Independentemente do sistema de manejo do solo, o teor de N nas folhas apresentou correlação alta e significativa com o teor de clorofila do feijoeiro, o que é justificado pelo fato desse elemento fazer parte da molécula de clorofila (MALAVOLTA et al., 1997).

Segundo Nogueira et al, (2010) o fornecimento de adubação em cobertura na cultura da soja, em termos de clorofila, verificou um aumento linear com as doses crescentes de N. Tem sido demonstrado que a concentração de N, de clorofila e as leituras fornecidas por medidores de clorofila estão fortemente correlacionadas (RAJCAN et al., 1999). Os maiores índices de clorofila proporcionaram maiores taxas fotossintéticas e, conseqüentemente, maior acúmulo de matéria seca na planta.

Ainda Nogueira et al, (2010) relatam que o suprimento de N, pela fixação simbiótica, não foi suficiente para atingir níveis de clorofila proporcionados pela adubação nitrogenada. O teor de clorofila foliar está diretamente relacionado à matéria seca e os níveis de N no solo. O desenvolvimento vegetativo das plantas é positivamente afetado pelo aumento nas doses de N. Brandelero et al. (2009) observaram correlação significativa entre produtividade da soja, nodulação e matéria seca de folhas. Assim, pode-se inferir que a leitura de clorofilômetro traduz-se num indicativo do desenvolvimento vegetativo e da produtividade da cultura da soja.

Em trabalhos anteriores Polizel et al (2011), verificaram diferenças nos teores de clorofila entre diferentes cultivares. Estes autores não observaram diferença no teor de clorofila em função do diferente número de aplicações de fungicidas para o controle da ferrugem asiática. Observaram redução dos teores de clorofila em função do aumento da severidade de *Phakopsora pachyrhizi*, em uma correlação negativa de 63 % entre o teor de clorofila avaliado aos 65 e 80 DAE e a severidade da doença.

O presente trabalho está de acordo com os dados encontrados por Rodrigues (2009), avaliando o efeito fisiológico do uso de fungicidas na cultura da soja, utilizando a combinação de diferentes triazóis e estrobilurinas, observou maior produção de massa de matéria seca, aumento no teor relativo de clorofila e maior produtividade.

Nogueira et al, (2010) verificaram o efeito das doses de N sobre a matéria seca da parte aérea em que o aumento da dose de N promoveu acúmulo linear de matéria seca da parte aérea e de raiz. Em relação à resposta da cultura às doses de N, em termos de matéria seca, foi observado pelos autores que a taxa de ganho de massa seca das duas variáveis foi de 0,019 g para cada kg de N aplicado. Isto indica que a disponibilidade desse nutriente promove acúmulo de matéria seca uniforme entre as duas partes da planta. Souza et al. (2008) constataram que a matéria seca de nódulos e da parte aérea são adequados para avaliar o crescimento e o desempenho simbiótico da soja.

Resposta crescente a doses de N em plantas de soja, em termos de área foliar, até 40 mg dm<sup>-3</sup>.foram encontrados por Procópio et al. (2004). Da mesma forma, Santos et al. (2000) observaram resposta linear ao N em termos de produtividade e altura de plantas, em um dos dois anos de experimento, sendo a

dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> a mais favorável. Entretanto, EMBRAPA (2010) recomenda dose máxima de 20 kg de N ha<sup>-1</sup> na semeadura, se as fórmulas de adubo com N forem mais econômicas que as sem esse nutriente, por considerar que a aplicação de fertilizantes nitrogenados em qualquer estágio de desenvolvimento da planta reduz a nodulação, a eficiência da fixação simbiótica e não traz incremento na produtividade.

Segundo Salvagiotti et al. (2008), para que a soja alcance elevadas produtividades, acima de 4.000 kg ha<sup>-1</sup>, poderá ser necessária a aplicação de fertilizante nitrogenado, pois a planta tem maior crescimento quando este nutriente está disponível. Entretanto, os mesmos autores afirmam que é necessário que a genética e o ambiente favoreçam para que a planta alcance o seu máximo potencial produtivo e a aplicação de N torne-se economicamente viável.

Trabalhos provam que os maiores percentuais de controle de ferrugem asiática são obtidos através de aplicações mistura triazol + estrobilurina (ANDRADE & ANDRADE, 2002; BALARDIN, 2006). Garcés (2010), também afirma que a mistura é mais eficiente que o uso somente do triazol no controle da ferrugem da soja. Dados semelhantes ao presente trabalho foram observados por Gai (2013), onde a mistura prothioconazol + trifloxistrobina, apresentou os menores valores de AACPD, e as maiores produtividades.

Dados obtidos por Menegon (2009), mostram que as cultivares de soja necessitam de programas de controle químico da ferrugem asiática da soja específicos para otimizar a expressão de seu potencial produtivo, e respondem diferencialmente ao ataque de *P. pachyrizi* em diferentes valores de severidade da doença e produtividade. Balardin et al. (2005) avaliando resistência parcial de cultivares de soja relatam que variações na taxa de progresso da doença e no período de incubação do fungo estejam associados à variação de resistência.

Segundo Navarini (2007) o manejo na ferrugem asiática da soja remete a uma análise da cultivar utilizada, dos produtos fungicidas/ingredientes ativos utilizados, do momento e número de aplicações e do local/ambiente em questão. Ainda Domingues (2010), relata que o sucesso do controle químico da ferrugem asiática da soja depende do estágio em que a doença se encontra e da pressão de inóculo presente no ambiente a que o fungicida é submetido.

Develash e Sugha (1997) verificaram que o aumento nas quantidades de N foi correlacionado com a variação na severidade de míldio da cebola. Para Nava-Juares et al. (2005), aumentos na dose de nitrogênio reduziram a população de esclerócios de *Sclerotium rolfsii* Sacc. e o número de bulbos de cebola com sintomas da doença. Annone et al (2005), verificou interação significativa entre fertilização nitrogenada e a aplicação de fungicidas ocorreu para o controle da mancha amarela do trigo causada por *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler, o aumento de N diminuiu a eficiência dos fungicidas testados.

A redução do nível de inóculo inicial por meio da utilização de cultivares com resistência parcial associada a uma nutrição mineral equilibrada pode possibilitar um controle mais eficiente das doenças (DALLAGNOL et al, 2004). A redução do inóculo e da taxa de progresso de doenças pode ser alcançado através da disponibilização de nutrientes ou pelo fornecimento direto dos nutrientes, ou por práticas culturais que melhorem a absorção ou a interação com o ambiente (POZZA; POZZA 2003). Segundo Huber (2002), a integração do efeito de um nutriente específico com resistência genética, práticas culturais e controle químico podem reduzir a intensidade de doenças.

O potencial de rendimento da soja é determinado principalmente por fatores genéticos, além disso, fatores externos limitantes, que atuam em algum momento durante o ciclo da cultura também influenciam na produção (HEIFFIG, 2002). Um dos problemas mais comuns do cultivo de soja nos países de clima tropical inclui a adaptação, doenças e baixa nodulação (HARTAMAN et al., 1991).

Apesar da maioria dos trabalhos científicos realizados com comparação entre adubação nitrogenada e inoculação, não mostrarem diferença significativa quanto à produção de grãos, existem trabalhos em que se obtiveram resultados positivos com a adubação nitrogenada na soja, como Paek et al. (1998), Soares Novo et al. (1999), Judy & Murdock (1998) e Santos et al. (2000), assim como no presente estudo. Sendo assim, a obtenção ou não do efeito positivo da adubação nitrogenada em soja, pode estar na dependência de outros fatores, tais como, variedades, épocas de semeadura, fonte de nitrogênio, etc.

Harper (1999) em seus estudos observou aumento de 11, 8% na produção de soja devido a aplicação do fertilizante nitrogenado suplementar no estágio R3, quando as produções foram na ordem de 3770 kg.ha<sup>-1</sup> ou superiores sob irrigação.



Segundo Novo et al. (1999) e Gan et al. (2003), a aplicação de nitrogênio suplementar apresentou efeito benéfico para a soja, incrementando a produtividade da cultura. Segundo Câmara (2000), adubação nitrogenada em soja poderá surtir efeito quando se tem plantio direto de soja em áreas com volume de palha acentuado e com relação C/N de 60 a 80/1, como, por exemplo, semear soja após cultura do milho ou sorgo safrinha ou milheto ou plantio direto de soja em áreas com pastagem degradada, onde nesta situação, devido às péssimas condições de fertilidade do solo, principalmente para o estabelecimento de um sistema de fixação biológica de nitrogênio.

Aratani et al. (2008) avaliado o efeito de épocas de aplicação de nitrogênio na soja em plantio direto sob palha observa, que os tratamentos não influenciaram a massa de 1000 grãos, evidenciando que, independente da presença ou ausência de N mineral, as sementes apresentaram bom desenvolvimento e acúmulo de massa seca, sendo isso, função do provavelmente das boas condições climáticas e nutricional e presença de área foliar, para que a planta durante a fase de formação dos grãos, possa realizar intensa atividade fotossintética.

Estudos encontraram que a falta de resposta do N sobre os componentes morfológicos. Isso pode ser em função de que o nitrogênio aplicado após a floração é normalmente canalizado diretamente para os grãos (Zimmer, 2012); o contrário ocorre antes da floração, em que o N é rapidamente incorporado em novas proteínas vegetativas, contribuindo assim para o crescimento e desenvolvimento vegetativo da planta (Thies et al., 1995; Larcher, 2000).

Segundo Bahry et al. (2013 a) o efeito da uréia aplicada na fase reprodutiva sobre os componentes de rendimento da soja verificaram que não houve influência sobre estas características, independente do estágio reprodutivo e da dose testada. Apesar de se observar em valores absolutos redução do número de legumes por planta nos tratamentos que receberam N, estes apresentaram maior número de grãos por legume e maior massa de mil grãos quando comparados com o controle, mesmo não havendo diferença significativa.

Silva et al. (2011) testando a aplicação de nitrogênio em doses crescentes na linha de semeadura verificou efeito positivo para o número de grãos por legume até uma dose de 40 kg ha<sup>-1</sup>. O efeito benéfico obtido por Silva et al. (2011) provavelmente pode ser explicado pelo incremento de massa que esse nutriente

promove na soja (Thies et al., 1995; Larcher, 2000). Nesse caso as plantas poderiam apresentar maior IAF na fase reprodutiva maximizando a fotossíntese da planta e contribuindo assim, com uma maior retenção de legumes na soja. Já os *resultados negativos obtidos por Bahry (2011) para esse componente de rendimento*, podem estar relacionados aos efeitos prejudiciais do excesso de nitrato junto aos rizóbios (Vargas et al., 1993), prejudicando todo o processo de fixação simbiótica de nitrogênio, vindo a causar um desbalanço na planta que, sob estresse, tende ao abortamento de estruturas reprodutivas.

Bahry et al. (2013a) avaliaram o efeito da uréia na massa de mil grãos estratificada entre ramificações e na haste principal. Os autores constataram que, por não haver diferença entre o maior nível de suplementação e o controle, o uso de nitrogênio não contribuiu para o incremento deste componente de rendimento da soja. Trabalhos desenvolvidos por Mendes et al. (2008), Bahry (2011) e Bahry et al. (2013a) mostraram não haver efeito benéfico da prática de adubação nitrogenada em cobertura à produtividade da soja e, em determinados casos, segundo Amado et al. (2010) o efeito pode ser prejudicial. Embora Bahry et al. (2013b) em outro trabalho tenha encontrado que a aplicação de nitrogênio suplementar tem efeito positivo sobre o componente de rendimento da soja massa de mil grãos. Os resultados deste estudo ainda indicam incremento na produtividade da cultura em função do uso de nitrogênio. Porém, os resultados encontrados por esses autores diferem dos de Klarmann (2004), que constatou relação positiva entre a aplicação de nitrogênio e o aumento produtivo da cultura.

Segundo Alves et al. (2006) a fixação biológica é suficiente para atender a demanda de nitrogênio da soja, dispensando a adubação suplementar com o nutriente, não corroborado por Gan et al. (2003), os quais consideram a aplicação de N na soja um ponto positivo e indispensável para o aumento de produtividade, sendo que sem o fornecimento de N à cultura, a produtividade tende a ser menor, mesmo com reinoculação da soja.

Petter (2012) ao analisar os dados de rendimento de grãos, observou que a aplicação no início do florescimento de 20 kg ha<sup>-1</sup> e 40 Kg ha<sup>-1</sup> de N proporcionou aumento na produtividade em todas as cultivares estudadas, com acréscimos de até 360 kg ha<sup>-1</sup>, quando comparados à testemunha. Resultados semelhantes foram verificados por Mendes et al. (2008), que verificaram aumento em produtividade de

até 258 kg ha<sup>-1</sup> e por Lamond e Wesley (2001), que constataram aumento na produtividade da soja com a aplicação de 22 kg ha<sup>-1</sup> de N no estágio fenológico R.3.

Ainda resultados observados por Silveira e Damasceno (1993), verificaram aumento na massa de 100 sementes com a aplicação de 30 kg ha<sup>-1</sup> de N, no entanto, diferem dos obtidos por Almeida et al. (2000) e Crusciol et al. (2003), que não observaram efeito da aplicação de N na massa de 100 grãos. O aumento no peso das sementes pode estar associado ao maior acúmulo de proteína nos grãos, em função da maior síntese de aminoácidos ocasionada pela presença de N. Por outro lado, resultados observados por Hungria et al. (2006), apontaram redução na produtividade da soja com a aplicação de 50 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Os resultados demonstram que em cultivares de soja de alta produtividade, a FBN pode não ser suficiente para atender a demanda exigida pela cultura, e, em função de resultados contraditórios com o uso de fertilizantes nitrogenados, novas pesquisas devem ser conduzidas no sentido de maximizar a eficiência da FBN, visando o suprimento dos novos tetos de produtividade com esse processo de simbiose e evitando assim o uso desnecessário de fertilizantes. (PETTER, 2012).

Em trabalho realizado por Navarini (2008), o mesmo relata que além de apresentarem diferenças de resistência genética à ferrugem da soja, as cultivares de soja respondem de forma diferenciada quanto ao controle químico de ferrugem. Incrementos na produtividade em resposta ao uso de fungicidas podem variar conforme a cultivar utilizada (SILVA; SEGANFREDO, 1999) e o produto utilizado (JANN et al., 2001). Hoffmann (2002) também constatou efeito significativo da aplicação de fungicida sobre a produtividade de grãos de soja dependentes da cultivar utilizada.

## 6 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, nas condições em que os experimentos foram realizados, e a luz da literatura pesquisada pode-se concluir que:

O controle de ferrugem asiática utilizando os diferentes programas de proteção a doença variou conforme a cultivar utilizada. A cultivar BMX Potência RR apresentou menor grau de susceptibilidade à doença nos dois ambientes, seguido da cultivar BMX Turbo RR e NA 5909 RR.

Em todas as cultivares observou-se um menor valor de AACPD de ferrugem asiática com a aplicação de fungicidas, dando destaque ao programa de tratamento Protioconazol + Trifloxistrobina e a utilização de inoculação com *B. japonicum* + N semeadura + N cobertura.

A cultivar NA 5909 RR apresentou maior produtividade foi observado um tanto no ambiente várzea quanto de coxilha. Bem como o programa de tratamento Protioconazol + Trifloxistrobina e a utilização de inoculação com *B. japonicum* + N semeadura + N cobertura. Entretanto, maiores diferenças de produtividade em relação à aplicação de nitrogênio foram observadas no ambiente de várzea.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. et al. Uréia em cobertura e via foliar em feijoeiro. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n.2, p. 293-298, 2000.

ALVES, B.J.R.; ZOTARELLI, L.; FERNANDES, F.M.; HECKLER, J.C.; MACEDO, R.A.T. de; BODDEY, R.M.; JANTALIA, C.P.; URQUIAGA, S. Fixação biológica de nitrogênio e fertilizantes nitrogenados no balanço de nitrogênio em soja, milho e algodão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.3, p. 449-456, 2006.

AMADO, T.J.C.; SCHLEINDWEIN, J.A.; FIORIN, J.E. Manejo do solo visando à obtenção de elevados rendimentos de soja sob sistema plantio direto. In: THOMAS, A.L.; COSTA, J.A. (Ed.) **Soja** – Manejo para alta produtividade de grãos. Porto Alegre, 2010. Cap.2, p 35-97.

AMARANTE, C. V. T.; STEFENS, C. A.; SANGOL, L.; ZANARDI, O. Z.; MIQUELOTO & SCHWEITZER, C. Quantificação de clorofilas em folhas de milho através de métodos ópticos não destrutivos. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.9, n.1, p. 39-50, 2010.

ANDRADE, P.J.M.; ANDRADE, D.F.A. **Ferrugem Asiática**: uma ameaça à sojicultura brasileira. Dourados, MS, 2002. 11p. (EMBRAPA Agropecuária Oeste Convênio Fundação Chapadão - Circular Técnica nº 11).

ANNONE, J.G., GARCIA, R. & COPIA, P. Efecto sinérgico de fertilización nitrogenada y tratamiento fungicida sobre la reducción de síntomas de la mancha amarilla del trigo. XIII Congreso Latinoamericano de Fitopatología. Córdoba, Argentina, 2005. p.246. (Resumo)

ARATANI, R.G; LAZARINI, E .; Renata, R. M.; BACKES, C. **Adubação nitrogenada em soja na implantação do sistema**. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 24, n. 3, p. 31-38, July/Sept.. 2008

ARGENTA, G. Adubação nitrogenada em milho pelo monitoramento do nível de nitrogênio na planta por meio do clorofilômetro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, p.109-119, 2003.

BAHRY, A.C.; VENSKE, E.; NARDINO, M.; FIN, S.S.; ZIMMER, P.D.; SOUZA, V.Q. de; CARON, B.O. Aplicação de ureia na fase reprodutiva da soja e seu efeito sobre os caracteres agrônômicos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.7, n.2, p.9-14, 2013a.

BAHRY, C. A.; VENSKE, E.; NARDINO, M.; FIN, S.S.; ZIMMER, P.D.; SOUZA, V. DE Q.; CARON, B. O. Características morfológicas e componentes de rendimento da soja submetida à adubação nitrogenada. Dourados, **Revista Agrarian**, v.6, n.21, p.281-288, 2013b.

BAHRY, C.A. **Desempenho agrônomo da soja em função da adubação nitrogenada em diferentes estádios reprodutivos**. 2011, Ano de obtenção: 2011. 45p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós Graduação em Ciência e tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2011.

BALARDIN, R. S.; MADALOSSO, M. G. Fatores que afetam a eficiência na aplicação de fungicidas. In: BORGES, L. D. **Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas**. Passo Fundo, Plantio Direto Eventos, 2006. p. 63-67.

BALARDIN, R.S.; NAVARINI, L.; DALLAGNOLL, L.J. Epidemiologia da ferrugem asiática da soja. In: JULIATTI, F.C.; POLIZEL, A.C.; HAMAWAKI, O.T. WORKSHOP BRASILEIRO SOBRE A FERRUGEM ASIÁTICA, 1., 2005, Uberlândia. **Coletânea**. Uberlândia: EDUFU, 2005. p. 39-50.

BALARDIN, R.S. Bases para manejo da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*). In: BALARDIN, R.S. **Doenças da soja**. Santa Maria: UFSM, 2002.

BARBOSA FILHO, M. P.; COBUCCI, T.; FAGERIA, N. K. & MENDES, P. N. BLACKMER, T.M.; SCHEPERS, J.S. Techniques for monitoring crop nitrogen status in corn. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v.25, p.1791-1800, 1994.

BIZARRO, M. J. **Simbiose e variabilidade de estirpes de *Bradyrhizobium* associadas a cultura da soja em diferentes manejos de solo**. 2008. 107 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BLACKMER, T.M.; SCHEPERS, J.S. Techniques for monitoring crop nitrogen status in corn. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.25, p.1791-1800, 1994.

BOARD, J. E.; KUMUDINI, S.; OMIELAN, J.; PRIOR, E.; KAHLON, C. S. Yield response of soybean to partial and total defoliation during the seed-filling. *Crop Science*, Madison, v. 50, p. 7003-712, mar./abr.2010.

BODDEY, R.M.; URQUIAGA, S.; PERES, J.R.; SUHET, A.R.; NEVES, M.C.P. Quantification of the contribution of N<sub>2</sub> fixation to field-grown legumes: a strategy for the practical application of the <sup>15</sup>N isotope dilution technique. **Soil Biology and Biochemistry**, v.22, p.649-655, 1990.

BUTZEN, S. et al. Asian soybean rust: fungicides. *Crop Insights*, v. 15, n. 2, p. 5, 2005.

BRANDELERO, E. M.; PEIXOTO, C. P.; RALISCH, R. Nodulação de cultivares de soja e seus efeitos no rendimento de grãos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, p. 581-588, 2009.

CABANGON, R. J.; CASTILLO, E. G. & TUONG, T. P. Chlorophyll meter-based nitrogen management of rice grown under alternate wetting and drying irrigation. *Field Crops Research*, Amsterdam, v. 121, n. 1, p. 136-146, 2011.

CALDWELL P. M.; MCLAREN N.W. Soybean rust research in South Africa. In: **Proceedings of the VII World Soybean Research Conference**, eds F. Moscardi, C.B Hoffmann-Campo, O.F. Saraiva, P.R. Galerani, F.C. Krzyzanowski and M.C. Carrão-Panizzi, pp. 354–360. Embrapa, Londrina. 2004.

CÂMARA, G. M. S. Nitrogênio e produtividade da soja. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed). **Soja: tecnologia da produção II**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Produção Vegetal, 2000. p. 1-25.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York NY. Wiley. 1990. 532 p.

CARVALHO, M.A.C. de; FURLANI JUNIOR, E.; ARF, O.; SÁ, M.E.; PAULINO, H.B.; BUZETTI, S. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio e teores foliares deste nutriente e de clorofila em feijoeiro. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.27, p.445-450, 2003.

CAVINESS, C.E.; THOMAS, J.D. Yield reduction from defoliation of irrigated and non-irrigated soybeans. **Agronomy Journal**, Madison, v.72, n.6, p.977-980, 1980. chlorophyll meter sufficiency indices for nitrogen management of irrigated rice in Asia. *Agronomy Journal*, Madison, v. 92, n. 5, p. 875-879, 2000.

CHLOROPHYLL meter SPAD 502. Osaka: Konica Minolta Company, 2003. 1 folder.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Balço de oferta e demanda mundial**. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso em: 19 Mar. de 2013.

CRUSCIOL, A. C. et al. Efeito do nitrogênio sobre a qualidade fisiológica, produtividade e característica de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 25, n. 1, p. 108-115, 2003.

CRUZ, T. V. **Crescimento e produtividade de soja em diferentes épocas de semeadura com e sem controle químico da ferrugem asiática no oeste da Bahia**. 2011. Tese (Doutorado em ciências Agrárias) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

DALLAGNOL, L.J., BALARDIN, R.S. & UGALDE, M.G. Reação de cultivares de soja a ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). Anais, XIX Jornada Acadêmica Integrada, 2004, Santa Maria. RS, 2004. CD Rom.

DESLANDES, J. A. Ferrugem da soja e de outras leguminosas causadas por *Phakopsora pachyrhizi* no Estado de Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 4, n. 2, p. 337-339. 1979.

DEVELASH, R.K. & SUGHA, S.K. Factors affecting development of downy mildew (*Peronospora destructor*) of onion (*Allium cepa*). **Indian Journal of Agricultural Sciences** 67:71-74. 1997

DIOGO, A.M. et al. Influência da remoção de folhas, em vários estádios de desenvolvimento, na produção de grãos e em outras características agrônômicas da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Revista Ceres**, Viçosa, v.44, n.253, p.272-285, 1997. em cultivares de trigo sob plantio direto no cerrado. 2008. 80f. Dissertação

DOMINGUES, L. S. **Influência de cultivares e densidade de plantas sobre a eficácia da proteção química no patossistema soja – *Phakopsora pachyrhizi***. 2010. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Santa Maria.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil 2012/2014**.. Londrina, 2012. 245 p. (EMBRAPA. CNPSo. Documentos, 146)



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2009 e 2010**. Londrina: Embrapa Soja/Embrapa Cerrado/Embrapa Agropecuária Oeste. 2010.

ESFAHANI, M.; ALI ABBASI, H. R.; RABIEI, B. & KAVOUSI, M. Improvement of nitrogen management in rice paddy fields using chlorophyll meter (SPAD). *Paddy and Water Environmental*, v. 6, n. 2, p. 181-188, 2008.

FARIAS, A. D. Baixos rendimentos no Rio Grande do Sul. **Anuário Brasileiro da Soja**, Santa Cruz do Sul - RS., p. 22, 2000.

FIGUEIREDO, S. L.; & RODRIGUES, J. D. Efeito da densidade de semeadura e de reguladores vegetais sobre os caracteres morfofisiológicos da folha bandeira do trigo. *Revista Brasileira Ciência Agrária*, Recife, v.7, n.1, p.89-96, 2012.

FORCELINI, C.A. **A ferrugem pode ser manejada**. *Atualidades Agrícolas*. v.3, p.8-11. 2003.

FURLANI JUNIOR, E.; NAKAGAWA, J.; BULHÕES, L.J.; MOREIRA, J.A.A.; GRASSI FILHO, H. Correlação entre leituras de clorofila e níveis de nitrogênio aplicados em feijoeiro. **Bragantia**, v.55, p.171-175, 1996.

GAN, Y.; STULEN, I.; VAN KEULEN, H.; KUIPER, P.J.C. Effect of N fertilizer top-dressing at various reproductive stages on growth, N<sub>2</sub> fixation and yield of three soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) genotypes. **Field Crops Research**, v.80, p.147-155, 2003.

GARCÉS, F. R. **Efeito de programas de aplicação de fungicidas no progresso da ferrugem, no seu controle e na área foliar da soja**. Dissertação de Mestrado em Agronomia/Fitopatologia. Universidade de Passo Fundo, 2010, Passo Fundo. 100 p.

GHOLIZADEH, A.; AMIN, M.S.M.; ANUAR, A.R.; AIMRUN, W. & SABERIOON, M.M. Temporal variability of SPAD chlorophyll meter readings and its relationship to total Nitrogen in leaves within a Malaysian paddy field. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, v.5, p.236-245, 2011.

GODOY, C.V.; KOGA, L. J.; CANTERI, M.G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.31, p.63-68, 2006.

GODOY, C. V.; FLAUSINO, A. M.; SANTOS, L. C. M.; DEL PONTE, E. E. M.. Eficiência do controle da ferrugem asiática da soja em função do momento de aplicação sob condições de epidemia em Londrina, PR. **Tropical Plant Pathology** 34: 56-61, 2009

GODOY, V. V.; CANTERI, M. G. Efeitos protetor, curativo e erradicante de fungicidas no controle da ferrugem da soja causada por *Phakopsora pachyrhizi*, em casa de vegetação. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, p. 97-101, 2004

HARPER, J. Nitrogen fixation-Limitations and Potencial. In HAROLD K. HAUFFMAN (Ed). WORLD SOYBEANS RESEARCH CONFERENCE, 6., 1999. Chicago. **Proceeding...**Chicago, Illinois, 1999. P.235-243.

HATFIELD, J. L.; EGLI, D. B.; LEGGETT, J. E.; PEASLEE, D. E. Effect of applied nitrogen on the nodulation and early growth of soybeans (*Glycine max* (L) MERR.). **Agronomy Journal**, Madison, v. 66, 1974, p. 112-114.

HARTMAN, G. L.; WANG, T.C.; TSCHANZ, A.T. Soybean rust development and the quantitative relationship between rust severity and soybean yield. **Plant Disease**, Saint Paul, v75, n.6, p.506-600. 1991.

HEIFFIG, L.C. **Plasticidade da cultura da soja (*Glicynie Max L. Merril*) em diferentes arranjos espaciais**. 2002. 85p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, ESALQ, Piracicaba, 2002.

HOFFMANN, L.L. **Controle de oídio e doenças de final de ciclo em soja**. Passo Fundo, 2002. 168p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, Universidade de Passo Fundo.

HUBER, D.M. Relationship between mineral nutrition of plants and disease incidence. In: Workshop - Relação entre nutrição de plantas In: Workshop – Relação entre nutrição de plantas e incidência de doenças. Piracicaba: Potafós, 08 e 09/05/2002, Anais e vídeo..., CD-ROM – vídeo 01, 2002.

HUNGRIA, M. et al. Nitrogen nutrition of soybean in Brazil: contributions of biological N<sub>2</sub> fixation and of N fertilizer to grain yield. **Canadian Journal of Plant Science**, Ontario, v. 86, n. 4, p. 927-939, 2006.

HUNGRIA, M.; VARGAS, M.A.T.; CAMPO, R.J. & GALERANI, P.R. Adubação nitrogenada na soja. EMBRAPA-CNPSO. **Comunicado Técnico**, 57. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Londrina, p.1-4, 2001.

HUSSAIN, F.; BRONSON, K. F.; SINGH, Y.; SINGH, B. & PENG, S. Use of chlorophyll meter sufficiency indices for nitrogen management of irrigated rice in Asia. **Agronomy Journal**, Madison, v. 92, n. 5, p. 875-879, 2009.

JANN, E.V. et al. Resposta de aplicações do novo fungicida BAS 512 no controle de doenças foliares da soja (*Glycine max L.*) em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura. **Fitopatologia Brasileira**, v.26 (Suplemento), p.447, 2001.

JUDY, C.; MURDOCK, L. Late season supplemental nitrogen on double-cropped soybeans. **Soil Science News & Views**, v. 19, n. 2, 1998, p. 1-2.

KAWUKI, R. S.; TUKAMUHABWA, P.; ADIPALA, E. Soybean rust severity, rate of rust development, and tolerance as influenced by maturity period and season. **Crop Protection**, Oxford, v. 23,n.5, p. 447–455,2004.

KLARMANN, P.A. **Influência de plantas de cobertura de inverno na disponibilidade de N, fixação biológica e rendimento da soja sob sistema plantio direto**. 2004, Ano de obtenção: 2004. 142 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

LAMOND, R. E.; WESLEY, T. L. In Season Fertilization for High Yield Soybean Production. **Better Crops With Plant Food**, Norcross, v. 85, n. 2, p. 6-7, 2001.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. cap. 3. 2000. 478 p.

MAGALHÃES, P. C.; SOUZA, T. C. de; ALBUQUERQUE, P. E. P.; KARAM, D.; MAGALHÃES, M. M. & CANTAO, F. R. de O. Caracterização ecofisiológica de linhagens de milho submetidas à baixa disponibilidade hídrica durante o florescimento. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 8, n. 3, p. 223-232, 2009.

MAIA, S. C. M. **Uso do clorofilômetro portátil na determinação da adubação nitrogenada de cobertura em cultivares de feijoeiro**. 2011. 86 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu. 2009.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

MARTINS, J. A. S. **Caracteres epidemiológicos e uso da análise de agrupamento para resistência parcial à ferrugem da soja**. 2006. 53 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

MENDES, I. C. et al. Adubação nitrogenada suplementar tardia em soja cultivada em latossolos do cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 8, p. 1053-1060, 2008.

MENDES, I. de C.; REIS JUNIOR, R.B. de; HUNGRIA, M.; SOUSA, D.M.G. de; CAMPO, R.J.C. Late supplemental nitrogen fertilization on soybean cropped in Cerrado Oxisols. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.8, p.1053-1060, 2008.

MENEGON, J. D. et al. Interação cultivares x programas de controle da ferrugem da soja. In: XXXVII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2009.

MILES, M. R.; LEVY, C.; MOREL, W.; MUELLER, T.; STEINLAGE, T.; VAN RIJ, N.; FREDERICK, R. D.; HARTMAN, G. L. International fungicide efficacy trials for the management of soybean rust. **Plant Disease**, Saint Paul, n. 91, p. 1450-1458, 2007.

MOREL, W, PLOPER, D., TENUTA, A. Diseases effects on soybean yields in the top eight soybean-producing countries in 2006. **Plant Health Progress** doi:10.1094/PHP-2009.

MUELLER, T.; MILES, M. R.; MOREL, W.; MARIOS, J. J.; WRITGHT, D. L.; KEMERANT, R. C.; LEVY, C.; HARTMAN, G. L. Effect of fungicide and timing of application on soybean rust severity and yield. **Plant Disease**, Saint Paul, n. 93, p. 243-248, 2009.

NAVA-JUARES, R. A., DOMINGUES MUÑOS, E., MONTES BELMONT, R. & FLORES-MOCTEZUMA, H. E. Fuentes y dosis de nitrógeno en el control de *Sclerotium rofsii* em cebolla em Morelos, México. XIII Congresso Latinoamericano de Fitopatologia. Cordoba, Argentina, 2005. p. 302. (Resumo)

NAVARINI, L. **Resposta de cultivares de soja ao controle químico da ferrugem asiática**. 2007. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Santa Maria.

NAVARINI, L.; DALLAGNOL, L.J.; BALARDIN, R. S.; MOREIRA, M. T.; MENEGHETTI, R. C.; MADALOSSO, M.G. Controle químico da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) na cultura da soja. **Summa Phytopathologica**, v.33, n.2, p.182-186, 2008

NOGUEIRA, P. D. M DARLY.; JÚNIOR, G. S.; RAGAGNIN, V. A. Clorofila foliar e nodulação em soja adubada com nitrogênio em cobertura **Gl. Sci. Technol.**, v. 03, n. 02, p.117 – 124, mai/ago. 2010.

NOVO, M.C.S.S.; TANAKA, R.T.; MASCARENHAS, H.A.A.; BORTOLETTO, N.; GALLO, P.B.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; VARGAS, A.T.T. Nitrogênio e potássio na fixação simbiótica de N<sub>2</sub> por soja cultivada no inverno. Piracicaba. **Scientia Agricola**, v.56, n.1, p. 143-155, 1999.

OLIVEIRA, A. C. B. de; GODOY, C. V.; MARTINS, M. C. Avaliação da tolerância de cultivares de soja à ferrugem asiática no Oeste da Bahia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 6, p. 658-662, nov./dez. 2005.

PAEK, N. C.; INSANDE, J.; SHOEMAKER, R. C.; SHIBLES, R. Nutritional control of soybean seed storage protein. **Crop Science**, v. 37, 1998, p.498-503.

PELUZIO, J. M.; FIDELIS, R. R. Comportamento de cultivares de soja no Sul do Estado do Tocantins, entressafra 2005. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 21, n. 3, p. 113-118, 2005.

PETTER, F.A.; PACHECO, L. P., FRANCISCO DE ALCÂNTARA NETO, F. de A.; GLÊNIO SANTOS, G. G. Respostas de cultivares de soja à adubação nitrogenada tardia em solos de cerrado. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 67-72, jan.-mar., 2012

PICININI, E.C.; FERNANDES, J.M. **Doenças da soja: diagnose, epidemiologia e controle**. Passo Fundo, EMBRAPA, 1998.

POLIZEL, A. C. **Teor de clorofila e severidade da ferrugem asiática em função de cultivares, aplicação de fungicida e época de semeadura da soja**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.12, 11 p., 2011.

PONNAMPERUMA, F. N. The chemistry of submerged soils. **Advances in Agronomy**, New York, v.24, p. 29-96, 1972.

PROCÓPIO, S. O.; SANTOS, J. B.; PIRES, F. R.; SILVA, A. A.; MENDONÇA, E. S. Absorção e utilização do nitrogênio pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 22, p. 365-374, 2004.

POZZA, E.A. & POZZA, A.A.A. Manejo de doenças de plantas com macro e micronutrientes. XXXVI Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Manejo Integrado de Doenças de Plantas. Uberlândia, Uberlândia, 2003. (Resumo)

PUTZEK, J.; PUTZEK, M. T. L. **Os reinos dos fungos**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998. 606 p. v. 1.

RAJCAN, I.; DWYER, L.; TOLLENAAR, M. Note on relationship between leaf soluble carbohydrate and chlorophyll concentrations in maize during leaf senescence. **Field Crops Research**, v. 63, p. 13-17, 1999.

REIS, E. F.; LIMA NETO, V. C.; GODOY, C. V.; ROSA, C. T.; CASTANHO, H. E.; VICENTE, N. G. Controle químico da ferrugem asiática da soja na região sul do Paraná. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 319, 323, 2007

REIS, E. M.; CASA, R. T.; MICHEL, C. Ocorrência de epidemia da ferrugem da soja no Rio Grande do Sul na safra 2001/2001. **Fitopatologia brasileira**, Brasília, v. 27 , 2002. Suplemento.

REIS, E. M.; BRESOLIN, A. C. R.; CARMONA, M. **Doenças da soja I: Ferrugem asiática**. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2006.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 37, 2009, Porto Alegre. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2009/2010**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

REZENDE, P. M. de; CARVALHO, E. de A. Avaliação de cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para o Sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1616-1623, nov./dez., 2007.

RIBEIRO, A.L.P.; COSTA, E.C. Desfolhamento em estádios de desenvolvimento da soja, cultivar BR 16, no rendimento de grãos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p.767-771, 2000.

RITCHIE, S.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, Coop. Ext. Serv., 1982, 20 p. (Special Report, 53).

RODRIGUES, M. A.T. **Avaliação do efeito fisiológico do uso de fungicida na cultura de soja**. 2009. 197 p. Tese (Doutorado em Agronomia). – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, ESALQ, Piracicaba, 2009.

RODRIGUEZ-LUCENA, P.; HERNANDEZ-APAOLAZA, L. & LUCENA, J. J. Comparison of iron chelates and complexes supplied as foliar sprays and in nutrient solution to correct iron chlorosis of soybean. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, Weinheim, v. 173, n. 1, p. 120-126, 2010.

SALVAGIOTTI, F.; CASSMAN, K. G.; SPECHT, J. E.; WALTERS, D. T.; WEISS, A.; DOBERMANN, A. Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: A review. *Field Crops Research*, v. 108, p. 1-13, 2008.

SANT'ANA, E.V.P.; SANTOS, A.B. & SILVEIRA, P.M. Adubação nitrogenada na produtividade, leitura SPAD e teor de nitrogênio em folhas de feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, n.4, v.40, p.491-496, 2010.

SANTOS, L. P.; VIEIRA, C.; SEDIYAMA, C. S.; SEDIYAMA, T. Adubação nitrogenada e molíbdica da cultura da soja em Viçosa e Coimbra, Minas Gerais. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 47, n. 269, 2000, p. 33-48.

SEDIYAMA, T. et al. Melhoramento da soja. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 1999. p.487-533.

SHIBLES, R.M.; ANDERSON, I.C.; GIBSON, A.H. Soybean. In: EVANS, L.T. **Crop physiology: some case histories**. London : Cambridge University, 1975. p.151-189.

SHIBLES, R. M. Soybean nitrogen acquisition and utilization. In: Proceedings of the North Central Extension-Industry Soil Fertility Conference, 28. St. Louis, 11-12 Nov. **Potash & Phosphate Inst.**, Brookings, SD. p. 5-11. 1998.

SILVA, A. F. da; CARVALHO, M.A.C. de; SCHONINGER, E.L.; MONTEIRO, S.; CAIONE, G.; SANTOS, P.A. Doses de inoculante e nitrogênio na semeadura da soja em área de primeiro cultivo. *Bioscience Journal*, v.27, n.3, p.404-412, 2011.

SILVA, J. F. da; JULIATTI, F. C.; REZENDE, A. A. Diferentes épocas de aplicação de azoxistrobina + ciproconazole seguido de ciproconazole no controle da ferrugem asiática. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 216-225, mar/abr., 2010.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assisat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

SILVEIRA, P.M. da; BRAZ, A.J.B.P.; DIDONET, A.D. Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura no feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, p.1083-1087, 2003.

SILVEIRA, P.M. da; DAMASCENO, M.A. Doses e parcelamento de K e de N na cultura do feijoeiro irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, p.1269-1276, 1993.

SINCLAIR, J. B.; BACKMAN, P. A. **Compendium of soybean disease**. 3. ed. St Paul: APS Press, 1989. 106 p.

SINCLAIR, J. B.; HARTMAN, G. L. Soybean rust. In: HARTMAN, G. L.; SINCLAIR, J. B.; RUPE, J. C. (Ed.). **Compendium of soybean diseases**. 4th ed. Saint Paul, MN: APS Press, 1999. p.25-26.

SINCLAIR, J. B.; HARTMAN, G. L. Management of soybean rust. In: SOYBEAN RUST WORKSHOP, 1995, Urbana. **Proceedings...** Urbana: College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences, 1995. p. 6-10.

SOARES, R.M.; RUBIN, S.A.L.; WIELEWICKI, A.P. **Ferrugem asiática da soja: histórico, identificação e controle**. Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO- Circular Técnica, nº 25 – Agosto de 2004, Porto Alegre, RS, 21p.

SORATTO, R. P.; Carvalho, M. A. de C.; Arf, O. Teor de clorofila e produtividade do feijoeiro em razão da adubação nitrogenada. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.39, n.9, p.895-901, set. 2004

SOUZA, R. A.; HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; CHUEIRE, L. M. O.; BARCELLOS, F. G.; CAMPO R. J. Avaliação qualitativa e quantitativa da microbiota do solo e da fixação biológica do nitrogênio pela soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 71-82, 2008.



TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Trad.: Santarém et al., 3.ed., Porto Alegre: Ed. Artmed, 2013.

TEIXEIRA FILHO, M. C. M. **Doses, fontes e épocas de aplicação do nitrogênio em cultivares de trigo sob plantio direto no cerrado**. 2008. 80f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Ilha Solteira, 2008.

THIES, J.E.; WOOMER, P.L.; SINGLETON, P.W. Enrichment of *Bradyrhizobium* spp. populations in soil due to cropping of the homologous host plant. **Soil Biology and Biochemistry**, v.27, p.633-636, 1995.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. **Commodity Reports**. Disponível em: <<http://www.usdabrazil.org.br/home/reports.asp>> Acesso em: 10 de dezembro de 2013.

VARGAS, M. A. T.; MENDES, I. C.; SUHET, A. R. PERES, J. R. R. Fixação biológica de nitrogênio. In: ARANTES, N. E.; SOUSA, P. I. M. (Ed.). **Cultura da soja nos cerrados**. 2ª ed. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. Piracicaba: Potafos, 1993. p. 159-182.

VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. Fixação biológica do N, na cultura da soja. In: VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. (Ed. ). **Biologia dos solos de cerrados**. Planaltina : EMBRAPA-CPAC, 1997. p. 297-360.

VASCONCELOS, I.; PAIVA, J. B.; FONTANA, J. N. E. Efeito da interação rizóbio - adubação nitrogenada em soja, *Glycine max* (L) Merrill. In: REGO, G.M.; RIBEIRO, Z.M.A.; PINTO, A.A.; KUNIHARA, M. L. **Soja: resumos informativos**. Brasília: EMBRAPA/CNPQ, 1978, p. 222-223.

VITTI, A. J. et al. Efeito residual e curativo de fungicidas para o controle de ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). **Fitopatologia Brasileira**, 2004. v.29, p.290.

YANG, X. B. Development of yield loss models in relation to reductions of components of soybeans infected with *Phakopsora pachyrhizi*. 1991. **Phytopathology** 81:1420-1426.

YORINORI, J. T. **Doenças da soja no Brasil**. In: A soja no Brasil Central. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1982. p. 301-364.

YORINORI, J. T. Ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*): ocorrência no Brasil e estratégias de manejo. In:\_\_\_\_. **Encontro brasileiro sobre doenças da cultura da soja**, 2, 2002. Aldeia Norte Editora, 2002. p.47-54.

WASKOM, R.M. et al. Monitoring nitrogen status of corn with a portable chlorophyll meter. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.27, p.545-560, 1996.

WESLEY, T.L.; LAMOND, R.E.; MARTIN, V.L.; DUNCAN, S.R. Effects of late-season nitrogen fertilizer on irrigated soybean yield and composition. **Journal of Production Agriculture**, v.11, p.331-336, 1998.

ZIMMER, P.D. Fundamentos da qualidade da semente. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E. (Ed.) **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas, 2012. Cap. 2, p. 105-160.

## **ANEXOS**

**ANEXO A – Estádios de desenvolvimento da soja. Escala proposta por Yorinori et al. (1992) adaptada de Ritchie et al. (1982).**

---

**Estádio Descrição**

---

**I. Fase Vegetativa**

VC Da emergência a cotilédones abertos

V1 Primeiro nó; folhas unifolioladas abertas.

V2 Segundo nó; primeiro trifólio aberto

V3 Terceiro nó; segundo trifólio aberto

Vn Enésimo (último) nó com trifólio aberto, antes da floração

**II. Fase Reprodutiva (observação na haste principal)**

R1 Início da floração: até 50% das plantas com uma flor

R2 Floração plena: maioria dos racemos com flores abertas.

R3 Final da floração: vagens com até 1,5cm

R4 Maioria das vagens no terço superior com 2-4cm

R5.1 Grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação

R5.2 Maioria das vagens com granação de 10%-25%.

R5.3 Maioria das vagens entre 25% e 50% de granação

R5.4 Maioria das vagens entre 50% e 75% de granação

R5.5 Maioria das vagens entre 75% e 100% de granação

R6 Vagens com volume máximo (granação de 100%) e folhas verdes

R7.1 Início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens.

R7.2 Entre 51% e 75% de folhas e vagens amarelas.

R7.3 Mais de 76% de folhas e vagens amarelas.

R8.1 Início a 50% de desfolha

R8.2 Mais de 50% de desfolha à pré-colheita

R9 Ponto de maturação de colheita

---

## APÊNDICES

**APÊNDICE A – Análise da variância das variáveis avaliadas no ambiente de várzea.**

Quadro 1 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço inferior do dossel da cultura no estágio fenológico V6.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	
Blocos	15	94.77495	6.31833	4.3274	**
Trat-a(Ta)	2	89.01656	44.50828	30.4839	**
Resíduo-a	30	43.80177	1.46006		
Parcelas	47	227.5933			
Trat-b(Tb)	3	122.2027	40.73422	15.9226	**
TaxTb	6	5.39969	0.89995	0.3518	Ns
Resíduo-b	135	345.3652	2.55826		
Total	191	700.5608			
<b>C.V.(a) = 3.24</b>			<b>C.V.(b) = 4.28</b>		

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 2 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço superior do dossel da cultura no estágio fenológico V6.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	
Blocos	15	67.1912	4.47941	1.0187	ns
Trat-a(Ta)	2	168.8457	84.42286	19.2002	**
Resíduo-a	30	131.9093	4.39698		
Parcelas	47	367.9462			
Trat-b(Tb)	3	269.1402	89.71339	40.2068	**
TaxTb	6	11.73719	1.9562	0.8767	ns
Resíduo-b	135	301.2252	2.2313		
Total	191	950.0487			
<b>C.V.(a) = 6.14</b>			<b>C.V.(b) = 4.38</b>		

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 3 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço inferior do dossel da cultura no estádio fenológico R1.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	55.18042	18.39347	0.6508	ns
Trat-a(Ta)	2	249.3982	124.6991	4.4122	ns
Resíduo-a	6	169.573	28.26217		
Parcelas	11	474.1517			
Trat-b(Tb)	3	275.6479	91.88264	8.0623	**
Int. TaxTb	6	165.6605	27.61009	2.4227	ns
Resíduo-b	27	307.7066	11.39654		
Subparcelas	47	1223.167			
Trat-c(Tc)	3	129.1863	43.06208	4.7786	**
Int. TaxTc	6	97.15719	16.19286	1.7969	ns
Int. TbxTc	9	38.0475	4.2275	0.4691	ns
Int. TaTbTc	18	72.85906	4.04773	0.4492	ns
Resíduo-c	108	973.24	9.01148		
Total	191	2533.657			
<b>C.V. (a)= 14.40</b>		<b>C.V. (b)= 9.14</b>		<b>C.V. (c)= 8.13</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 4 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço médio do dossel da cultura no estádio fenológico R1.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	88.07604	29.35868	2.5527	ns
Trat-a(Ta)	2	68.58448	34.29224	2.9816	ns
Resíduo-a	6	69.00677	11.50113		
Parcelas	11	225.6673			
Trat-b(Tb)	3	185.5073	61.83576	4.4737	*
Int. TaxTb	6	118.898	19.81634	1.4337	ns
Resíduo-b	27	373.1972	13.82212		
Subparcelas	47	903.2698			
Trat-c(Tc)	3	22.57521	7.52507	1.3495	ns
Int. TaxTc	6	59.0526	9.8421	1.765	ns
Int. TbxTc	9	40.32062	4.48007	0.8034	ns
Int. TaTbTc	18	57.07656	3.17092	0.5686	ns
Resíduo-c	108	602.235	5.57625		
Total	191	1684.53			
<b>C.V. (a)= 8.03</b>		<b>C.V. (b)= 8.80</b>		<b>C.V. (c)= 5.59</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 5 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço superior do dossel da cultura no estádio fenológico R1.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	2.16057	0.72019	0.1492	ns
Trat-a(Ta)	2	38.09542	19.04771	3.9464	ns
Resíduo-a	6	28.95958	4.8266		
Parcelas	11	69.21557			
Trat-b(Tb)	3	86.88682	28.96227	2.9303	ns
Int. TaxTb	6	7.94458	1.3241	0.134	*
Resíduo-b	27	266.8605	9.88372		
Int. TaxTc	6	18.76125	3.12688	0.7121	ns
Int. TbxTc	9	28.2713	3.14126	0.7154	ns
Int.TaTbTc	18	35.87542	1.99308	0.4539	Ns
Resíduo-c	108	474.2469	4.39117		
Total	191	1031.23			
<b>C.V. (a)= 5.56</b>		<b>C.V. (b)= 7.96</b>		<b>C.V. (c)= 5.31</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 6 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço inferior do dossel da cultura no estádio fenológico R5.3.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	83.70938	27.90313	1.1533	Ns
Trat-a(Ta)	2	19.04167	9.52083	0.3935	Ns
Resíduo-a	6	145.16	24.19333		
Parcelas	11	247.911			
Trat-b(Tb)	3	665.011	221.6704	9.1604	**
Int. TaxTb	6	31.29333	5.21556	0.2155	Ns
Resíduo-b	27	653.3644	24.19868		
Subparcelas	47	1597.58			
Trat-c(Tc)	3	2850.829	950.2765	43.887	**
Int. TaxTc	6	83.7075	13.95125	0.6443	Ns
Int. TbxTc	9	115.8777	12.8753	0.5946	Ns
Int.TaTbTc	18	69.90417	3.88356	0.1794	**
Resíduo-c	108	2338.501	21.65279		
Total	191	7056.4			
<b>C.V. (a)= 26.02</b>		<b>C.V. (b)= 26.03</b>		<b>C.V. (c)= 24.62</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.



Quadro 7 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço médio do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	105.1064	35.03547	1.1648	Ns
Trat-a(Ta)	2	438.2304	219.1152	7.2849	*
Resíduo-a	6	180.4688	30.07813		
Parcelas	11	723.8056			
Trat-b(Tb)	3	176.3881	58.79602	1.4958	Ns
Int. TaxTb	6	30.58708	5.09785	0.1297	*
Resíduo-b	27	1061.267	39.30617		
Subparcelas	47	1992.047			
Trat-c(Tc)	3	3559.495	1186.498	62.563	**
Int. TaxTc	6	49.32875	8.22146	0.4335	Ns
Int. TbxTc	9	104.4826	11.60917	0.6121	Ns
Int. TaTbTc	18	134.5904	7.47725	0.3943	*
Resíduo-c	108	2048.206	18.96487		
Total	191	7888.15			
<b>C.V. (a)= 16.32</b>		<b>C.V. (b)= 18.66</b>		<b>C.V. (c)= 12.96</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 8 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço superior do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	137.4896	45.82986	5.5792	*
Trat-a(Ta)	2	63.05823	31.52911	3.8383	Ns
Resíduo-a	6	49.28635	8.21439		
Parcelas	11	249.8342			
Trat-b(Tb)	3	77.54958	25.84986	2.5416	Ns
Int. TaxTb	6	21.13885	3.52314	0.3464	Ns
Resíduo-b	27	274.6141	10.17089		
Subparcelas	47	623.1367			
Trat-c(Tc)	3	354.3829	118.1276	13.9159	**
Int. TaxTc	6	56.61052	9.43509	1.1115	Ns
Int. TbxTc	9	54.3325	6.03694	0.7112	Ns
Int. TaTbTc	18	59.88406	3.32689	0.3919	*
Resíduo-c	108	916.78	8.4887		
Total	191	2065.127			
<b>C.V. (a)= 7.56</b>		<b>C.V. (b)= 8.41</b>		<b>C.V. (c)= 7.69</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 9 – Análise de variância (ANOVA) da variável estatura de plantas da cultura no estágio fenológico V6.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	16.269	5.423	9.239	*
Trat-a(Ta)	2	759.5993	379.7996	647.0524	**
Resíduo-a	6	3.52181	0.58697		
Parcelas	11	779.3901			
Trat-b(Tb)	3	220.1093	73.36977	7.0523	**
Int. TaxTb	6	20.71443	3.45241	0.3318	Ns
Resíduo-b	27	280.8988	10.40366		
Subparcelas	47	1301.113			
Trat-c(Tc)	3	8.8001	2.93337	1.3644	Ns
Int. TaxTc	6	8.4557	1.40928	0.6555	Ns
Int. TbxTc	9	11.67734	1.29748	0.6035	Ns
Int. TaTbTc	18	12.92267	0.71793	0.3339	**
Resíduo-c	108	232.1881	2.14989		
Total	191	1575.157			
<b>C.V.(a) = 4.45</b>		<b>C.V.(b) = 6.34</b>			

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 10 – Análise de variância (ANOVA) da variável estatura de plantas da cultura no estágio fenológico V6.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	45.65466	15.21822	2.6609	ns
Trat-a(Ta)	2	11189.97	5594.984	978.2652	**
Resíduo-a	6	34.31575	5.71929		
Parcelas	11	11269.94			
Trat-b(Tb)	3	179.1062	59.70207	2.0618	ns
Int. TaxTb	6	14.84508	2.47418	0.0854	**
Resíduo-b	27	781.8207	28.95632		
Subparcelas	47	12245.71			
Trat-c(Tc)	3	4533.837	1511.279	45.492	**
Int. TaxTc	6	35.06825	5.84471	0.1759	*
Int. TbxTc	9	32.79758	3.64418	0.1097	**
Int. TaTbTc	18	10.38272	0.57682	0.0174	**
Resíduo-c	108	3587.843	33.22077		
Total	191	20445.64			
<b>C.V. (a)= 2.44</b>		<b>C.V. (b)= 5.50</b>		<b>C.V. (c)= 5.89</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 11 – Análise de variância (ANOVA) da variável massa seca de parte aérea da cultura no estágio fenológico R3.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	26.10487	8.70162	0.6979	ns
Trat-a(Ta)	2	801.879	400.9395	32.155	**
Resíduo-a	6	74.81375	12.46896		
Parcelas	11	902.7976			
Trat-b(Tb)	3	258.3312	86.11041	3.5548	*
Int. TaxTb	6	37.19254	6.19876	0.2559	ns
Resíduo-b	27	654.0363	24.22357		
Subparcelas	47	1852.358			
Trat-c(Tc)	3	570.5095	190.1698	11.7202	**
Int. TaxTc	6	40.19697	6.6995	0.4129	ns
Int. TbxTc	9	36.62722	4.06969	0.2508	*
Int. TaTbTc	18	33.67228	1.87068	0.1153	**
Resíduo-c	108	1752.383	16.22577		
Total	191	4285.747			
<b>C.V. (a)= 13.63</b>		<b>C.V. (b)= 18.99</b>		<b>C.V. (c)= 15.54</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 12 – Análise de variância (ANOVA) da variável desfolha da cultura no estágio fenológico R3.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	29.59421	9.86474	0.9291	ns
Trat-a(Ta)	2	956.8952	478.4476	45.0625	**
Resíduo-a	6	63.70451	10.61742		
Parcelas	11	1050.194			
Trat-b(Tb)	3	190.5841	63.52804	3.4209	*
Int. TaxTb	6	70.99698	11.83283	0.6372	ns
Resíduo-b	27	501.4112	18.57079		
Subparcelas	47	1813.186			
Trat-c(Tc)	3	1358.792	452.9307	44.1465	**
Int. TaxTc	6	61.23981	10.20663	0.9948	ns
Int. TbxTc	9	11.59934	1.28882	0.1256	**
Int. TaTbTc	18	12.04115	0.66895	0.0652	**
Resíduo-c	108	1108.048	10.25971		
Total	191	4364.907			
<b>C.V. (a)= 20.36</b>		<b>C.V. (b)= 26.92</b>		<b>C.V. (c)= 20.01</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 13 – Análise de variância (ANOVA) da variável área abaixo da curva de progresso da ferrugem asiática da soja (AACPD).

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	4543.256	1514.419	1.3716	ns
Trat-a(Ta)	2	790033.9	395016.9	357.7646	**
Resíduo-a	6	6624.752	1104.125		
Parcelas	11	801201.9			
Trat-b(Tb)	3	104073.3	34691.09	105.0435	**
Int. TaxTb	6	13754.36	2292.394	6.9413	**
Resíduo-b	27	8916.868	330.2544		
Subparcelas	47	927946.4			
Trat-c(Tc)	3	52714914	17571638	36052.38	**
Int. TaxTc	6	2100870	350144.9	718.4054	**
Int. TbxTc	9	72273.65	8030.406	16.4763	**
Int. TaTbTc	18	26046.99	1447.055	2.969	**
Resíduo-c	108	52638.32	487.3918		
Total	191	55894688			
<b>C.V. (a)= 7.56</b>		<b>C.V. (b)= 4.14</b>		<b>C.V. (c)= 5.02</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 14 – Análise de variância (ANOVA) da variável produtividade da soja.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	222536.1	74178.68	2.6534	Ns
Trat-a(Ta)	2	2457155	1228578	43.946	**
Resíduo-a	6	167739.4	27956.56		
Parcelas	11	2847431			
Trat-b(Tb)	3	4083693	1361231	27.3537	**
Int. TaxTb	6	443690.8	73948.46	1.486	Ns
Resíduo-b	27	1343631	49764.1		
Subparcelas	47	8718445			
Trat-c(Tc)	3	19666981	6555660	166.6293	**
Int. TaxTc	6	772733.9	128789	3.2735	**
Int. TbxTc	9	195474.1	21719.34	0.5521	Ns
Int. TaTbTc	18	361087.7	20060.43	0.5099	Ns
Resíduo-c	108	4249022	39342.79		
Total	191	33963743			
<b>C.V. (a)= 5.48</b>		<b>C.V. (b)= 7.31</b>		<b>C.V. (c)= 6.50</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 15 – Análise de variância (ANOVA) da variável massa de mil grãos da soja.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	8.4814	2.82713	3.8858	Ns
Trat-a(Ta)	2	395.7084	197.8542	271.9465	**
Resíduo-a	6	4.36529	0.72755		
Parcelas	11	408.5551			
Trat-b(Tb)	3	5.30136	1.76712	5.0612	**
Int. TaxTb	6	1.53498	0.25583	0.7327	Ns
Resíduo-b	27	9.42697	0.34915		
Subparcelas	47	424.8184			
Trat-c(Tc)	3	175.6549	58.55164	139.1916	**
Int. TaxTc	6	5.20907	0.86818	2.0639	ns
Int. TbxTc	9	3.32914	0.3699	0.8794	ns
Int. TaTbTc	18	5.51266	0.30626	0.7281	ns
Resíduo-c	108	45.43072	0.42065		
Total	191	659.9549			
<b>C.V. (a)= 5.24</b>		<b>C.V. (b)= 3.63</b>		<b>C.V. (c)= 3.98</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

## APÊNDICE B – Análise da variância das variáveis avaliadas no ambiente de coxilha.

Quadro 16 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço inferior do dossel da cultura no estágio fenológico V6.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	15	75.0937	5.00625	1.5947	ns
Trat-a(Ta)	2	539.7532	269.8766	85.9646	**
Resíduo-a	30	94.18177	3.13939		
Parcelas	47	709.0287			
Trat-b(Tb)	3	343.3268	114.4423	19.5403	**
Int. TaxTb	6	106.4005	17.73342	3.0279	**
Resíduo-b	135	790.6602	5.85674		
Total	191	1949.416			
<b>C.V. (a) = 4.29</b>		<b>C.V. (b) = 5.86</b>			

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 17 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço superior do dossel da cultura no estágio fenológico V6.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	15	36.69286	2.44619	0.8103	ns
Trat-a(Ta)	2	36.01906	18.00953	5.9659	**
Resíduo-a	30	90.5626	3.01875		
Parcelas	47	163.2745			
Trat-b(Tb)	3	38.78891	12.92964	4.0455	**
Int. TaxTb	6	47.09969	7.84995	2.4561	*
Resíduo-b	135	431.4689	3.19607		
Total	191	680.632			
<b>C.V. (a) = 4.09</b>			<b>C.V. (b) = 4.21</b>		

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 18 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço inferior do dossel da cultura no estágio fenológico R1.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	43.66896	14.55632	0.4162	ns
Trat-a(Ta)	2	24.90031	12.45016	0.356	ns
Resíduo-a	6	209.8401	34.97335		
Parcelas	11	278.4094			
Trat-b(Tb)	3	28.68604	9.56201	0.2229	ns
Int. TaxTb	6	205.6718	34.27863	0.7991	ns
Resíduo-b	27	1158.226	42.89726		
Subparcelas	47	1670.993			
Trat-c(Tc)	3	1154.817	384.9391	10.2742	**
Int. TaxTc	6	378.6505	63.10842	1.6844	ns
Int. TbxTc	9	103.6048	11.51164	0.3073	ns
Int. TaTbTc	18	73.9624	4.10902	0.1097	**
Resíduo-c	108	4046.375	37.46644		
Total	191	7428.403			
<b>C.V. (a)= 24.84</b>		<b>C.V. (b)= 27.51</b>		<b>C.V. (c)= 25.71</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 19 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço médio do dossel da cultura no estágio fenológico R1.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	135.4938	45.16458	1.0451	Ns
Trat-a(Ta)	2	1383.891	691.9457	16.011	**
Resíduo-a	6	259.3016	43.21693		
Parcelas	11	1778.687			
Trat-b(Tb)	3	412.4054	137.4685	6.0956	**
Int. TaxTb	6	148.6012	24.76686	1.0982	Ns
Resíduo-b	27	608.9034	22.55198		
Subparcelas	47	2948.597			
Trat-c(Tc)	3	168.3638	56.12125	3.0186	*
Int. TaxTc	6	108.2653	18.04422	0.9705	Ns
Int. TbxTc	9	29.06917	3.22991	0.1737	**
Int.TaTbTc	18	45.48052	2.5267	0.1359	**
Resíduo-c	108	2007.911	18.59177		
Total	191	5307.687			
<b>C.V. (a)= 15.73</b>		<b>C.V. (b)= 11.37</b>		<b>C.V. (c)= 10.32</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 20 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço superior do dossel da cultura no estágio fenológico R1.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	73.69242	24.56414	1.4954	Ns
Trat-a(Ta)	2	1802.576	901.2878	54.8697	**
Resíduo-a	6	98.55585	16.42597		
Parcelas	11	1974.824			
Trat-b(Tb)	3	127.3768	42.45892	4.5382	*
Int. TaxTb	6	42.47751	7.07959	0.7567	Ns
Resíduo-b	27	252.6066	9.3558		
Subparcels	47	2397.285			
Trat-c(Tc)	3	26.68884	8.89628	1.0888	Ns
Int. TaxTc	6	52.94643	8.8244	1.08	Ns
Int. TbxTc	9	49.84769	5.53863	0.6779	Ns
Int.TaTbTc	18	141.4399	7.85777	0.9617	Ns
Resíduo-c	108	882.4515	8.17085		
Total	191	3550.659			
<b>C.V. (a)= 10.13</b>		<b>C.V. (b)= 7.65</b>		<b>C.V. (c)= 7.15</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 21 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço inferior do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	61.44432	20.48144	0.7083	ns
Trat-a(Ta)	2	873.4632	436.7316	15.1028	**
Resíduo-a	6	173.503	28.91717		
Parcelas	11	1108.411			
Trat-b(Tb)	3	282.6081	94.20269	4.5116	*
Int. TaxTb	6	210.1405	35.02342	1.6774	ns
Resíduo-b	27	563.7583	20.87994		
Subparcelas	47	2164.917			
Trat-c(Tc)	3	6664.352	2221.451	107.4257	**
Int. TaxTc	6	267.9455	44.65759	2.1596	ns
Int. TbxTc	9	193.6092	21.51214	1.0403	ns
Int.TaTbTc	18	300.2391	16.67995	0.8066	ns
Resíduo-c	108	2233.327	20.67895		
Total	191	11824.39			
<b>C.V.(a)=34.92</b>		<b>C.V.(b)=29.67</b>		<b>C.V.(c)=29.53</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 22 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço médio do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	253.8468	84.61561	8.177	*
Trat-a(Ta)	2	4461.016	2230.508	215.5496	**
Resíduo-a	6	62.08802	10.348		
Parcelas	11	4776.951			
Trat-b(Tb)	3	207.6218	69.20727	2.3045	ns
Int. TaxTb	6	50.95802	8.493	0.2828	ns
Resíduo-b	27	810.852	30.03156		
Subparcelas	47	5846.382			
Trat-c(Tc)	3	7048.19	2349.397	93.6579	**
Int. TaxTc	6	815.8609	135.9768	5.4207	**
Int. TbxTc	9	565.4271	62.82524	2.5045	*
Int.TaTbTc	18	382.3387	21.24104	0.8468	ns
Resíduo-c	108	2709.166	25.08487		
Total	191	17367.36			
<b>C.V. (a)= 13.0</b>		<b>C.V. (b)= 22.15</b>		<b>C.V. (c)= 20.24</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.



Quadro 23 – Análise de variância (ANOVA) da variável teor relativo de clorofila (TRC) de folhas do terço superior do dossel da cultura no estágio fenológico R5.3.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	79.67354	26.55785	1.7997	ns
Trat-a(Ta)	2	6087.564	3043.782	206.2571	**
Resíduo-a	6	88.54333	14.75722		
Parcelas	11	6255.781			
Trat-b(Tb)	3	131.4673	43.82243	3.339	*
Int. TaxTb	6	278.1871	46.36451	3.5327	*
Resíduo-b	27	354.3631	13.12456		
Subparcelas	47	7019.798			
Trat-c(Tc)	3	1145.794	381.9312	26.5709	**
Int. TaxTc	6	54.00458	9.00076	0.6262	ns
Int. TbxTc	9	61.23396	6.80377	0.4733	ns
Int.TaTbTc	18	201.2879	11.18266	0.778	ns
Resíduo-c	108	1552.395	14.37403		
Total	191	10034.51			
<b>C.V. (a)= 13.63</b>		<b>C.V. (b)= 12.85</b>		<b>C.V. (c)= 13.45</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 24 – Análise de variância (ANOVA) da variável estatura de plantas da cultura no estágio fenológico V6.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	15	43.2687	2.88458	2.379	*
Trat-a(Ta)	2	135.7489	67.87443	55.9771	**
Resíduo-a	30	36.37615	1.21254		
Parcelas	47	215.3937			
Trat-b(Tb)	3	172.1931	57.39769	36.8429	**
Int. TaxTb	6	28.3974	4.7329	3.038	**
Resíduo-b	135	210.317	1.5579		
Total	191	626.3012			
<b>C.V. (a) = 3.99</b>		<b>C.V. (b) = 4.52</b>			

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 25 – Análise de variância (ANOVA) da variável estatura de plantas da cultura no estágio fenológico R3.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	130.4297	43.47658	3.1176	ns
Trat-a(Ta)	2	22831.6	11415.8	818.6048	**
Resíduo-a	6	83.6726	13.94543		
Parcelas	11	23045.7			
Trat-b(Tb)	3	93.27307	31.09102	1.5562	ns
Int. TaxTb	6	30.42802	5.07134	0.2538	ns
Resíduo-b	27	539.442	19.97933		
Subparcelas	47	23708.84			
Trat-c(Tc)	3	2681.123	893.7078	67.2983	**
Int. TaxTc	6	32.7601	5.46002	0.4112	ns
Int. TbxTc	9	31.24005	3.47112	0.2614	*
Int.TaTbTc	18	27.41073	1.52282	0.1147	**
Resíduo-c	108	1434.218	13.2798		
Total	191	27915.6			
<b>C.V. (a)= 4.07</b>		<b>C.V. (b)= 4.87</b>		<b>C.V. (c)= 3.97</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 26 – Análise de variância (ANOVA) da variável massa seca de parte aérea da cultura no estágio fenológico R3.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	24.72565	8.24188	0.501	ns
Trat-a(Ta)	2	30.61646	15.30823	0.9305	ns
Resíduo-a	6	98.70592	16.45099		
Parcelas	11	154.048			
Trat-b(Tb)	3	58.98118	19.66039	4.0217	*
Int. TaxTb	6	29.01761	4.83627	0.9893	ns
Resíduo-b	27	131.9908	4.88855		
Subparcelas	47	374.0376			
Trat-c(Tc)	3	280.4226	93.4742	14.0035	**
Int. TaxTc	6	21.90847	3.65141	0.547	ns
Int. TbxTc	9	5.21318	0.57924	0.0868	**
Int.TaTbTc	18	7.92684	0.44038	0.066	**
Resíduo-c	108	720.9058	6.67505		
Total	191	1410.414			
<b>C.V. (a)= 17.51</b>		<b>C.V. (b)= 9.54</b>		<b>C.V. (c)= 11.15</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 27 – Análise de variância (ANOVA) da variável desfolha da cultura no estádio fenológico R3.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	103.8919	34.63062	16.7042	**
Trat-a(Ta)	2	214.9518	107.4759	51.8414	**
Resíduo-a	6	12.439	2.07317		
Parcelas	11	331.2827			
Trat-b(Tb)	3	10.78665	3.59555	0.4195	ns
Int. TaxTb	6	3.30911	0.55152	0.0644	**
Resíduo-b	27	231.406	8.57059		
Subparcelas	47	576.7844			
Trat-c(Tc)	3	1263.506	421.1688	77.0947	**
Int. TaxTc	6	43.02964	7.17161	1.3128	ns
Int. TbxTc	9	5.55824	0.61758	0.113	**
Int.TaTbTc	18	15.92898	0.88494	0.162	**
Resíduo-c	108	590.0043	5.463		
Total	191	2494.812			
<b>C.V. (a)= 7.9</b>		<b>C.V. (b)= 16.07</b>		<b>C.V. (c)= 12.83</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 28 – Análise de variância (ANOVA) da variável área abaixo da curva de progresso da ferrugem asiática da soja (AACPD).

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	219.7945	73.26484	0.65	ns
Trat-a(Ta)	2	632419.8	316209.9	2805.555	**
Resíduo-a	6	676.2511	112.7085		
Parcelas	11	633315.8			
Trat-b(Tb)	3	81670.63	27223.54	95.0882	**
Int. TaxTb	6	81120.62	13520.1	47.2239	**
Resíduo-b	27	7730.039	286.2977		
Subparcelas	47	803837.1			
Trat-c(Tc)	3	33897716	11299239	44425.77	**
Int. TaxTc	6	2333994	388999.1	1529.447	**
Int. TbxTc	9	165385.9	18376.21	72.2507	**
Int.TaTbTc	18	190077.8	10559.88	41.5188	**
Resíduo-c	108	27468.69	254.3397		
Total	191	37418480			
<b>C.V. (a)= 2.77</b>		<b>C.V. (b)= 4.41</b>		<b>C.V. (c)= 4.16</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 29 – Análise de variância (ANOVA) da variável produtividade da soja.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	295063.1	98354.37	7.3054	*
Trat-a(Ta)	2	142038.2	71019.08	5.2751	*
Resíduo-a	6	80778.95	13463.16		
Parcelas	11	517880.2			
Trat-b(Tb)	3	921807.2	307269.1	7.8348	**
Int. TaxTb	6	73055.62	12175.94	0.3105	ns
Resíduo-b	27	1058904	39218.66		
Subparcels	47	2571647			
Trat-c(Tc)	3	17834315	5944772	117.0728	**
Int. TaxTc	6	985534	164255.7	3.2348	**
Int. TbxTc	9	131688.5	14632.05	0.2882	*
Int.TaTbTc	18	171626.7	9534.819	0.1878	**
Resíduo-c	108	5484068	50778.4		
Total	191	27178878			
<b>C.V. (a)= 3.7</b>		<b>C.V. (b)= 6.31</b>		<b>C.V. (c)= 7.18</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.

Quadro 30 – Análise de variância (ANOVA) da variável massa de mil grãos da soja.

FV	GL	SQ	QM	F	
Blocos	3	3.20123	1.06708	2.9201	ns
Trat-a(Ta)	2	399.5879	199.794	546.7483	**
Resíduo-a	6	2.19253	0.36542		
Parcelas	11	404.9817			
Trat-b(Tb)	3	21.94628	7.31543	10.9883	**
Int. TaxTb	6	19.86167	3.31028	4.9723	**
Subparcels	47	464.7647	0.66575		
Trat-c(Tc)	3	182.4111	60.80371	82.8627	**
Int. TaxTc	6	6.78082	1.13014	1.5401	ns
Int. TbxTc	9	5.89164	0.65463	0.8921	ns
Int.TaTbTc	18	7.66147	0.42564	0.5801	ns
Resíduo-c	108	79.24918	0.73379		
Total	191	746.759			
<b>C.V. (a)= 3.33</b>		<b>C.V. (b)= 4.49</b>		<b>C.V. (c)= 4.71</b>	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $0,01 \leq p < 0,05$ ); \*\* Significativo ao nível de % de probabilidade ( $p < 0,01$ ); \*\*\* A= Cultivares; B= Épocas de fornecimento de nitrogênio; C= Programas de proteção a doença; ns não significativo ( $p \geq 0,05$ ); F.V. = Fonte de variação; G.L. = Graus de liberdade; S.Q. = Soma de quadrado; Q.M. = Quadrado médio; F = Estatística do teste F; CV% = Coeficiente de variação em %.