

DETERMINAÇÃO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA E GENÓTIPOS DE SOJA ADAPTADOS A SOLOS CULTIVADOS COM ARROZ IRRIGADO NO RIO GRANDE DO SUL

Alencar Junior Zanon, Darci Francisco Uhry Junior, Cleiton José Ramao, Gil Cunegatto Marques Neto, Geter Alves Machado, Mara Grohs, Rodrigo De Moura Silveira, Glaciele Barbosa Valente, Roberto Carlos Wolter, Paulo Regis Ferreira Da Silva, Claudio Mario Mundstock, Rodrigo Schoenfeld, Cleber Alberto Maus

INTRODUÇÃO

A cultura da soja é a principal "commodity" agrícola do Brasil (FANTE et al., 2010), sendo o segundo maior produtor mundial do grão (CONAB, 2014). Destaca-se um crescimento na produção da soja brasileira de 741% entre as safras de 1976/1977 e 2013/2014 (CONAB, 2015). No Rio Grande do Sul a área cultivada com soja foi de aproximadamente 5,2 milhões de hectares no ano agrícola 2014/2015 (CONAB, 2015). Estima-se que, na metade Sul do Estado foram cultivados na safra 2014/15 em torno de 1 milhão de hectares com soja e, desse total, 280 mil foram semeados em rotação com arroz irrigado (IRGA, 2015). Diante do cenário favorável à comercialização da soja e pelo aumento da infestação de plantas daninhas resistentes a herbicidas nas lavouras de arroz irrigado, a área cultivada com soja em solos arroseiros tende a continuar aumentando. Sendo assim, estudos básicos de época de semeadura e de caracterização do desenvolvimento necessitam ser realizados para as linhagens promissoras nos programas de melhoramento e para as cultivares comerciais de soja, o que constituiu a motivação para este trabalho.

OBJETIVOS

Determinar as melhores épocas de semeadura de soja nas regiões orizícolas do RS.

Definir os grupos de maturação mais adaptados dentro de cada época de cultivo em cada região orizícola do RS.

METODOLOGIA

Os experimentos de campo foram conduzidos com a cultura da soja nos anos agrícolas 2014/2015 em Itaqui, Uruguaiana, Cachoeira do Sul, Santa Vitória do Palmar e Cachoeirinha localizados nas regiões orizícolas do IRGA no Rio Grande do Sul.

Os experimentos de campo foram compostos por cinco ou sete cultivares de soja (Tabela 1) dependendo do local de cultivo. As cultivares foram selecionadas por representar diferentes grupos de maturidade relativa, tipo de crescimento determinado e indeterminado. As semeaduras foram realizadas com uma semeadora de parcelas em solo corrigido de acordo com as recomendações técnicas para a cultura da soja, com adubação para expectativa de rendimento de 6 t/ha⁻¹. As sementes foram inoculadas com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*. O tratamento das sementes foi realizado com fungicida e inseticida, e o controle de plantas daninhas, insetos e doenças foram realizados de acordo com as recomendações técnicas da cultura (REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA

REGIÃO SUL, 2012).

O delineamento experimental em todos os experimentos foi blocos ao acaso, dispersus em parcelas subdivididas, com três repetições. As épocas de semeadura foram locadas nas parcelas principais e as cultivares nas subparcelas. Cada repetição foi constituída de cinco parcelas, sendo uma de cada cultivar. A parcela foi composta por quatro linhas com 5 metros de comprimento e espaçamento de 0,5 m entre fileiras, na densidade de 30 plantas m⁻² e profundidade de semeadura de 0,05 m.

Tabela 1. Cultivares de soja, grupo de maturidade relativa (GMR) e tipo de crescimento que foram utilizadas no experimento de campo.

Cultivar	GMR	Tipo de Crescimento
NS 4823 RR	4.8	Indeterminado
Fundacep 65 RR	5.9	Determinado
TEC 5936 IPRO	5.9	Indeterminado
NA 6411 RG	6.4	Determinado
TECIRGA 6070 RR	6.3	Indeterminado
BMX Valente RR	6.7	Indeterminado
CD 219 RR	8.2	Determinado

A data de emergência (VE) foi considerada quando aproximadamente 50% do total de plantas estiveram com os cotilédones acima do solo. Foram identificadas oito plantas aleatoriamente, em cada parcela, logo após a emissão do primeiro par de folhas unifoliadas (VC). Foram realizadas avaliações para identificar os estádios reprodutivos R1, R5, R6, R7 e R8. A duração dos períodos de desenvolvimento foi calculada em dias do calendário civil.

Na data da colheita de grãos foram determinadas as variáveis: altura da planta, grau de acamamento e retenção foliar. Para determinação do rendimento foram colhidas as duas linhas centrais, decartando-se 0,30 m das extremidades. A variável produtividade de grãos foi submetida à análise de variância para verificar a significância dos fatores principais e da interação cultivares *versus* épocas de semeadura. Como os dois fatores são qualitativos, a diferença entre tratamentos foi testada com o teste Tukey a 5% de probabilidade. Quando a interação foi significativa, a análise foi desdobrada dentro de cada fator. As análises foram realizadas com o pacote estatístico Statistical Analysis System (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este documento foi dividido em 10 partes (cidades) onde foram conduzidos os experimentos no ano agrícola 2014/2015. Como o presente Projeto tem a duração prevista de 4 anos, optou-se por apresentar os resultados. A discussão conjunta dos mesmos será

realizada no último ano deste projeto. Destaca-se que para Cachoerinha e Itaqui, foi anexado os resumos que foram apresentados em eventos científicos no ano de 2015.

Parte 1 - Cachoeirinha

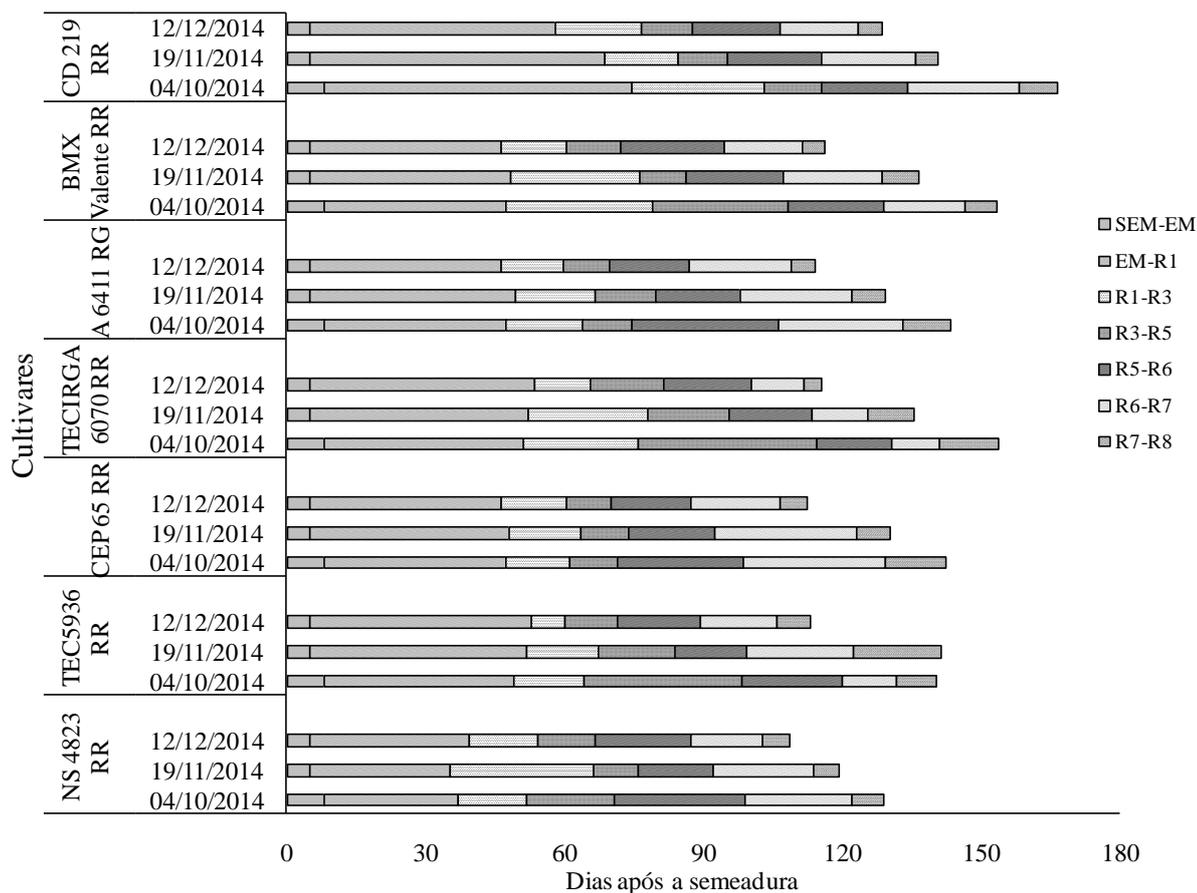


Figura 1 - Duração, em dias, das fases semeadura-emergência (SM-EM), emergência-R1 (EM-R1) e das sub-fases R1-R3, R3-R5, R5-R7 e R7-R8 de sete cultivares de soja, em três datas de semeadura (04/10/2014, 19/11/2014 e 12/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Cachoeirinha, RS.

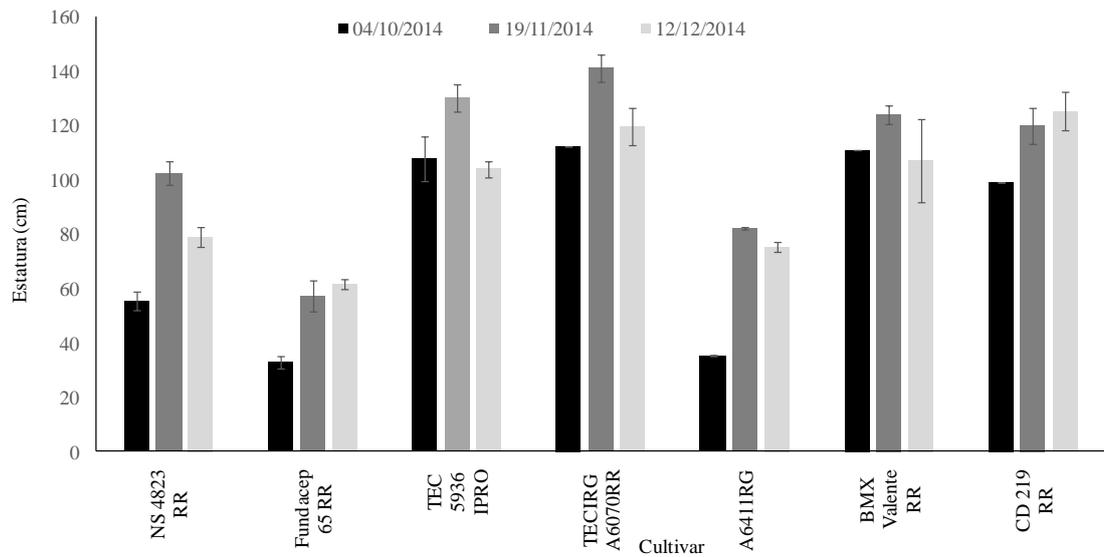


Figura 2 - Estatura, em cm, da haste principal de sete cultivares de soja, em três datas de semeadura (04/10/2014, 19/11/2014 e 12/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Cachoeirinha, RS.

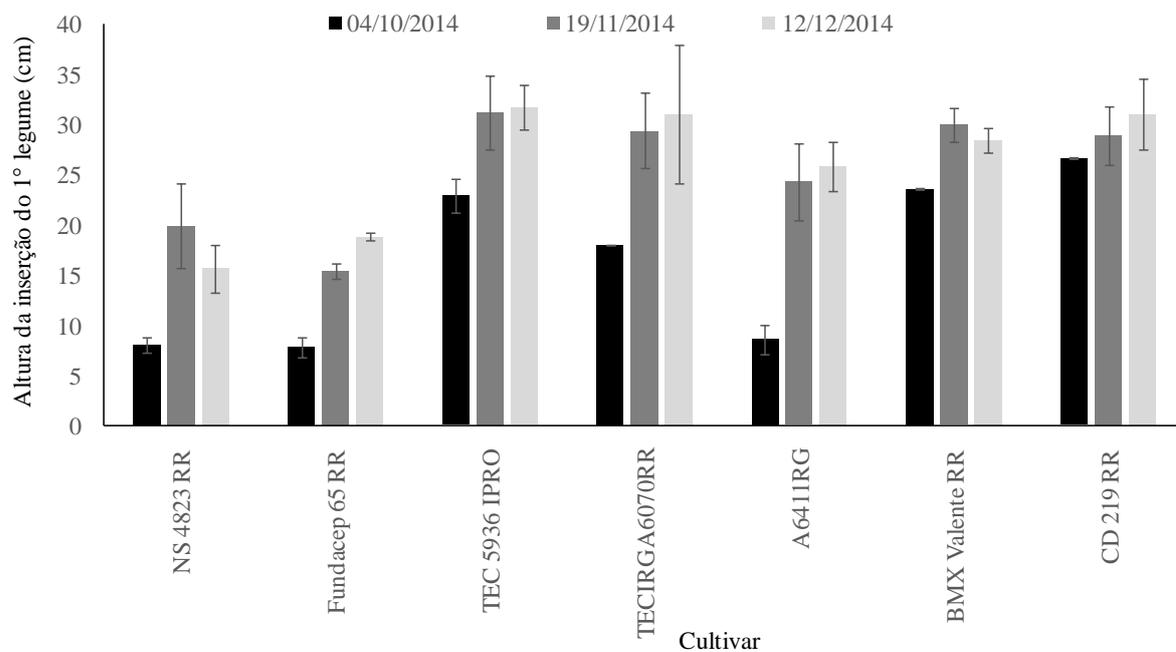


Figura 3 – Altura da inserção do 1º legume, em cm, em sete cultivares de soja, em três datas de semeadura (04/10/2014, 19/11/2014 e 12/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Cachoeirinha, RS.

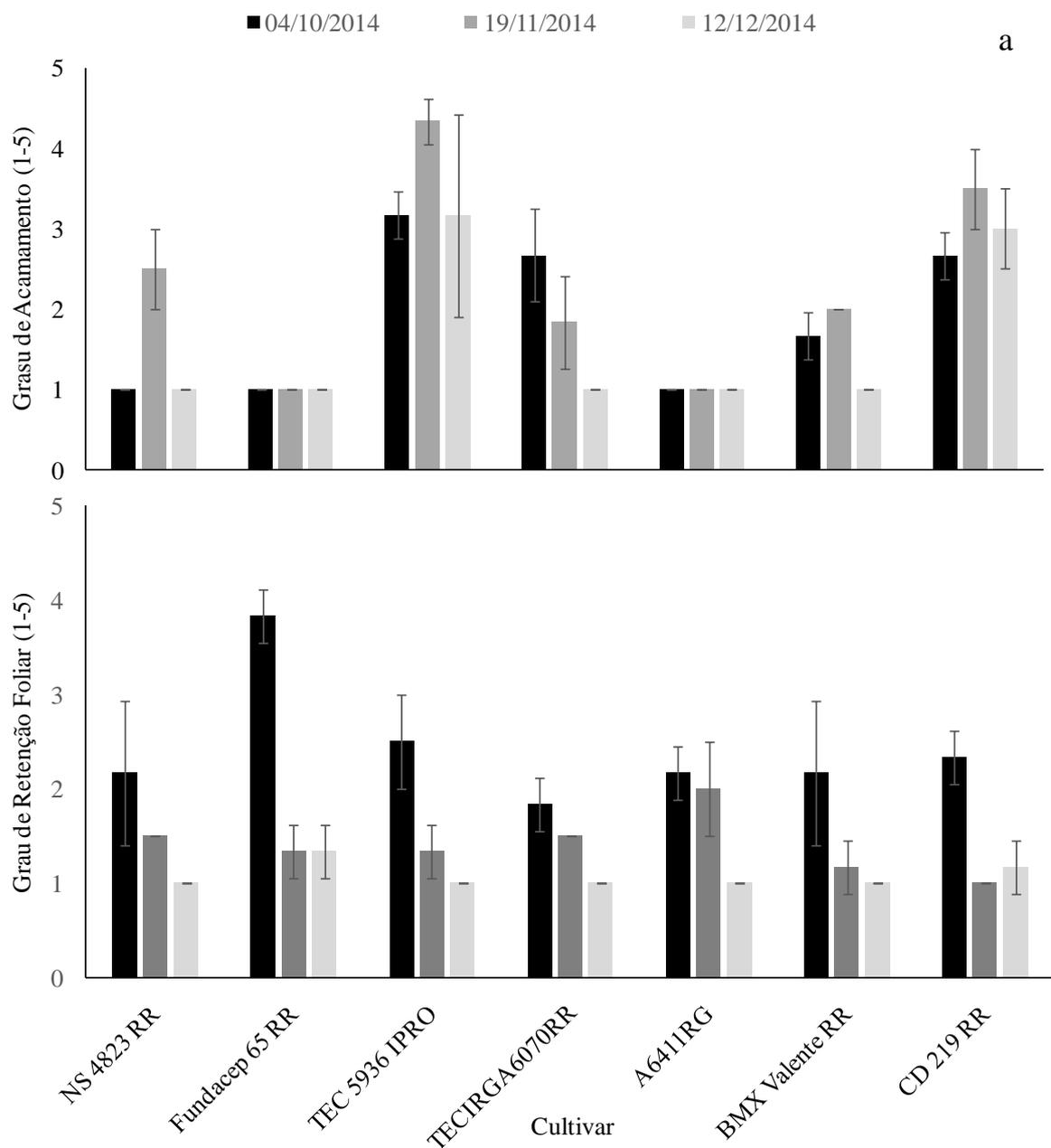


Figura 4 – Grau de acamamento (a) e retenção foliar (b), variando com a escala de 1 (planta ereta; sem folhas) a 5 (planta totalmente acamada; com todas as folhas), em sete cultivares de soja, em três datas de semeadura (04/10/2014, 19/11/2014 e 12/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Cachoeirinha, RS. *Essas avaliações foram realizadas quando as plantas encontravam-se no estágio R8.

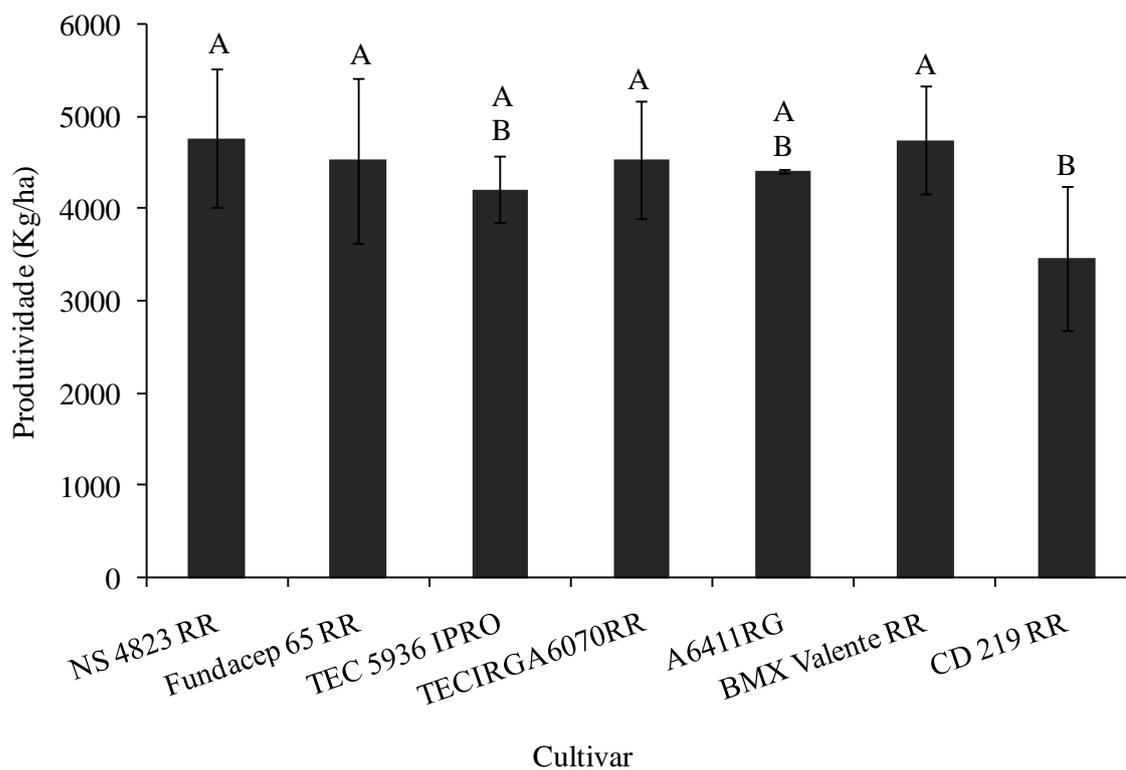


Figura 5 – Produtividade média de sete cultivares de soja, em kg/ha, semeadas em 04/10/2014, 19/11/2014 e 12/12/2014, no ano agrícola 2014-2015 em Cachoeirinha, RS. *Médias da produtividade seguidas pelas mesmas letras maiúsculas (comparação entre as produtividades médias (três épocas de semeaduras) em sete cultivares) não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade de erro.

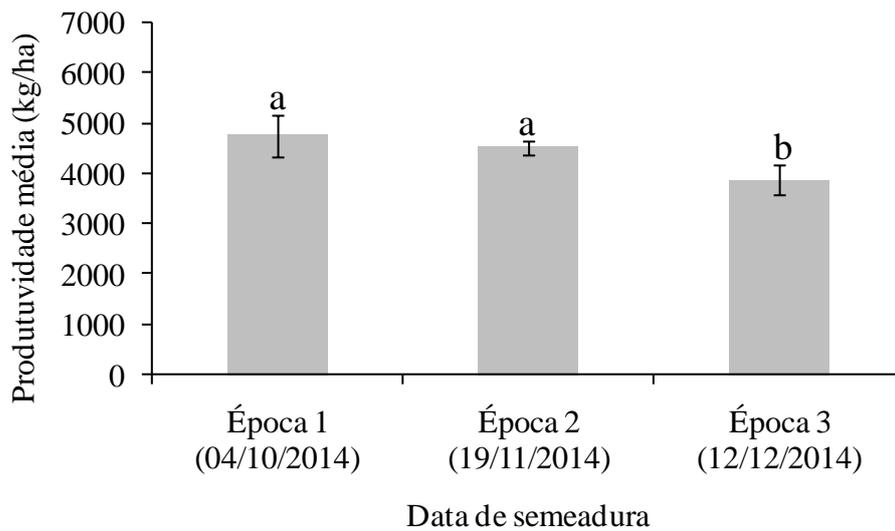


Figura 6 – Produtividade média, em kg/ha, de sete cultivares de soja, em três datas de semeadura (04/10/2014, 19/11/2014 e 12/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Cachoeirinha, RS. *Médias da produtividade seguidas pelas mesmas letras minúsculas (comparação das diferentes datas de semeadura) não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade de erro.

Resumo apresentado no IX Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado:

DETERMINAÇÃO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA E GENÓTIPOS DE SOJA ADAPTADOS A SOLOS CULTIVADOS COM ARROZ IRRIGADO

Douglas Lemos Machado¹, Alencar Junior Zanon³, Darci Francisco Uhry Junior², Edison da Silva Lopes⁷, Vanderley de Lima Tartaglia⁷, Cristian Welter⁷, Elisa Lunardi⁷, Robson da Silva Lopes⁷, Pablo Gerzson Badinelli³, Paulo Regis Ferreira da Silva⁴, Claudio Mario Mundstock⁵, Tiago Viegas Cereza⁶, Elvis Tolfo Veber⁶

Palavras-chave: *Glycine Max*, várzea, rendimento.

INTRODUÇÃO

Estima-se que na metade Sul do Estado do Rio Grande do Sul foi cultivado na safra 2013/14 em torno de um milhão de hectares com soja e, desse total, 280 mil foram semeados em rotação com arroz irrigado (IRGA, 2014). Diante do cenário favorável à comercialização da soja e pelo aumento da infestação de plantas daninhas resistentes aos herbicidas nas lavouras de arroz irrigado, a área cultivada com soja em solos arroseiros tende a continuar aumentando (LANGE et al., 2012). Sendo assim, estudos básicos de época de semeadura e de caracterização da produtividade necessitam ser realizados para as cultivares comerciais de soja, o que constitui a motivação para este trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos de campo foram conduzidos com a cultura da soja no ano agrícola 2014/2015, em Cachoeirinha, na Estação Experimental do Arroz do IRGA. O clima deste local, pela classificação de Köppen, é Cfa (Subtropical) (KUNINCHNER; BURIOL, 2001). O experimento de campo foi composto por sete cultivares de soja (Tabela 1). Essas cultivares foram selecionadas por representarem diferentes grupos de maturação, hábito de crescimento determinado e indeterminado, e grau de tolerância ao excesso hídrico superior, avaliado nos ensaios conduzidos na EEA/IRGA em anos anteriores. As semeaduras foram realizadas com uma semeadora de parcelas em solo corrigido de acordo com as recomendações técnicas para a cultura da soja, com adubação para expectativa de rendimento de 4 t/ha⁻¹. As sementes foram inoculadas com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*. O tratamento das sementes foi realizado com fungicida e inseticida, e o controle de plantas daninhas, insetos e doenças foram realizados de acordo com as recomendações técnicas da cultura (REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 2012).

Tabela 1. Cultivares de soja, grupo de maturação, ciclo e hábito de crescimento que foram utilizadas no experimento de campo.

Cultivar	Grupo de Maturação	de	Ciclo	Hábito de Crescimento	de
NS 4823 RR	4.8		Super Precoce	Indeterminado	
TEC 5936 IPRO	5.9		Super Precoce	Indeterminado	
Fundacep 65 RR	5.9		Super Precoce	Determinado	
TECIRGA 6070 RR	6.3		Precoce	Indeterminado	
A 6411 RG	6.4		Precoce	Determinado	
BMX Valente RR	6.7		Precoce	Indeterminado	
CD 219 RR	8.2		Tardio	Determinado	

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, dispersos em parcelas subdivididas, com três repetições. As épocas de semeadura (04/10/2014, 19/11/2014 e 12/12/2014) foram locadas nas parcelas principais e as cultivares nas subparcelas. Cada repetição foi constituída de sete parcelas, sendo uma de cada cultivar. A parcela foi composta por quatro linhas com 4 metros de comprimento e espaçamento de 0,5 m entre fileiras, na densidade de 30 plantas m⁻² e profundidade de semeadura de 0,05 m.

A determinação do rendimento de grãos foi realizada nas duas linhas centrais, descartadas 0,5 m das extremidades. Após os grãos de soja foram colocados em estufa de

ventilação forçada a 60°C até massa constante, para determinação da massa seca (MS) e após foi estimada a produtividade por hectare, a 13% de umidade. A variável produtividade foi submetida à análise de variância para verificar a significância dos fatores principais e da interação cultivar versus épocas de semeadura. Como os dois fatores são qualitativos, a diferença entre tratamentos foi testada com o teste Duncan a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o pacote estatístico Statistical Analysis System (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou que não houve interação dos fatores época de semeadura e cultivar para a variável produtividade, portanto as análises foram realizadas apenas para os efeitos principais de cada fator (Figura 1 e 2).

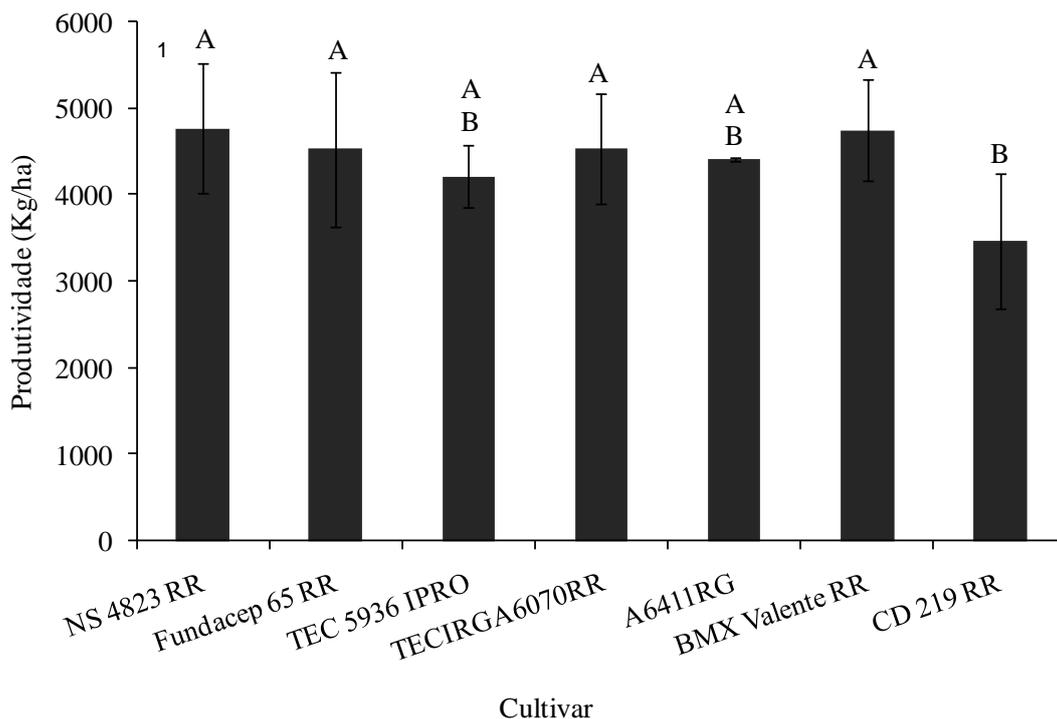


Figura 1. Produtividade de soja (kg/ha) de sete cultivares de soja em Cachoeirinha, 2014/2015. RS. ¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

As produtividades variaram de 3750 kg/ha (CD 219 RR) até 5300 kg/ha (BMX Valente RR) na semeadura de 04/10/2014, de 3846 kg/ha (CD 219 RR) até 4896 kg/ha (NS 4823 RR) na semeadura de 19/11/2014 e de 2814 kg/ha (CD 219 RR) até 4494 kg/ha (NS 4823 RR) na semeadura de 12/12/2014. Na primeira época de semeadura, o rendimento médio foi aproximadamente 6% superior ao da segunda época (não diferiram estatisticamente) e 19% da terceira época, porém destaca-se que nesta semeadura ocorreu o maior grau de acamamento e de retenção foliar, quando comparado com a segunda e a terceira época. Nesse ano agrícola (2014/2015) não foram observados sintomas morfológicos de deficiência hídrica na primeira e segunda época de semeadura, o que resultou na maior produtividade média nessas épocas. Verificou-se também, que na terceira época a cultivar com menor grupo de maturação (NS 4823 RR) foi a que apresentou maior

produtividade. A hipótese que explica essa resposta foi essa cultivar já estar na maturidade fisiológica, quando ocorreu um período sem chuvas (final de fevereiro e início de março) em Cachoeirinha, enquanto as demais cultivares (maiores grupos de maturação) estavam na fase de enchimento de grãos. A cultivar CD 219 RR apresentou a menor produtividade nas três épocas de semeadura, provavelmente por apresentar um ciclo de desenvolvimento muito longo, estando exposta a estresses bióticos e abióticos, que provocaram a redução da produtividade, comparada as cultivares com menor duração do ciclo de desenvolvimento. Os valores médios de produtividade dos experimentos são altos, comparado com a média da produtividade do RS, que foi de 3041 kg/ha na safra 2014/2015 (EMATER, 2014). Sendo assim, verifica-se que os solos tradicionalmente cultivados com arroz irrigado no RS apresentam potencial para produzir bons rendimentos de soja, desde que bem manejados.

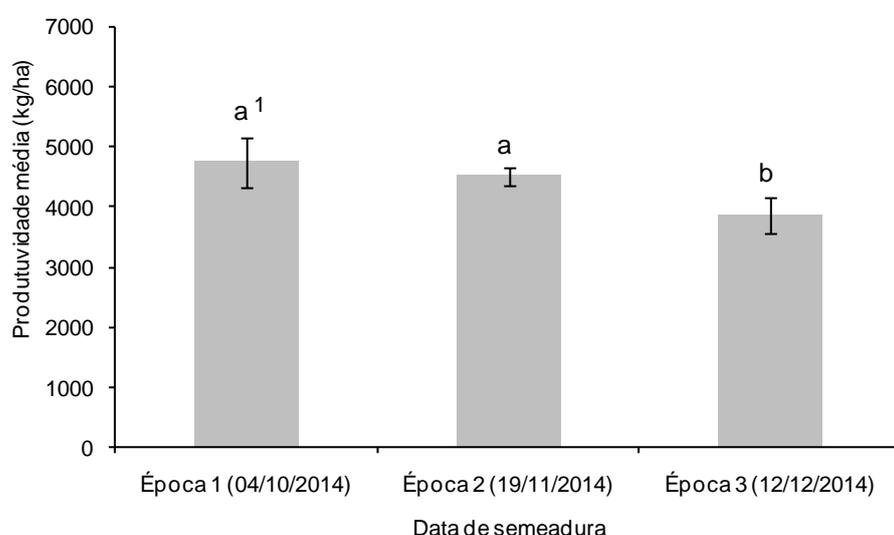


Figura 2. Produtividade média de soja (kg/ha) de sete cultivares em três épocas de semeadura em Cachoeirinha, 2014/2015. RS. ¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

CONCLUSÃO

Todas as cultivares apresentaram produtividades similares dentro das três épocas de semeadura, exceto a CD 219 RR que foi a menos produtiva.

A primeira e a segunda época de semeadura apresentaram as maiores produtividades médias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Emater (2014). **Levantamento de área semeada com soja no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Emater. Recuperado em 20 de dezembro de 2014, de <http://www.emater.tche.br/site/servicos/informacoes-agropecuarias.php#.VYrxQpB0zIU>

IRGA. **Levantamento de área semeada com soja em terras baixas no Rio Grande do Sul**, 2014. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/>

KUINCHTNER, A; BURIOL, G. A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia**, v.2, p.171-182, 2001.

LANGE et al., 2012. Relatório técnico das safras 2010/11 e 2011/12 – Região

edafolclimática 101. In: **Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul**, XXXIX., 2012, Passo Fundo, RS. Anais. . . Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014. / XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. COSTAMILAN, L. M.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; STRIEDER, M. L.; BERTAGNOLLI, P.F. (Organizadores). Passo Fundo: Embrapa Trigo e Apassul, 2012. 142 p. (Documentos, 107).

Parte 2 – Cachoeira do Sul

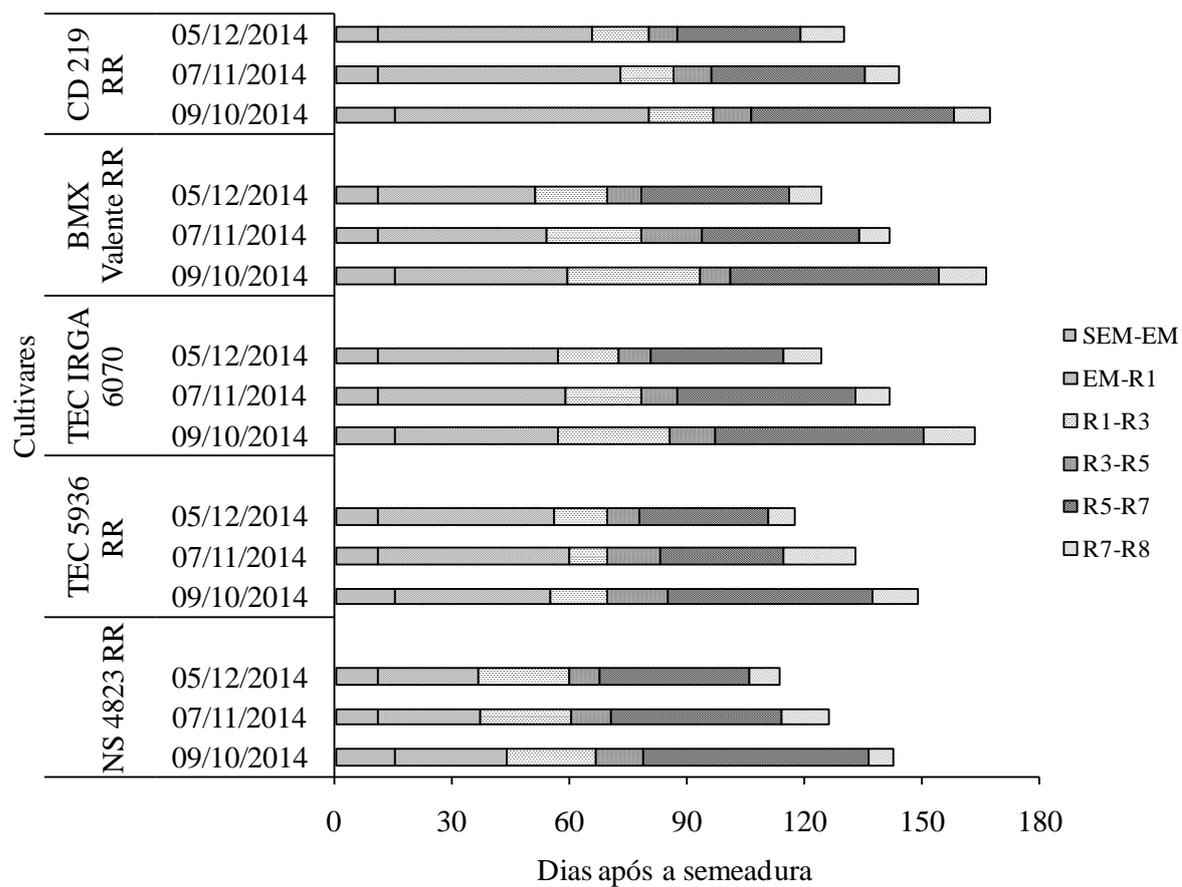


Figura 1 - Duração, em dias, das fases sementeira-emergência (SM-EM), emergência-R1 (EM-R1) e das sub-fases R1-R3, R3-R5, R5-R7 e R7-R8 de cinco cultivares de soja, em três datas de sementeira (09/10/2014, 07/11/2014 e 05/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Cachoeira do Sul, RS.

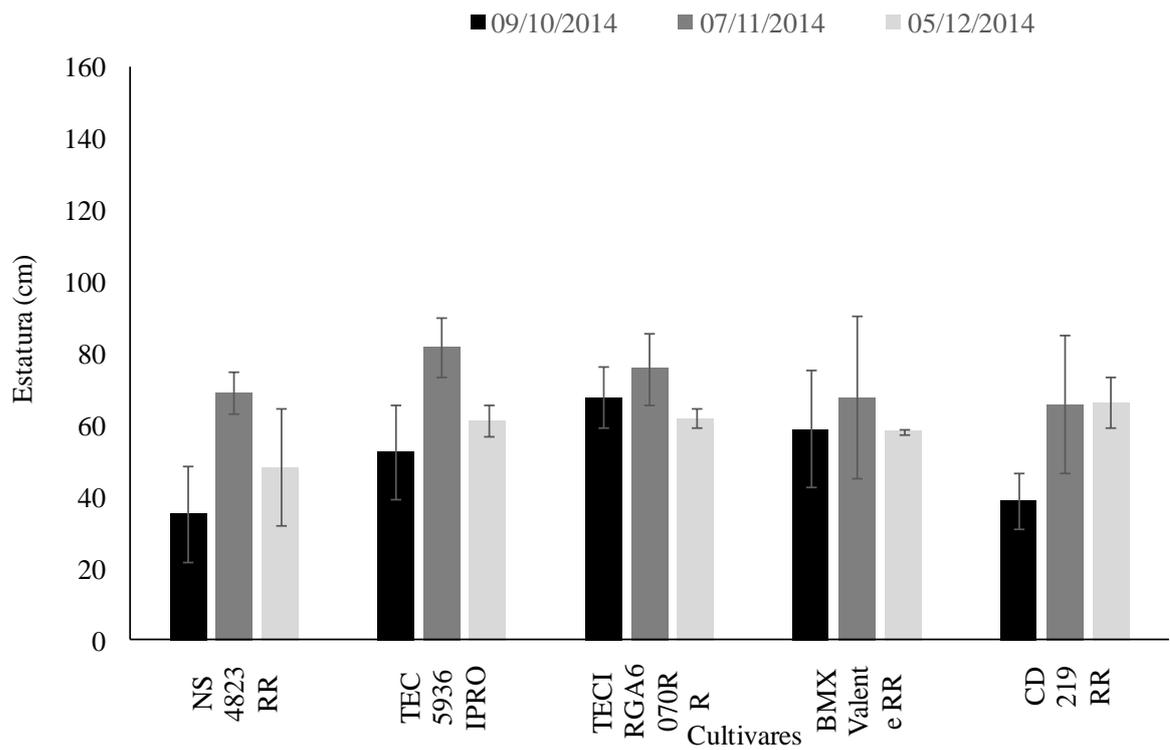


Figura 2 - Estatura, em cm, da haste principal de cinco cultivares de soja, em três datas de semeadura (09/10/2014, 07/11/2014 e 05/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Cachoeira do Sul, RS.

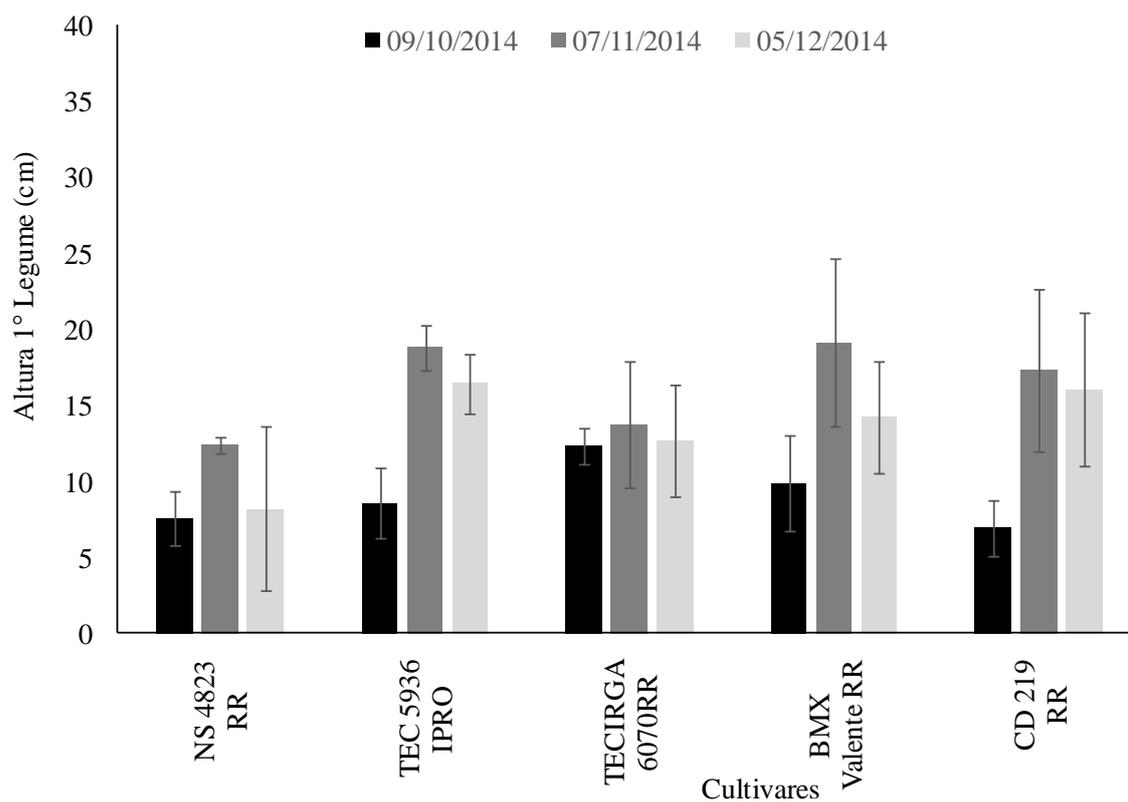


Figura 3 – Altura da inserção do 1° legume, em cm, em cinco cultivares de soja, em três datas de semeadura (09/10/2014, 07/11/2014 e 05/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Cachoeira do Sul, RS.

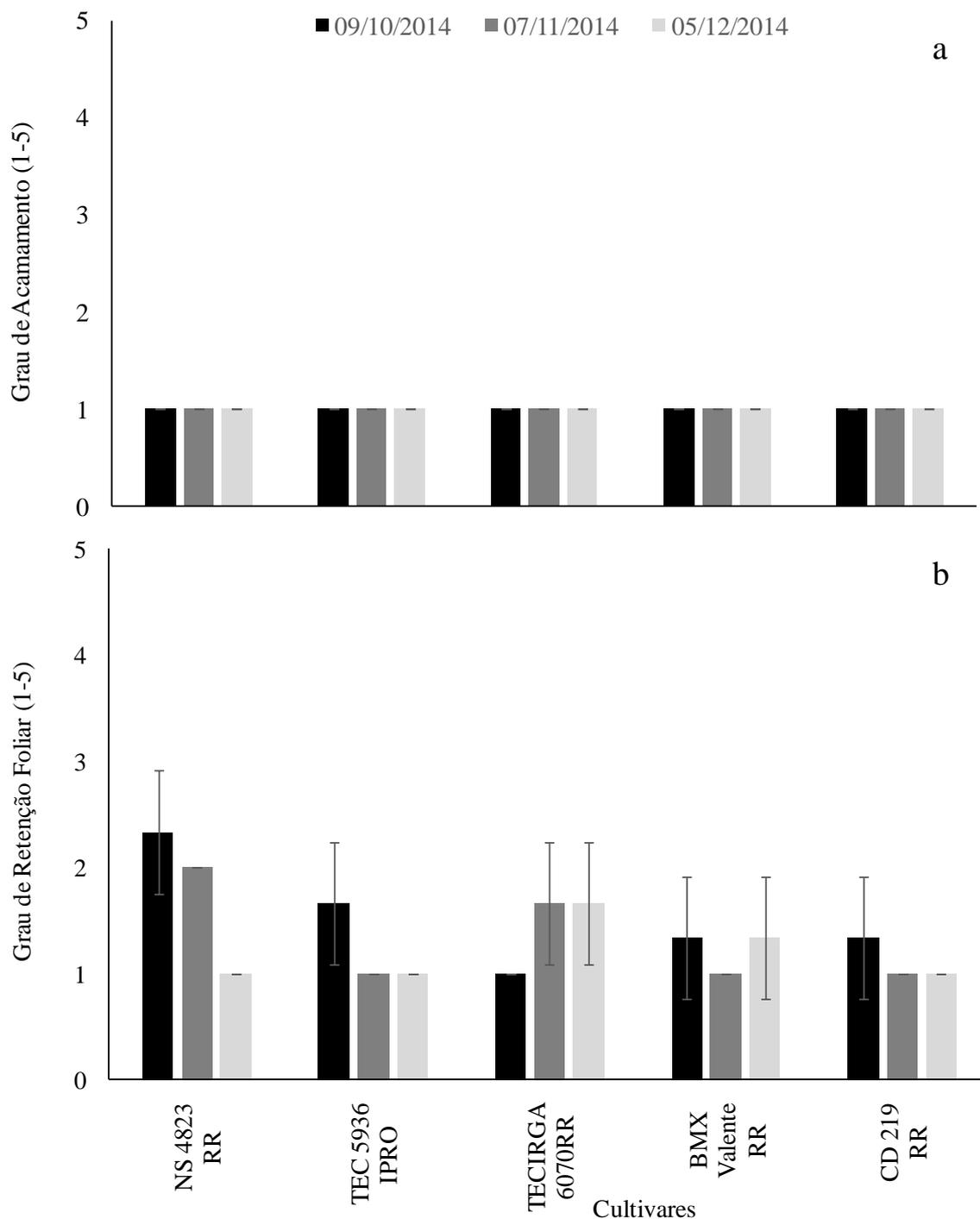


Figura 4 – Grau de acamamento (a) e retenção foliar (b), variando com a escala de 1 (planta ereta; sem folhas) a 5 (planta totalmente acamada; com todas as folhas), em sete cultivares de soja, em três datas de semeadura (09/10/2014, 07/11/2014 e 05/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Cachoeira do Sul, RS. *Essas avaliações foram realizadas quando as plantas encontravam-se no estágio R8.

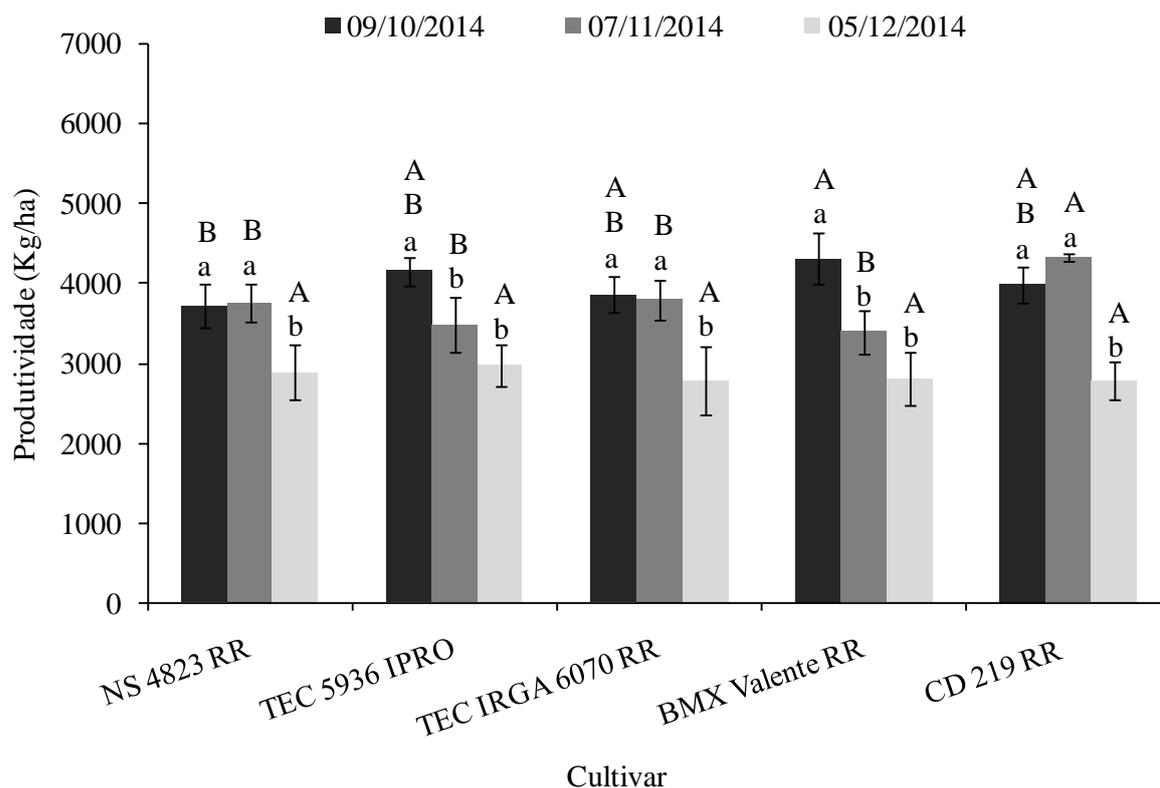


Figura 5 - Produtividade, em kg/ha, de cinco cultivares de soja, em três datas de semeadura (09/10/2014, 07/11/2014 e 05/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Cachoeira do Sul, RS. *Médias da produtividade seguidas pelas mesmas letras maiúsculas (comparação entre cultivares na mesma data de semeadura) e minúsculas (comparação de uma cultivar em diferentes datas de semeadura) não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade de erro.

Parte 3 – Uruguiana

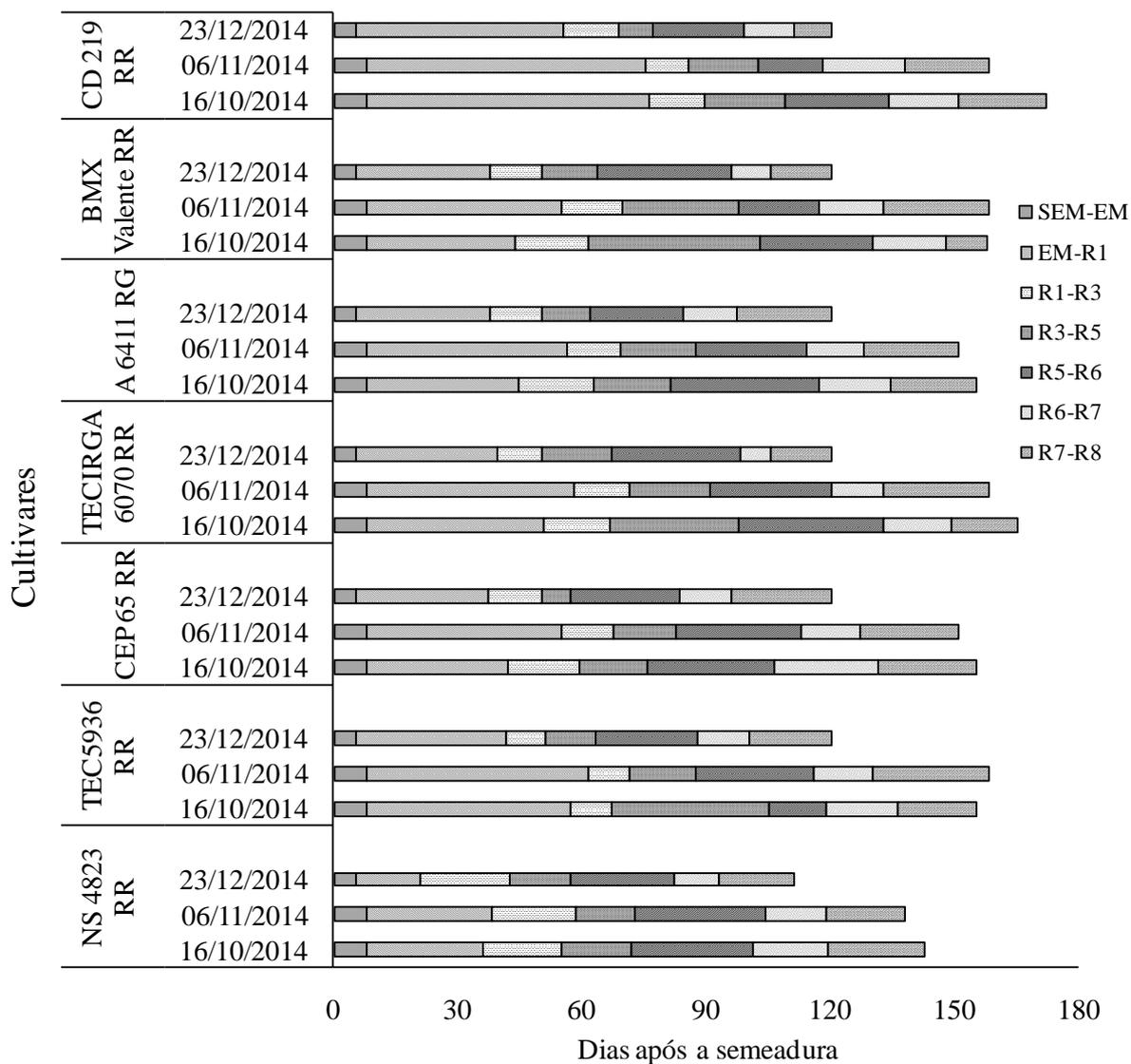


Figura 1 - Duração, em dias, das fases semeadura-emergência (SM-EM), emergência-R1 (EM-R1) e das sub-fases R1-R3, R3-R5, R5-R7 e R7-R8 de sete cultivares de soja, em três datas de semeadura (16/10/2014, 06/11/2014 e 23/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Uruguiana, RS.

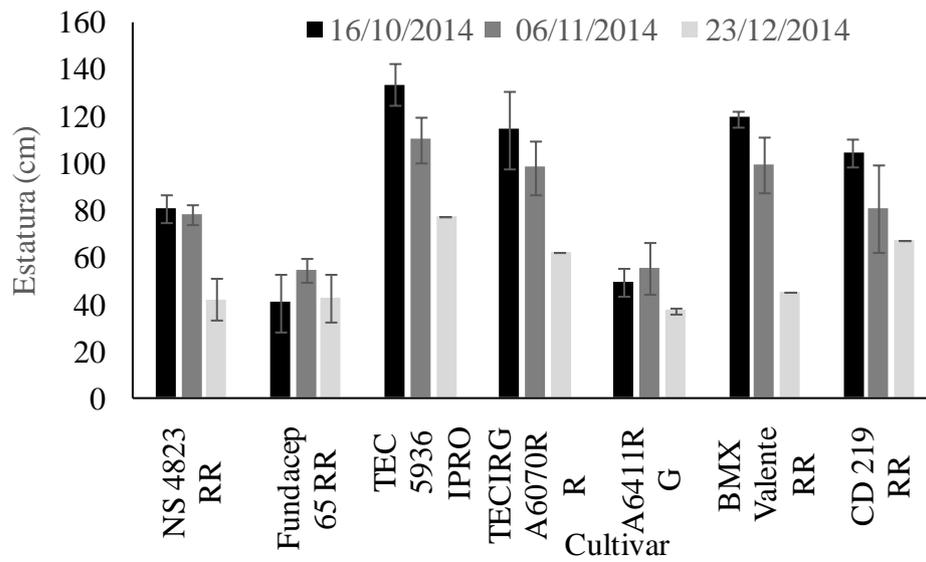


Figura 2 - Estatura, em cm, da haste principal de sete cultivares de soja, em três datas de semeadura (16/10/2014, 06/11/2014 e 23/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Uruguiana, RS.

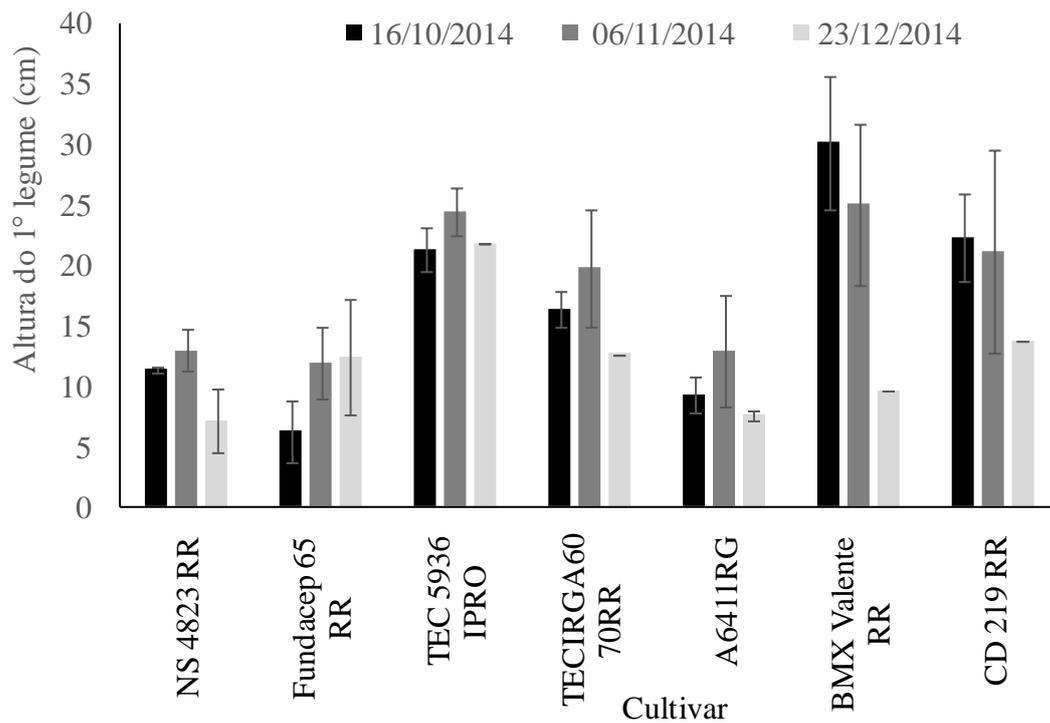


Figura 3 – Altura da inserção do 1º legume, em cm, em sete cultivares de soja, em três datas de semeadura (16/10/2014, 06/11/2014 e 23/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Uruguaiana, RS.

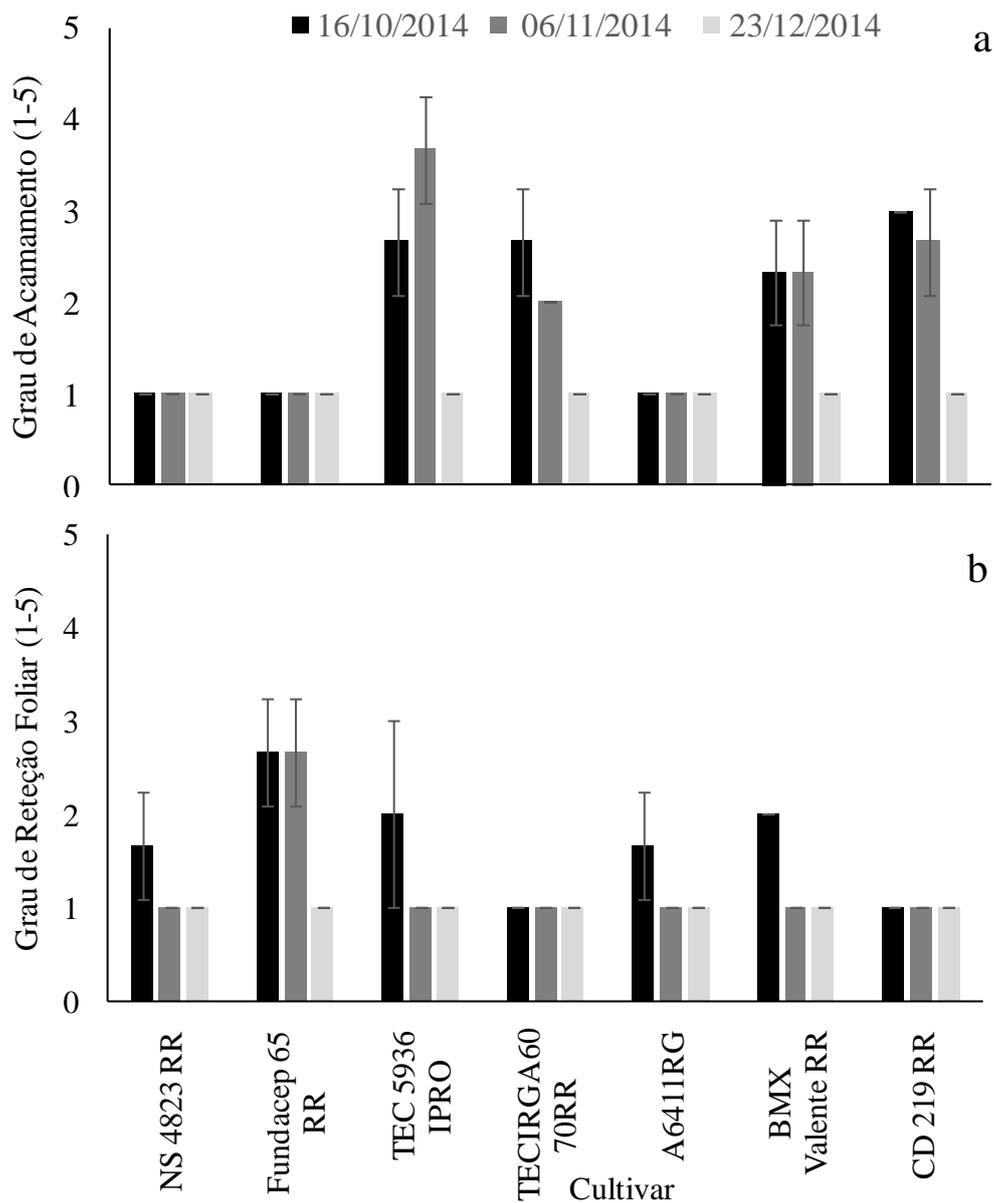


Figura 4 – Grau de acamamento (a) e retenção foliar (b), variando com a escala de 1 (planta ereta; sem folhas) a 5 (planta totalmente acamada; com todas as folhas), em sete cultivares de soja, em três datas de semeadura (16/10/2014, 06/11/2014 e 23/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Uruguaiiana, RS. *Essas avaliações foram realizadas quando as plantas encontravam-se no estágio R8.

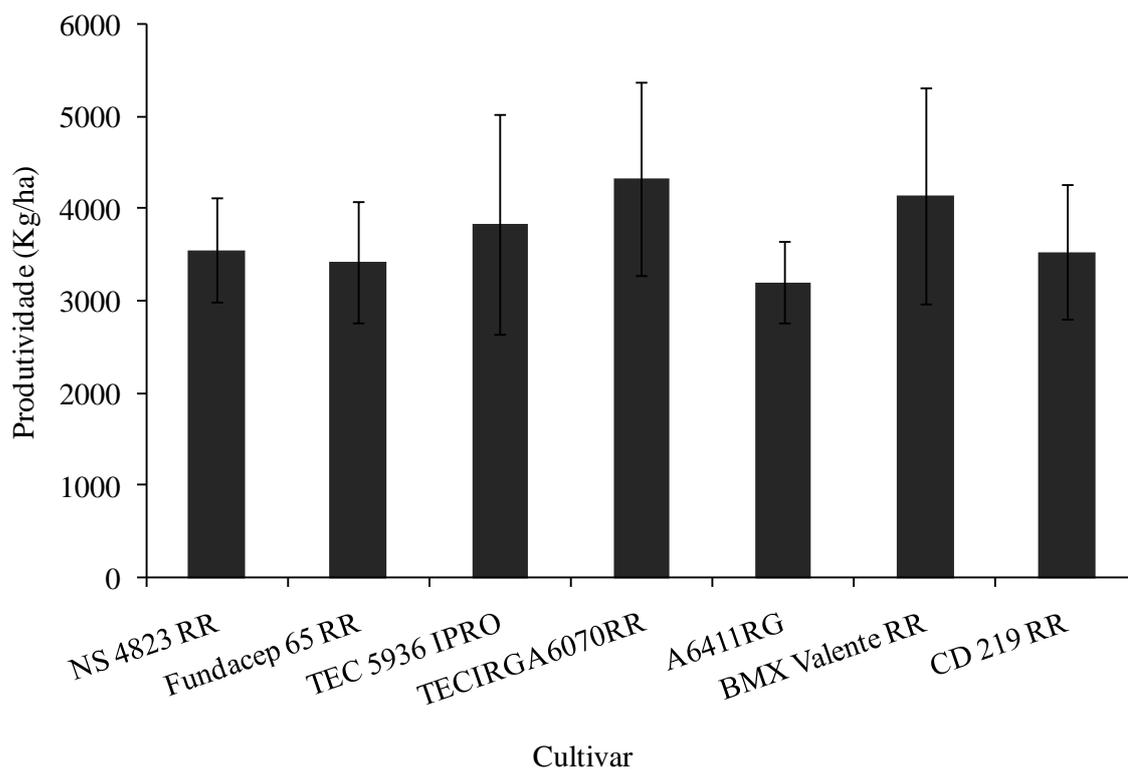


Figura 5 - Produtividade média de sete cultivares de soja, em kg/ha, semeadas em 04/10/2014, 19/11/2014 e 12/12/2014, no ano agrícola 2014-2015 em Uruguaiana, RS. *Não houve diferença estatística entre as cultivares nas três épocas de cultivo.

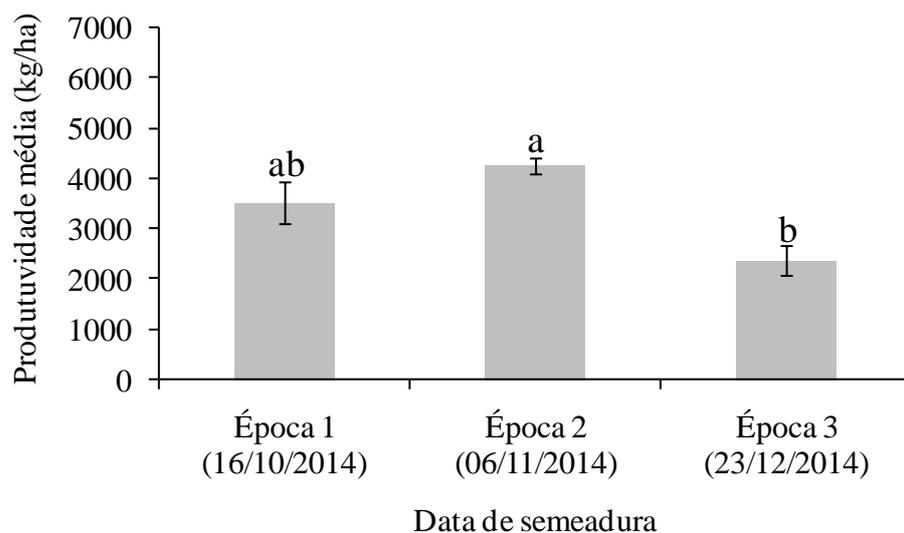


Figura 6 – Produtividade média, em kg/ha, de sete cultivares de soja, em três datas de semeadura (04/10/2014, 19/11/2014 e 12/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Cachoeirinha, RS. *Médias da produtividade seguidas pelas mesmas letras minúsculas (comparação das diferentes datas de semeadura) não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade de erro.

Parte 4 – Santa Vitória do Palmar

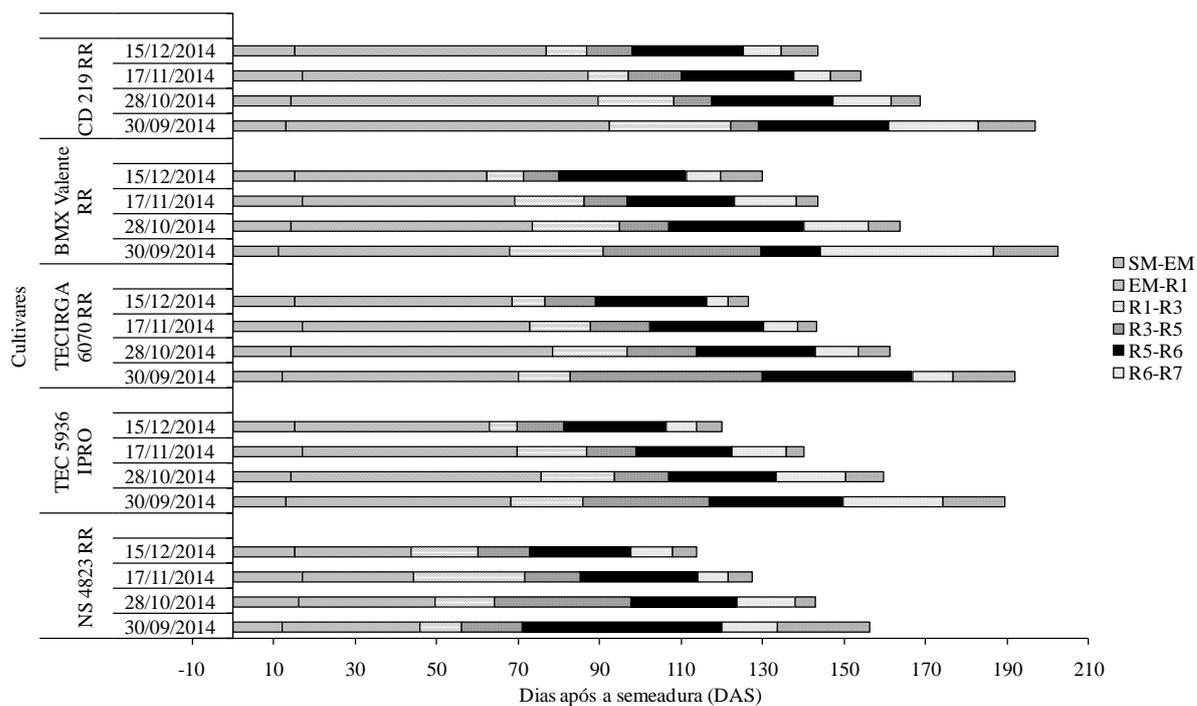


Figura 1 - Duração, em dias, das fases semeadura-emergência (SM-EM), emergência-R1 (EM-R1) e das sub-fases R1-R3, R3-R5, R5-R7 e R7-R8 de cinco cultivares de soja, em quatro datas de semeadura (30/09/2014, 28/10/2014, 17/11/2014 e 15/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Santa Vitória do Palmar, RS.

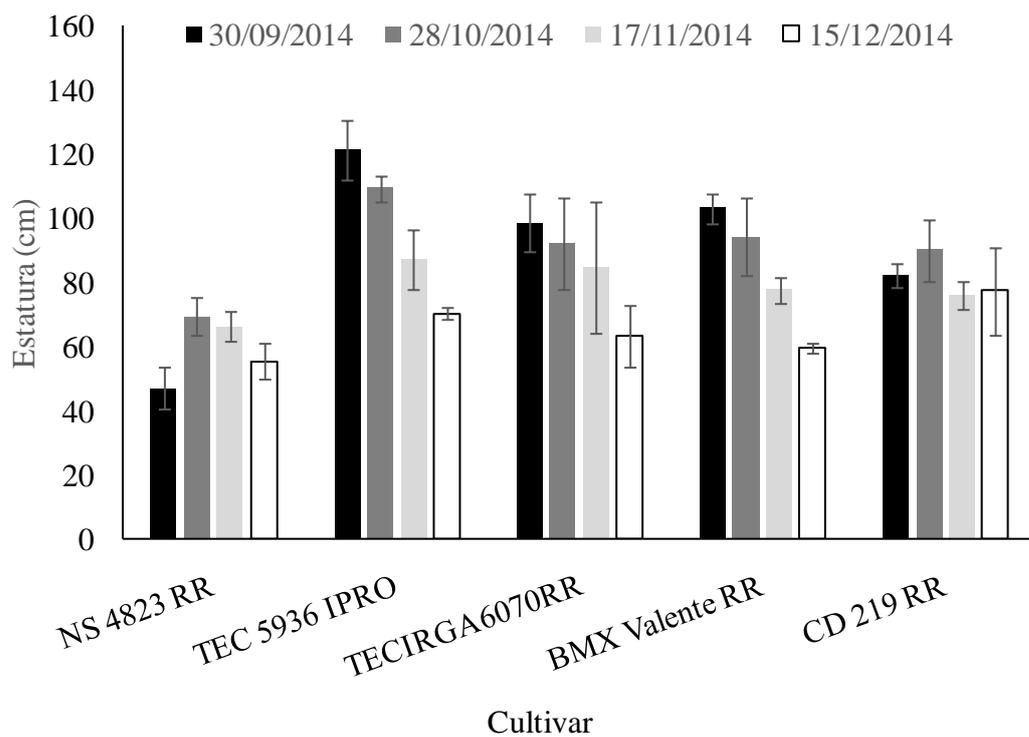


Figura 2 - Estatura, em cm, da haste principal de cinco cultivares de soja, em três datas de semeadura (30/09/2014, 28/10/2014, 17/11/2014 e 15/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Santa Vitória do Palmar, RS.

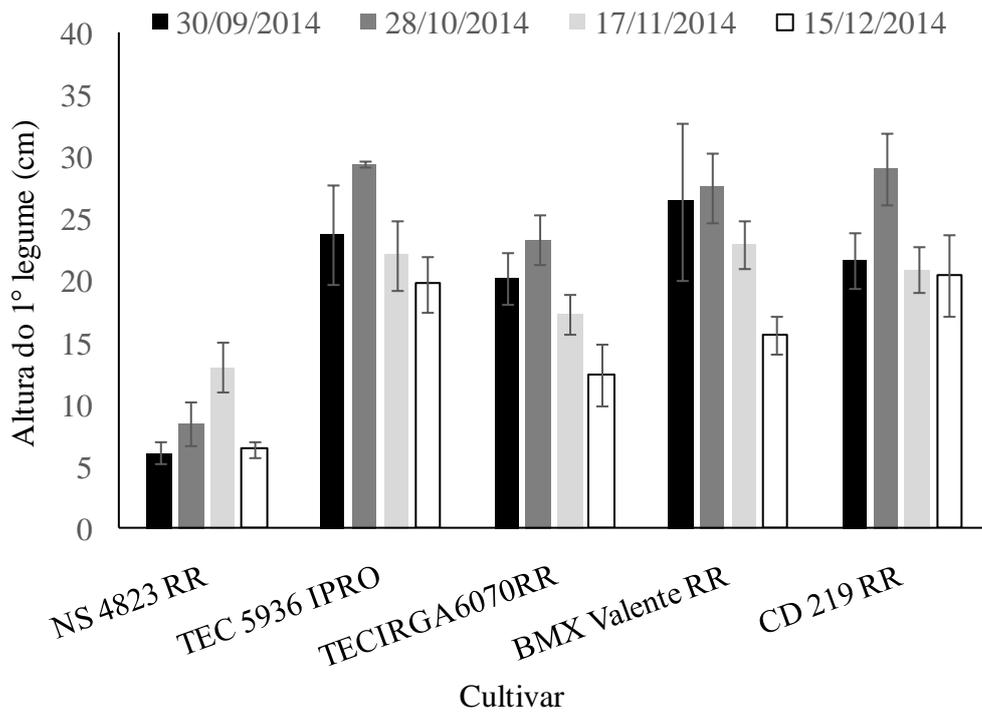


Figura 3 – Altura da inserção do 1° legume, em cm, em cinco cultivares de soja, em três datas de semeadura (30/09/2014, 28/10/2014, 17/11/2014 e 15/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Santa Vitória do Palmar, RS.

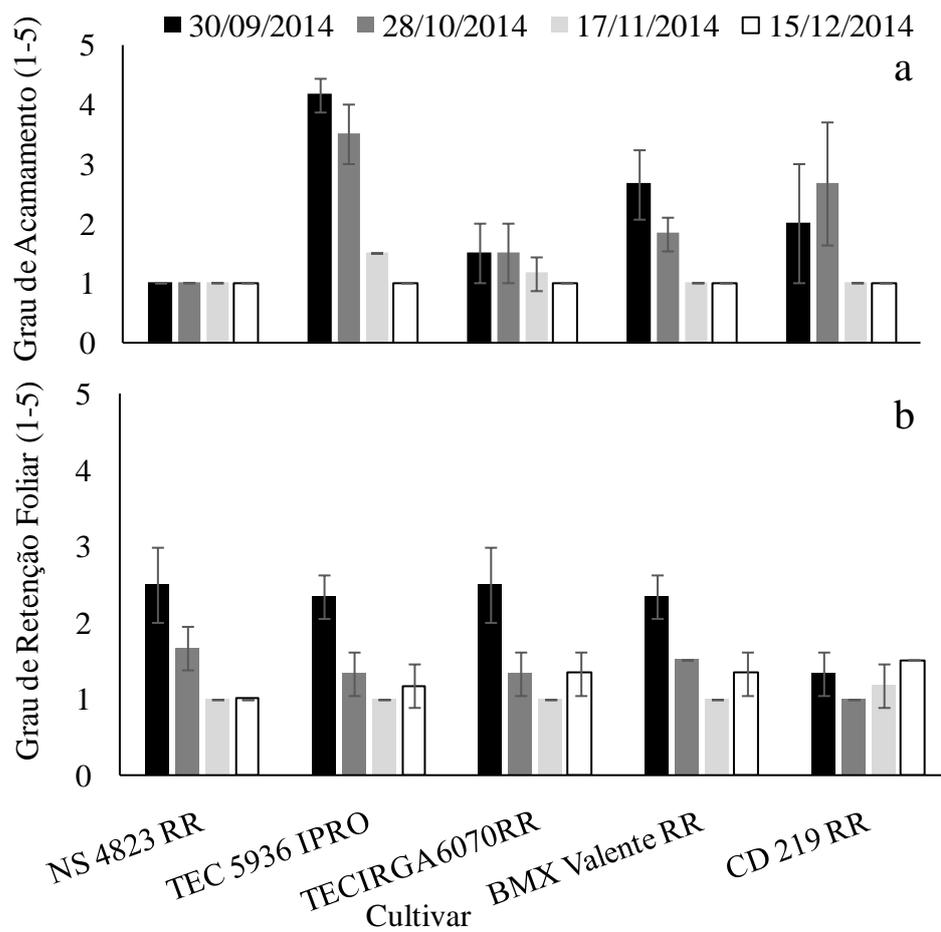


Figura 4 – Grau de acamamento (a) e retenção foliar (b), variando com a escala de 1 (planta ereta; sem folhas) a 5 (planta totalmente acamada; com todas as folhas), em cinco cultivares de soja, em três datas de semeadura (30/09/2014, 28/10/2014, 17/11/2014 e 15/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Santa Vitória do Palmar, RS. *Essas avaliações foram realizadas quando as plantas encontravam-se no estágio R8.

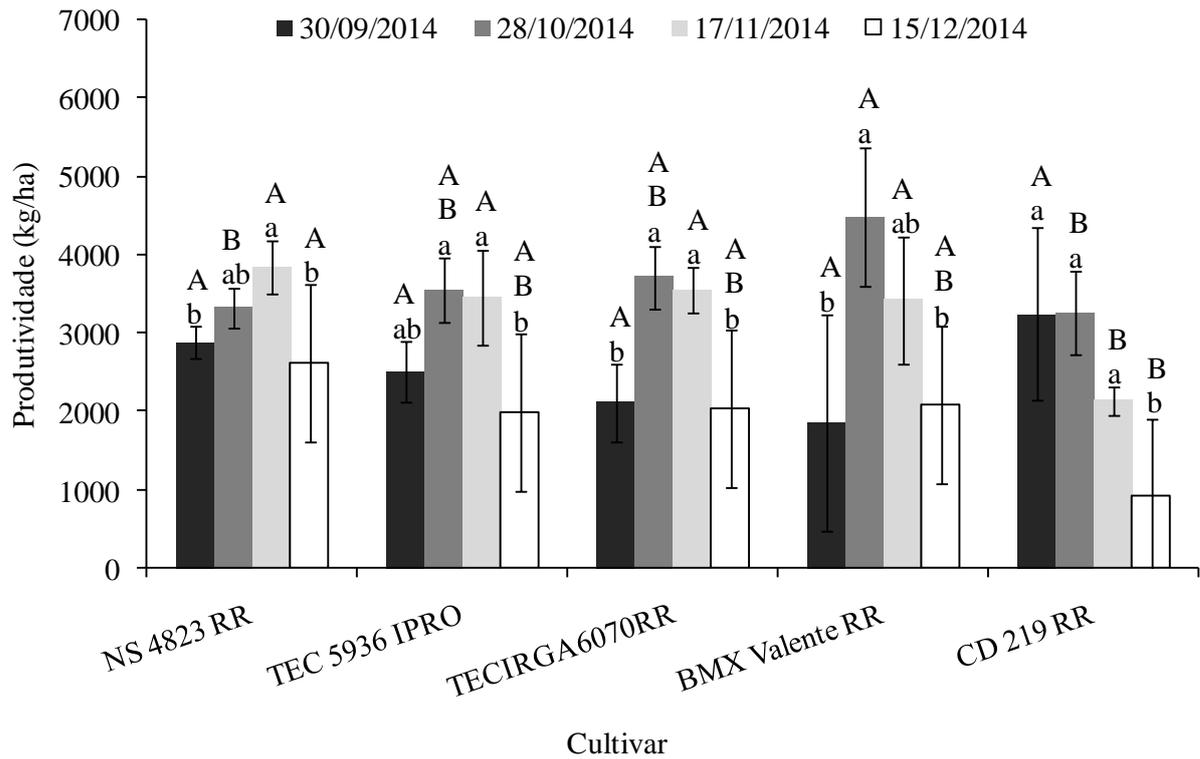


Figura 5 - Produtividade, em kg/ha, de cinco cultivares de soja, em cinco cultivares de soja, em três datas de semeadura (30/09/2014, 28/10/2014, 17/11/2014 e 15/12/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Santa Vitória do Palmar, RS. *Médias da produtividade seguidas pelas mesmas letras maiúsculas (comparação entre cultivares na mesma data de semeadura) e minúsculas (comparação de uma cultivar em diferentes datas de semeadura) não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade de erro.

Parte 5 – Itaquí

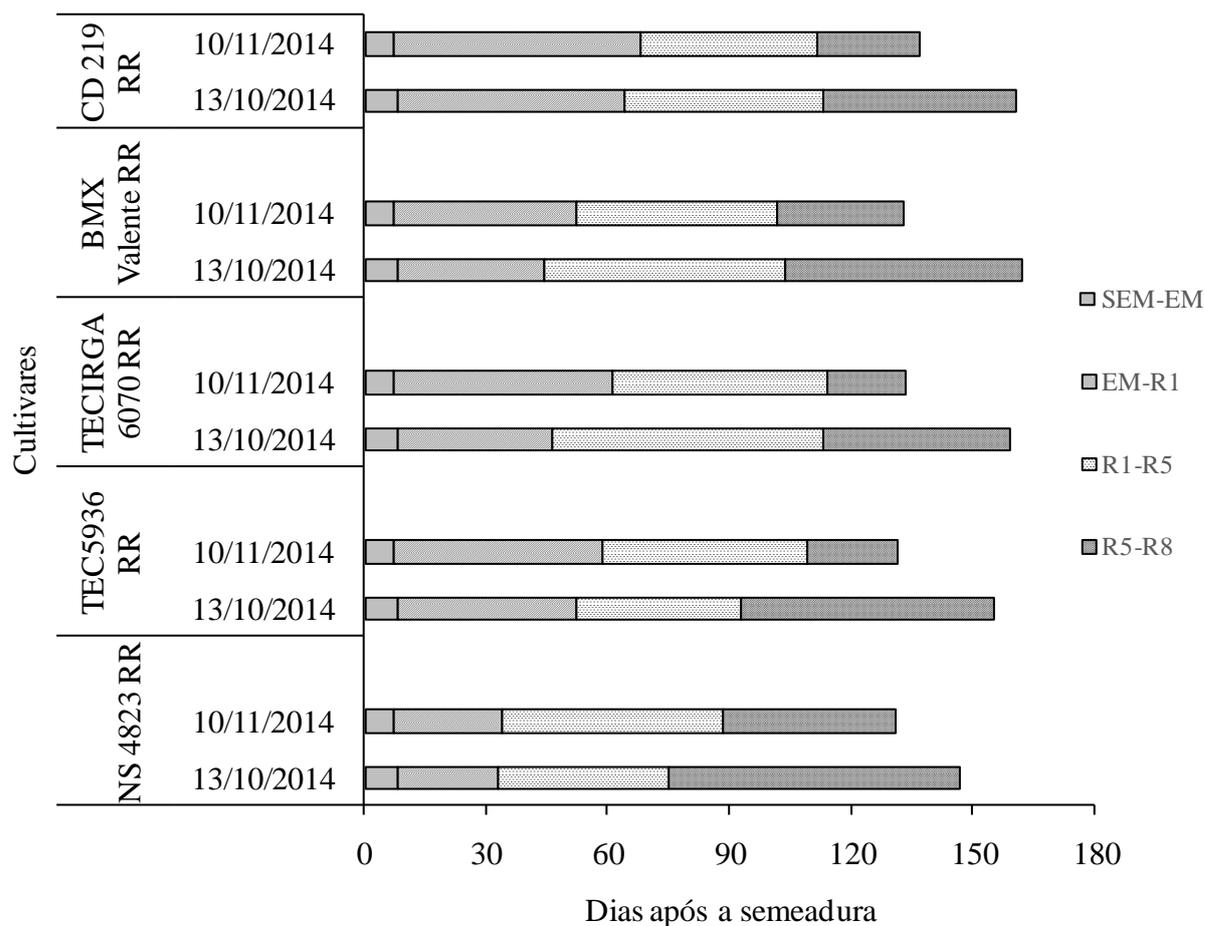


Figura 1 - Duração, em dias, das fases semeadura-emergência (SM-EM), emergência-R1 (EM-R1) e das sub-fases R1-R5 e R5-R8 de cinco cultivares de soja, em duas datas de semeadura (13/10/2014 e 10/11/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Itaqui, RS.

Foi realizado duas semeaduras da terceira época no mês de dezembro, porém a primeira semeadura não ocorreu a emergência devido ao excesso hídrico no solo provocado por uma precipitação um dia após a semeadura e após a segunda semeadura não ocorreram precipitações por um período de vinte dias, o que prejudicou a emergência e conseqüentemente o estande de plantas, inviabilizando avaliações fenológicas e de produtividade.

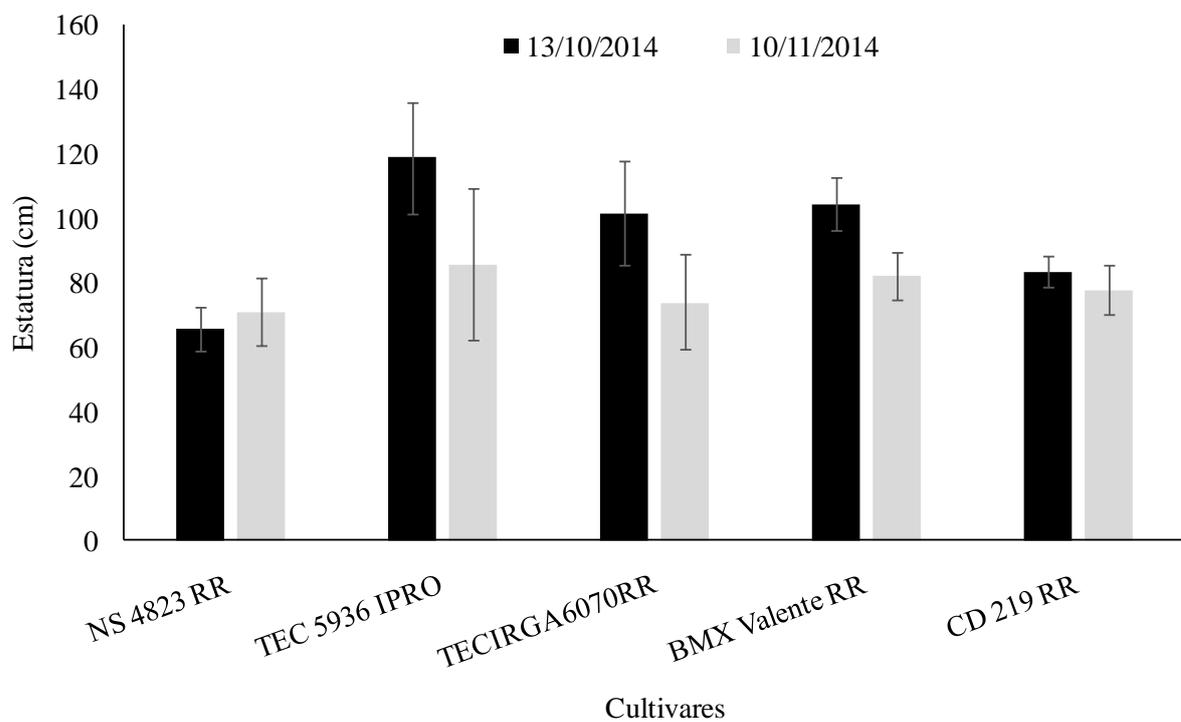


Figura 2 - Estatura, em cm, da haste principal de cinco cultivares de soja, em duas datas de semeadura (13/10/2014 e 10/11/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Itaqui, RS.

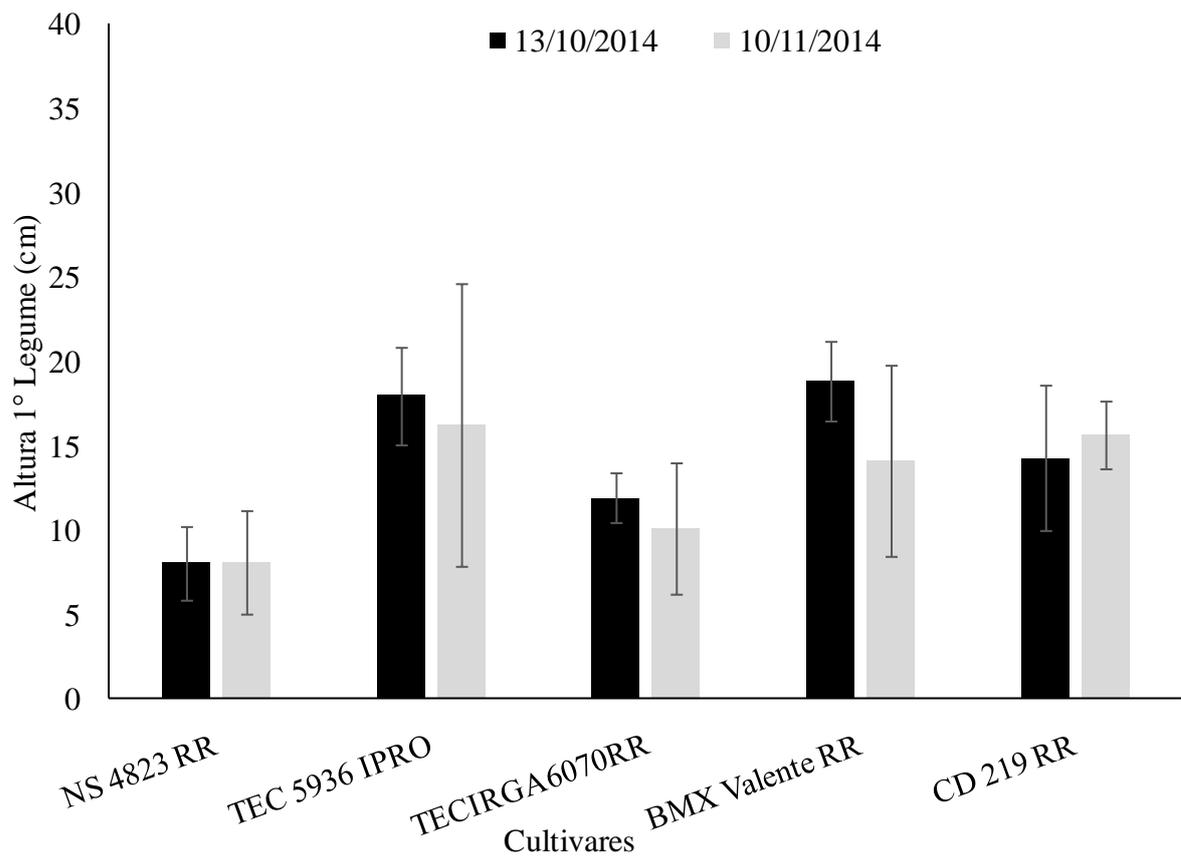


Figura 3 – Altura da inserção do 1º legume, em cm, em cinco cultivares de soja, em duas datas de semeadura (13/10/2014 e 10/11/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Itaqui, RS.

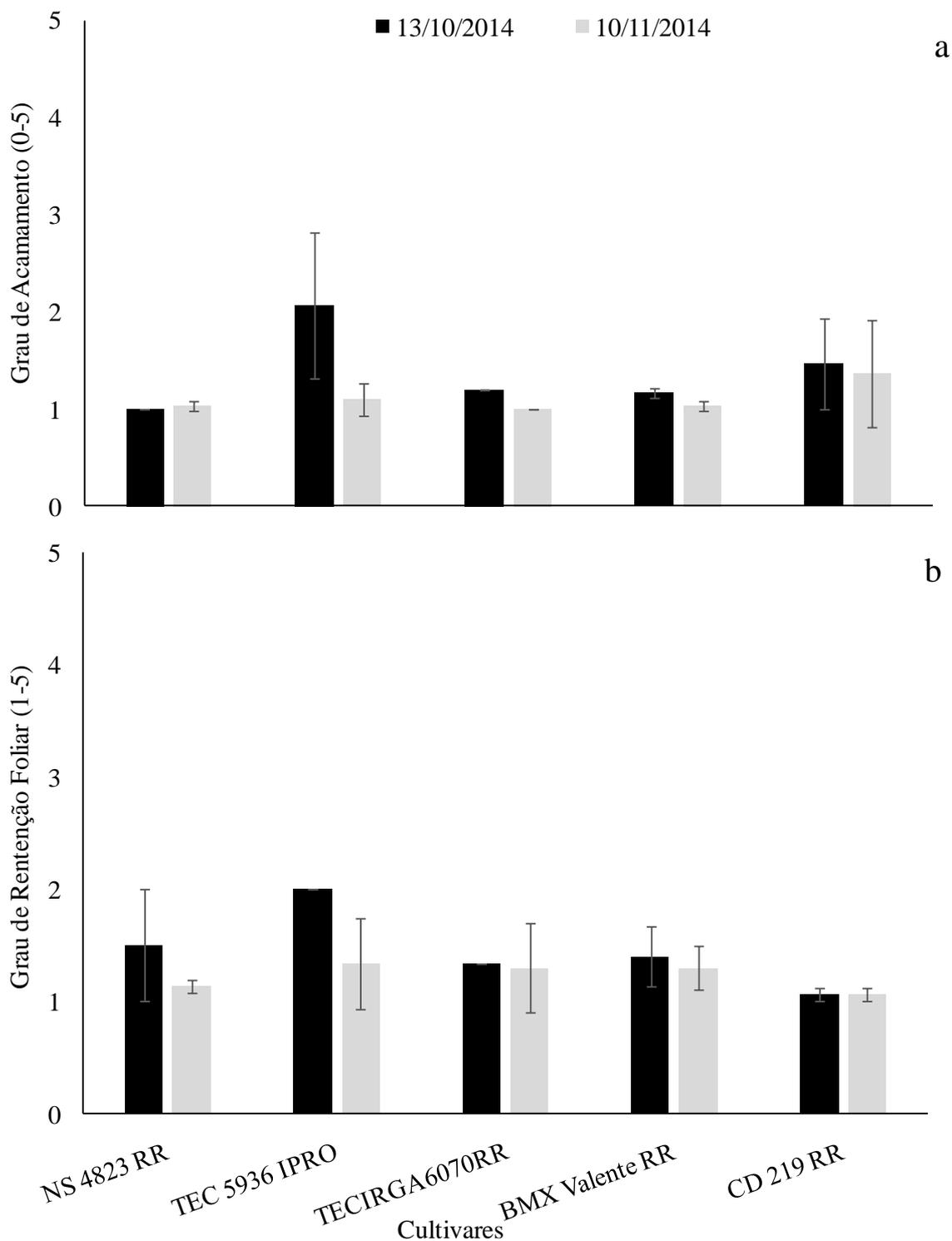


Figura 4 – Grau de acamamento (a) e retenção foliar (b), variando com a escala de 1 (planta ereta; sem folhas) a 5 (planta totalmente acamada; com todas as folhas), em cinco cultivares de soja, em duas datas de semeadura (13/10/2014 e 10/11/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Itaqui, RS. *Essas avaliações foram realizadas quando as plantas encontravam-se no estágio R8.

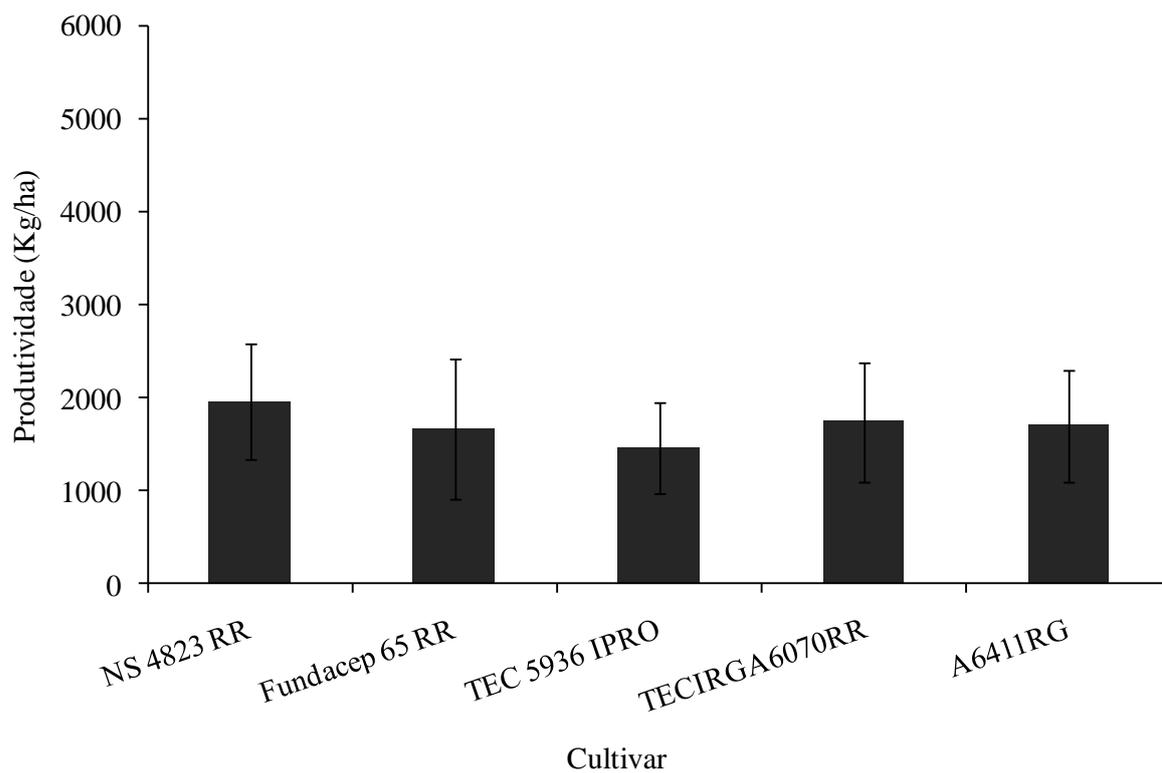


Figura 5 – Produtividade média de cinco cultivares de soja, em kg/ha, semeadas em 13/10/2014 e 10/11/2014, no ano agrícola 2014-2015 em Itaqui, RS. *Não houve diferença estatística entre as cultivares nas três épocas de cultivo.

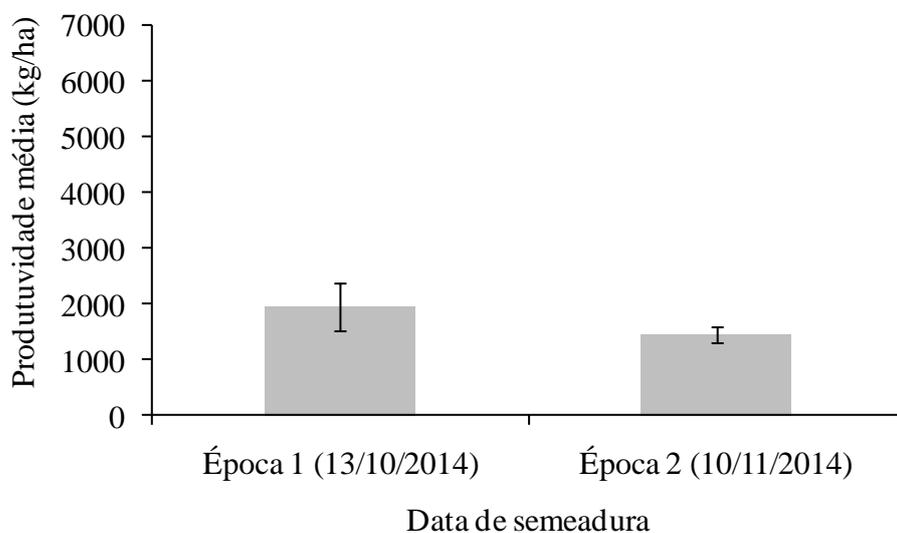


Figura 6 – Produtividade média, em kg/ha, em cinco cultivares de soja, em duas datas de

semeadura (13/10/2014 e 10/11/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Itaqui, RS.*Não houve diferença estatística entre as cultivares nas três épocas de cultivo.

Resumo apresentado no VII SIEPE de Unipampa:

DESENVOLVIMENTO DE SOJA EM TERRAS BAIXAS NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL⁽¹⁾

Vanderley de Lima Tartaglia², Geter Alves Machado³, Gil Cunegatto Marques Neto³, Anderson Fernandes Azevedo⁴, Alencar Junior Zanon⁵, Cleber Maus Alberto⁶.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CNPq

⁽²⁾ Acadêmico do curso de Graduação em Agronomia, bolsista PIBIC/IRGA – EEA/IRGA, Itaqui – RS. E-mail: vanderleytartaglia@gmail.com

⁽³⁾ Eng. Agr. Extensionista do Instituto Rio Grandense do Arroz (Itaqui/IRGA).

⁽⁴⁾ Acadêmico do curso de Graduação em Agronomia.

⁽⁵⁾ Co-orientador; Eng. Agr., Pesquisador da Equipe de Fitotecnia, da Estação Experimental do Arroz, do Instituto Rio Grandense do Arroz (EEA/IRGA).

⁽⁶⁾ Orientador; Eng. Agr., Dr. Professor da Unipampa.

RESUMO: Uma alternativa a cultura do arroz tradicionalmente cultivado em terras baixas no Rio Grande do Sul é a soja. Objetivou-se com este estudo determinar a duração do ciclo de desenvolvimento de cultivares de soja em diferentes datas de semeadura. O experimento constituiu-se de cinco cultivares NS 4823 RR, TEC 5936 IPRO, TECIRGA 6070 RR, BMX Valente RR, CD 219 RR e duas datas de semeadura (13/10/14 e 10/11/14). Foram determinadas as datas de ocorrência dos estádios de desenvolvimento de emergência (EM), início do florescimento (R1), início do enchimento do grão (R5), grão cheio ou completo (R6), início da maturação (R7) e maturação plena (R8) em cada data de semeadura. As duas datas de semeadura apresentaram diferença na duração do ciclo de desenvolvimento. A diferença da duração do ciclo de desenvolvimento nas datas de semeadura utilizada neste trabalho pode estar relacionada com as diferentes condições meteorológicas em cada uma das datas. A segunda data de semeadura foi realizada após a época recomendada de semeadura para a cultura da soja na região, fato este que pode ter contribuído para a diminuição da duração do ciclo desenvolvimento nesta data. A cultivar NS 4823 RR (GM 4.8), foi a que apresentou menor duração do ciclo nas duas datas de semeadura. A segunda data de semeadura (10/11/2014) apresentou menor duração do ciclo de desenvolvimento, quando comparado com a primeira data (13/10/2014).

Palavras-Chave: *Glycine max* L., soma térmica, datas de semeadura.

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul as regiões de terras baixas são predominantemente utilizadas para o cultivo do arroz irrigado. Essas áreas somam três milhões de hectares, no qual apenas um milhão é cultivada anualmente, sendo que o restante permanece em pousio (VERNETTI Jr. *et al.*, 2009). A introdução da cultura da soja nas áreas tradicionalmente cultivadas com arroz auxilia na redução das plantas daninhas resistentes ao sistema Clearfield e na quebra do ciclo de pragas e doenças, além de melhorar os atributos físicos e químicos do solo (THOMAS, 2000). Assim, objetivou-se com este estudo determinar a duração do ciclo de desenvolvimento de soja, em diferentes datas de semeadura, em terras baixas na fronteira oeste do Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido durante o ano agrícola de 2014/2015, na área experimental da Universidade Federal do Pampa, na cidade de Itaqui. O clima da região é do tipo Cfa (Subtropical), de acordo com a classificação de Köppen. O solo do local é classificado como Plintossolo Háplico, comumente encontrado em áreas de escoamento lento de água, com elevada concentração de plintita, predominantemente nos primeiros 40 cm. O experimento de campo foi realizado utilizando as cinco cultivares de soja de diferentes grupos de maturação (GM), NS 4823 RR (GM 4.8), TEC 5936 IPRO (GM 5.9),

TECIRGA 6070 RR (GM 6.3), BMX Valente RR (GM 6.7), CD 219 RR (GM 6.7). As sementes foram inoculadas com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*. As sementes receberam tratamento com fungicida e inseticida, o controle de plantas daninhas, insetos e doenças foram realizados de acordo com recomendações técnicas para a cultura (REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 2012).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com três repetições. As datas de semeadura (13/10 e 10/11/2014) foram dispostas nas parcelas principais e as cultivares nas subparcelas. As repetições foram constituídas por cinco parcelas, cada uma representando uma cultivar, apresentando 4 metros de comprimento, com densidade de semeadura de 30 plantas m², espaçadas a 0,5 m entre fileiras e profundidade de 0,05 m.

As avaliações foram realizadas nas duas linhas centrais de cada subparcela, buscando deixar um espaço de 0,5 m de bordadura. A fenologia foi determinada, de acordo com a escala de Fehr & Cavines (1977). Foram realizadas as determinações das datas de emergência (EM), início do florescimento (R1), início do enchimento do grão (R5), grão cheio ou completo (R6), início da maturação (R7) e maturação plena (R8), avaliadas a cada dois dias. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância, usando o teste de Tukey a 5% de probabilidade, para a comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A duração da fase de EM à R1 e R1 à R8 diferiu tanto para cultivares quanto para datas de semeadura (Tabela 1). A cultivar NS 4823 RR, apresentou menor duração na fase de EM à R1, diferindo das demais. Enquanto que, a cultivar CD 219 RR, foi a que apresentou maior duração, diferindo das demais. No entanto, esta cultivar teve a menor duração da fase de R1 à R8, não diferindo da cultivar TEC 5936 IPRO. Com relação ao ciclo total de desenvolvimento, a cultivar NS 4823 RR apresentou menor duração.

Tabela 1: Soma térmica acumulada (°C dia) para cinco cultivares de soja durante as fases de emergência a início da floração (EM-R1) início da floração à maturação plena (R1-R8) e ciclo total de desenvolvimento (Total) em duas datas de semeadura (13/10/2015 e 10/11/2015), em Itaqui, RS.

CULTIVAR	EM-R1	R1-R8	TOTAL
NS 4823 RR	186,3c	1308,0a	1494,3 b
BMX Valente RR	339,2 b	1311,4a	1650,6a
TEC IRGA 6070 RR	403,5 b	1242,0a	1645,5a
TEC 5936 IPRO	430,9 b	1199,7ab	1630,5a
CD 219 RR	560,8 a	1076,5 b	1637,3a

*Média seguida da mesma letra na linha e coluna não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A segunda data de semeadura (10/11/2014) apresentou maior duração da fase de EM à R1 (480,7°C dia) do que a primeira (287,6°C dia). Porém, a primeira data (13/10/2014) teve maior duração do estágio de R1 à R8 (1368,0 °C dia) do que a segunda data (1087,0 °C dia). A duração do ciclo das plantas diferiu entre as datas de semeadura, sendo a duração da segunda data (1567,6 °C dia) menor do que a primeira (1655,7 °C dia).

A maior duração da fase de EM à R1 da segunda data, pode estar correlacionada com a data de semeadura, que foi realizada fora da época recomendada pelo zoneamento agroclimático da soja para o estado. Zanon *et al.* (2015), verificaram em seu estudo que a soja apresenta maior soma térmica, em seu estágio vegetativo, quando a semeadura é realizada antes ou após a época recomendada (setembro, janeiro e fevereiro), normalmente sofrendo redução da fase vegetativa (EM à R1). A menor duração da segunda data de semeadura pode estar relacionada com as maiores temperaturas e o menor fotoperíodo que as plantas foram expostas durante o ciclo de desenvolvimento (ZANON *et al.*, 2015). Corroborando com Farias *et al.* (2007), que mencionam que a soja pode apresentar menor duração do ciclo de desenvolvimento quando submetida a altas temperaturas em seu estágio vegetativo.

CONCLUSÕES

A cultivar NS 4823 RR (GM 4.8), foi a que apresentou menor duração do ciclo nas duas datas de semeadura.

A segunda data de semeadura (10/11/2014) apresentou menor duração do ciclo de desenvolvimento, quando comparada com a primeira (13/10/2014).

REFERÊNCIAS

- FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIR, N. **Ecofisiologia da Soja**. Embrapa, Circular Técnica 48, 9 p., 2007.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special report, 80)
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014**. / XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. COSTAMILAN, L. M.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; STRIEDER, M. L.; BERTAGNOLLI, P.F. (Organizadores). Passo Fundo: Embrapa Trigo e Apassul, 2012. 142 p. (Documentos, 107).
- THOMAS, A. L.; PIRES, J. L. F.; MENEZES, V. G. **Rendimento de cultivares de soja em solo de várzea**. Pesq. Agrop. Gaúcha, v.6, n. 1, p. 107-112, 2000.
- VERNETTI Jr.; F. de J.; GOMES, A. da S.; SCHUCH, L. O. B. **Sucessão de culturas de várzea implantadas nos sistemas de plantio direto e convencional**. R. Bras. Agrocência, v. 15, n. 1-4, p. 37-42, 2009.
- ZANON, A. J.; MINUSSI, J. E.; STRECK, N. A.; ROCHA, T. S. M. da R.; CERA, J. C.; RICHTER, G. L.; LAGO, I.; SANTOS, P. M. dos; MACIEL, L. da R.; GUEDES, J. V. C.; MARCHESAN, E. **Desenvolvimento de cultivares de soja em função do grupo de maturação e tipo de crescimento em terras baixas**. 12 p. 2015.

Parte 7 – Bagé

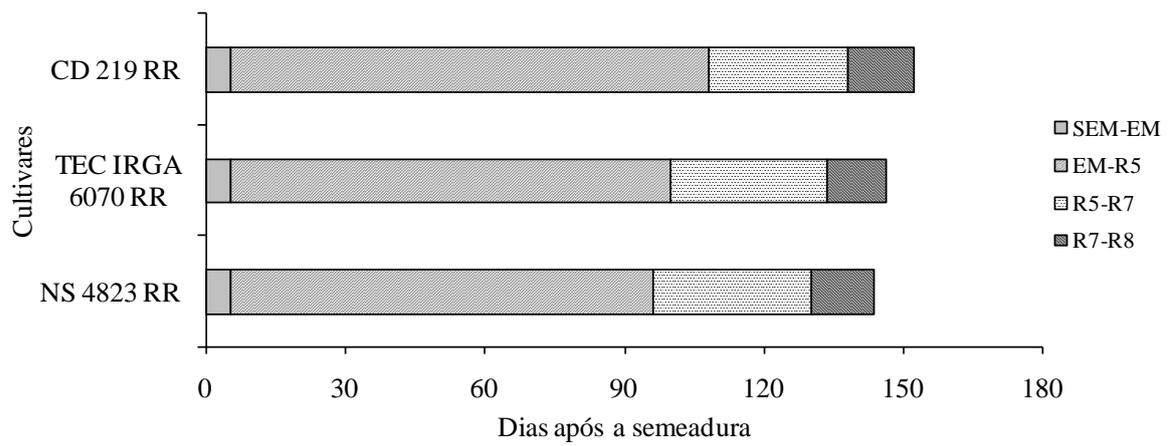


Figura 1 - Duração, em dias, das fases semeadura-emergência (SM-EM), emergência-R5, R5-R7 e R7-R8 de três cultivares de soja, em uma data de semeadura (11/11/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Bagé, RS.

Parte 8 – Palmares do Sul

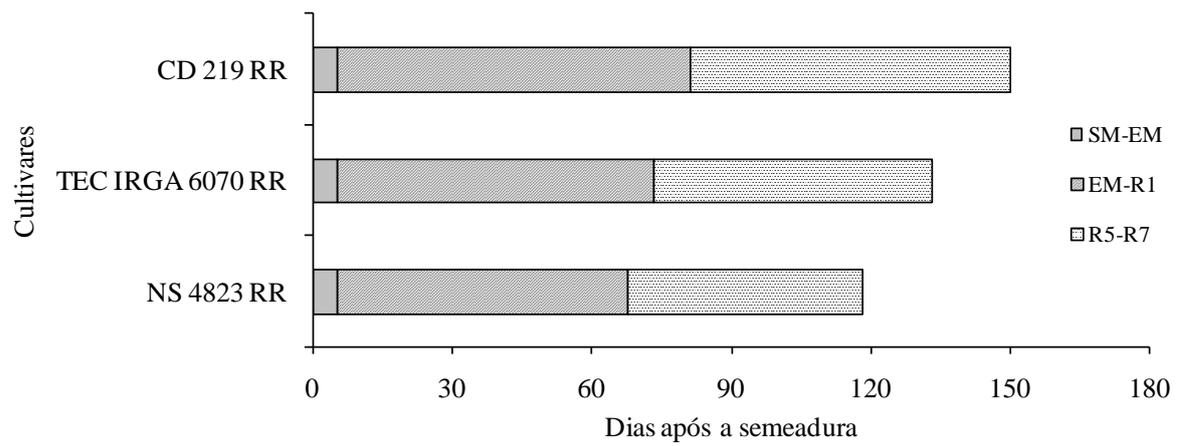


Figura 1 - Duração, em dias, das fases semeadura-emergência (SM-EM), emergência-R1 (EM-R1) e da sub-fase R5-R7 de três cultivares de soja, em uma data de semeadura (28/11/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Palmares do Sul, RS.

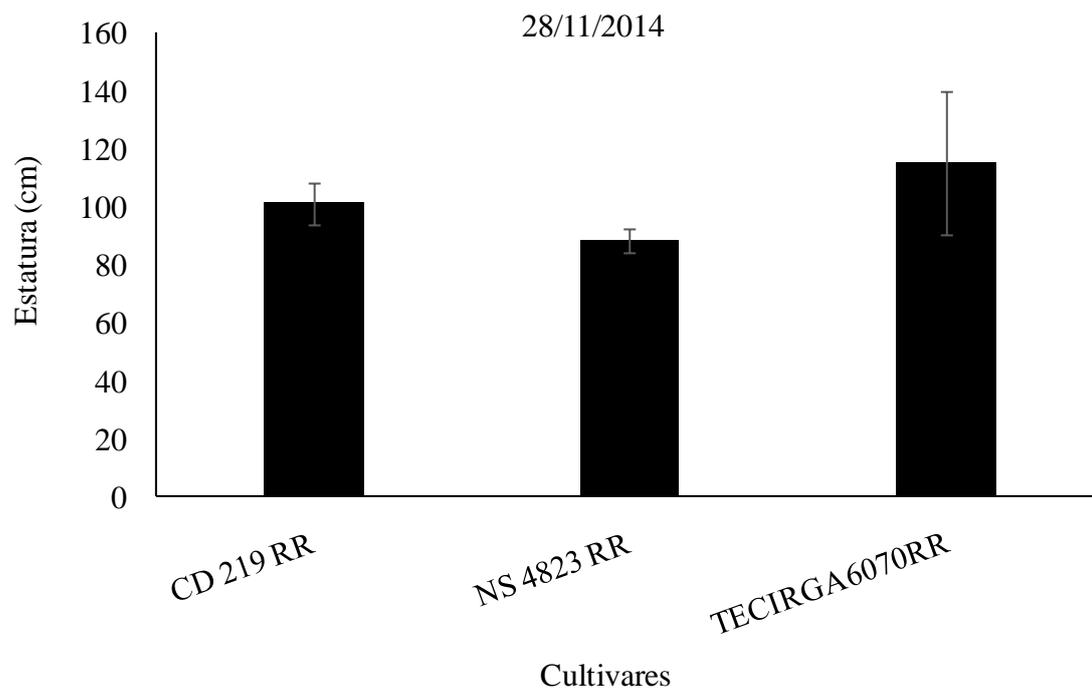


Figura 2 - Estatura, em cm, da haste principal de cinco cultivares de soja, em duas datas de três cultivares de soja, em uma data de semeadura (28/11/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Palmares do Sul, RS.

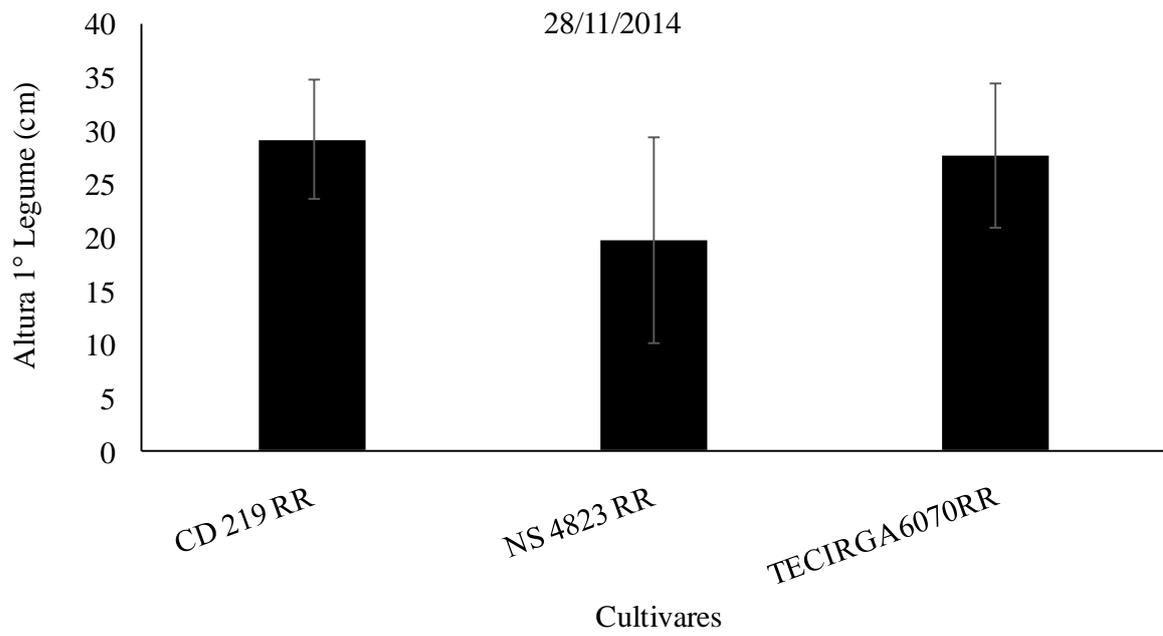


Figura 3 – Altura da inserção do 1° legume, em cm, em três cultivares de soja, em uma data de semeadura (28/11/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Palmares do Sul, RS.

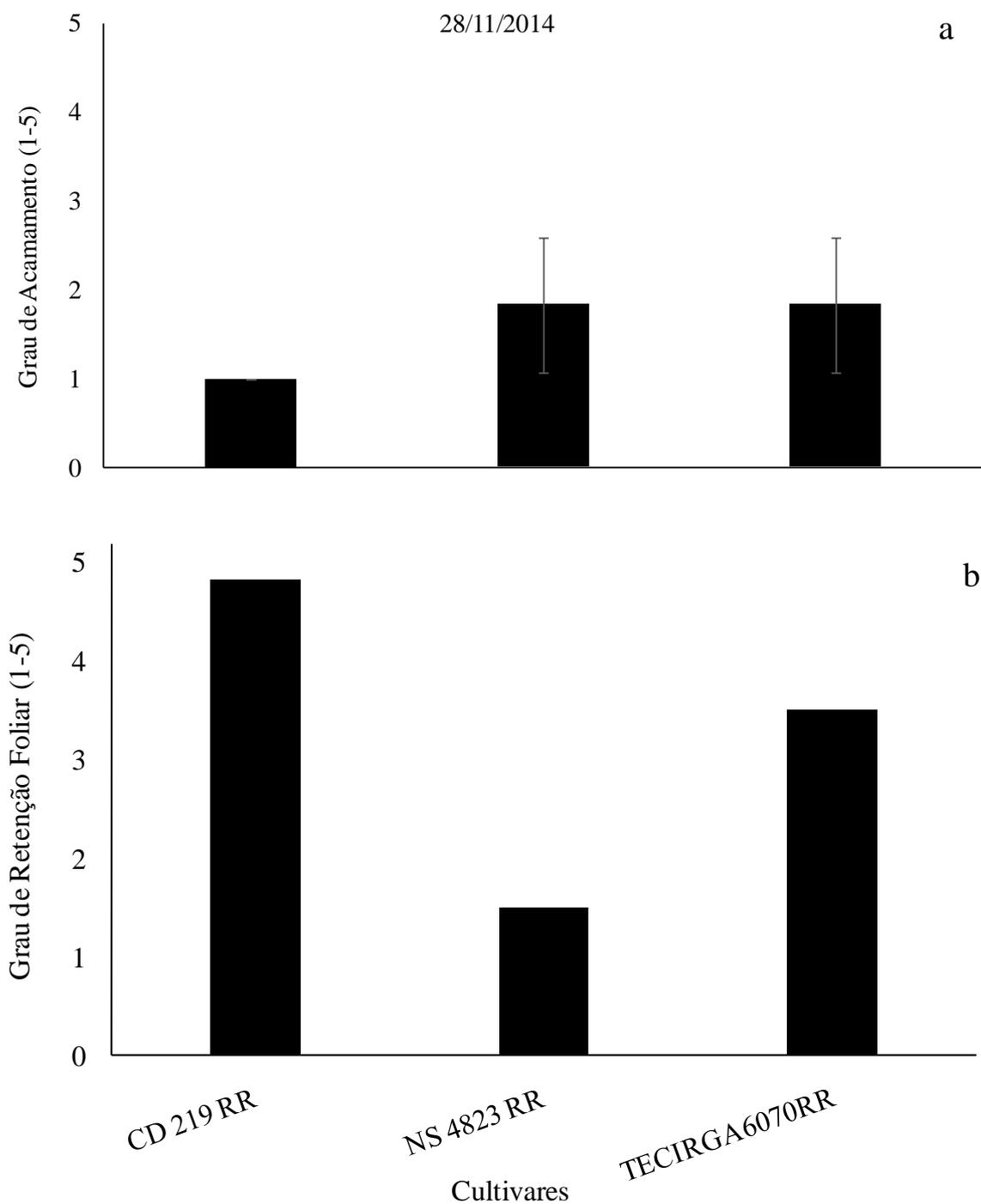


Figura 4 – Grau de acamamento (a) e retenção foliar (b), variando com a escala de 1 (planta ereta; sem folhas) a 5 (planta totalmente acamada; com todas as folhas), em três cultivares de soja, em uma data de semeadura (28/11/2014), no ano agrícola 2014-2015 em Palmares do Sul, RS. *Essas avaliações foram realizadas quando as plantas encontravam-se no estágio R8.

Análise conjunta dos dados de produtividade

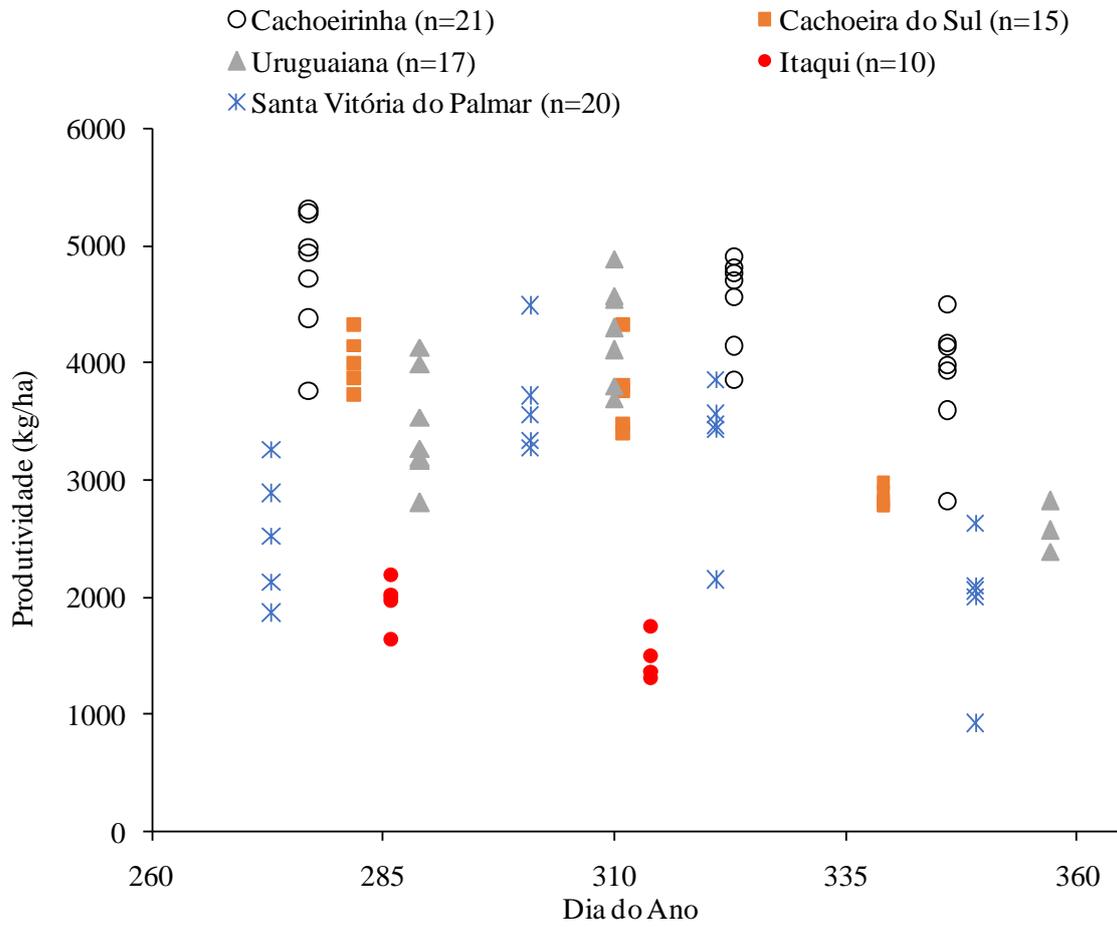


Figura 1 - Produtividade, em kg/ha, em cinco locais, em 15 datas de semeadura no ano agrícola 2014-2015, RS. *Não foi realizada nenhuma análise estatística pois temos dados de produtividade de apenas um ano agrícola.

REFERÊNCIAS

- FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIR, N. **Ecofisiologia da Soja**. Embrapa, Circular Técnica 48, 9 p., 2007.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special report, 80)
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014.** / XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. COSTAMILAN, L. M.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; STRIEDER, M. L.; BERTAGNOLLI, P.F. (Organizadores). Passo Fundo: Embrapa Trigo e Apassul, 2012. 142 p. (Documentos, 107).
- THOMAS, A. L.; PIRES, J. L. F.; MENEZES, V. G. **Rendimento de cultivares de soja em solo de várzea**. Pesq. Agrop. Gaúcha, v.6, n. 1, p. 107-112, 2000.
- VERNETTI Jr.; F. de J.; GOMES, A. da S.; SCHUCH, L. O. B. **Sucessão de culturas de várzea implantadas nos sistemas de plantio direto e convencional**. R. Bras. Agrociência, v. 15, n. 1-4, p. 37-42, 2009.
- ZANON, A. J.; MINUSSI, J. E.; STRECK, N. A.; ROCHA, T. S. M. da R.; CERA, J. C.; RICHTER, G. L.; LAGO, I.; SANTOS, P. M. dos; MACIEL, L. da R.; GUEDES, J. V. C.; MARCHESAN, E. **Desenvolvimento de cultivares de soja em função do grupo de maturação e tipo de crescimento em terras baixas**. 12 p. 2015.

AVALIAÇÃO DA FERRUGEM ASIÁTICA EM FUNÇÃO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA E DE GENÓTIPOS DE SOJA EM SOLOS CULTIVADOS COM ARROZ IRRIGADO

Alencar Junior Zanon, Claudio Ogoshi, Darci Francisco Uhry Junior

INTRODUÇÃO

A cultura da soja é a principal "commodity" agrícola do Brasil (FANTE et al., 2010), sendo o segundo maior produtor mundial do grão (CONAB, 2014). Destaca-se um crescimento na produção da soja brasileira de 741,3% entre as safras de 1976/1977 e 2013/2014 (CONAB, 2014). No Rio Grande do Sul a soja está aumentando sua importância e área semeada. Na safra 2013/2014 a área cultivada com soja foi de aproximadamente 4,9 milhões de hectares (CONAB, 2014). Estima-se que, na metade Sul do Estado foram cultivados na safra 2013/14 em torno de 1 milhão de hectares com soja e, desse total, 302 mil foram semeados em rotação com arroz irrigado (IRGA, 2014).

Dentre os fatores que podem prejudicar a produtividade da soja nessas áreas estão as doenças, as quais podem ser ocasionadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides. Aproximadamente 40 doenças já foram identificadas no Brasil e a importância econômica de cada uma varia de região para região dependendo das condições climáticas de cada safra (Embrapa, 2005; Godoy et al., 2009). Estima-se que as perdas anuais em função do ataque das doenças variam de 15 a 20%, entretanto, para a ferrugem asiática, essas perdas podem chegar a quase 80% da produção (Embrapa, 2005).

Atualmente a principal forma de controle destas doenças é o químico, embora alternativas a serem incluídas no manejo integrado têm sido utilizadas, como por exemplo, a eliminação de hospedeiros alternativos, adoção do vazio sanitário e a escolha da época de semeadura adequada (Furlan, 2004; Tsukahara et al. 2008). Gallotietal. (2005) relataram que há efeito da época de semeadura da soja em Santa Catarina no progresso da ferrugem asiática, do oídio e de doenças de final de ciclo, indicando que possivelmente o mesmo ocorrerá nas regiões orizícolas do Rio grande do Sul onde será cultivado a soja em rotação.

Como é recente a implantação do cultivo da soja em rotação com o arroz irrigado no Rio Grande do Sul, são escassas as informações do comportamento das doenças que ocorrem na cultura nesta região, em função das cultivares que podem ser utilizadas e da época de semeadura. Com isso, pesquisas com tais finalidades são importantes para que se adote medidas eficientes e economicamente viáveis no manejo das principais doenças que podem vir a atacar a cultura da soja no Estado.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a ferrugem asiática em função de diferentes épocas de semeadura e de genótipos de soja em solos cultivados com arroz irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2014/2015 em Cachoeirinha-RS e foram compostos por três cultivares de soja (Tabela 1). Essas cultivares foram selecionadas por representar diferentes grupos de maturação, tipo de crescimento determinado e indeterminado, e grau de tolerância ao excesso hídrico superior, avaliado nos ensaios conduzidos na EEA/IRGA em anos anteriores. As cultivares de soja foram semeadas em Cachoeirinha nas datas 04/10/2014, 19/11/2014 e 12/12/2014 (Tabela 1). As semeaduras foram realizadas com uma semeadora de parcelas em solo corrigido de acordo com as recomendações técnicas para a cultura da soja, com adubação para expectativa de rendimento de 4 t/ha⁻¹. As sementes foram inoculadas com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*. O tratamento das sementes foi realizado com inseticida, e o controle de plantas daninhas, insetos foram realizados de acordo com as recomendações técnicas da cultura (REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 2012).

Tabela 1. Cultivares de soja, grupo de maturação, ciclo e hábito de crescimento que serão utilizadas no experimento de campo.

Cultivar	Grupo de Maturação	Ciclo	Hábito de Crescimento	Épocas de semeadura
NS 4823RR	5.0	Super Precoce	Indeterminado	04 de outubro de 2014
TECIRGA 6070RR	6.3	Precoce	Indeterminado	19 de novembro de 2014
CD 219RR	8.2	Tardio	Determinado	12 de dezembro de 2014

A avaliação da severidade da ferrugem asiática da soja foi realizada em 10 plantas por cultivar (sub-parcela) marcadas previamente. Avaliou-se uma folha trifoliolata da parte basal, mediana e superior de cada planta, totalizando 30 notas de severidade por sub-parcela.

A avaliação da FAS foram realizadas semanalmente a partir do surgimento dos primeiros sintomas nas folhas de todas as cultivares utilizando uma escala diagramática proposta por (Godoy et al. 2009). Com os dados da severidade foi calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso Ferrugem Asiática da Soja (AACPFAS) pela fórmula citada por Campbell & Madden (1990) e a Área Abaixo da Curva de Progresso Ferrugem Asiática da Soja Relativa (AACPFASR), dividindo-se a AACPFAS pelo tempo total de avaliação da doença (Campbell & Madden, 1990; Madden et al., 2007). No fim do ciclo da cultura, foi colhido 3 m² centrais de cada parcela para determinação da produtividade (Kg. ha⁻¹), com a umidade dos grãos ajustada para 13%.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, dispersus em parcelas subdivididas, com três repetições. As épocas de semeadura foram locadas nas parcelas principais e as cultivares nas subparcelas. Cada repetição foi constituída de três parcelas, sendo uma de cada cultivar. A parcela foi composta por quatro linhas com 5 metros de comprimento e espaçamento de 0,5 m entre fileiras, na densidade de 30 plantas m⁻² e profundidade de semeadura de 0,05 m. Os ensaios seguiram os padrões adotados pelo Ministério da Agricultura através do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares.

Os dados foram submetidos à análise da variância em esquema fatorial as variáveis que demonstraram significância pelo F-teste ($p < 0,05$) foram submetidas à comparação de médias pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

Realizou-se à análise de regressão não linear, ajustando os valores da severidade média da doença ao lotestando os modelos Exponencial, Monomolecular, Logístico e de Gompertz (Campbell & Madden, 1990; Madden et al., 2007). O modelo que melhor se ajustou aos dados da severidade em função do tempo foi selecionado baseado no menor quadrado médio dos resíduos (QMR), análise dos resíduos e o maior coeficiente de determinação (R^2) (Campbell & Madden, 1990; Madden et al., 2007). As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa SAS versão 9.0 (SAS, 2002) e Excell versão 2010.

Resultados e Discussão

A análise de variância e teste de F, para as três variáveis analisadas: Área Abaixo da Curva de Progresso da Ferrugem (AACPF_e), Área Abaixo da Curva de Progresso da Ferrugem Relativa (AACPF_{eR}) e Produtividade, constatou diferenças significativas para a interação cultivar x épocas de semeadura ($p < 0,05$).

Para a variável AACPF_e, desdobrando-se épocas dentro de cultivar (Figura 1A), observa-se que a cultivar TECIRGA 6070 RR apresentou maior AACPF_e na terceira época de semeadura (Dezembro), sendo iguais estatisticamente na primeira (Outubro) e na

segunda época (Novembro) pelo teste de Duncan. Já para a cultivar NS 4823RR, o maior valor da AACPF_e também foi na terceira época de semeadura, seguindo pela primeira época e menor na segunda época de semeadura. Enquanto que para a cultivar CD 219RR, o maior valor da AACPF_e foi na segunda e terceira épocas de semeadura, que foram estatisticamente iguais entre si. Sendo assim, a terceira época de semeadura, mais tardia, foi a mais favorável para a ocorrência da ferrugem asiática da soja para as três cultivares.

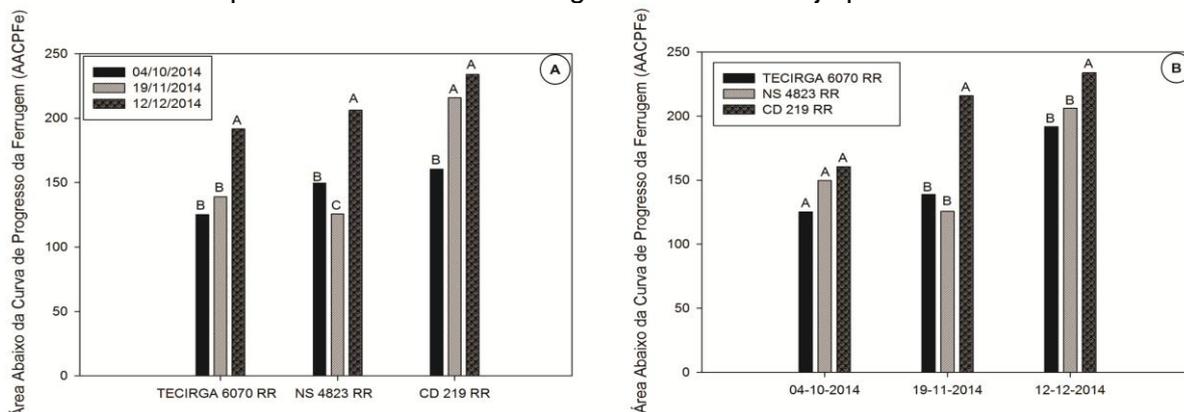


Figura 1. Área Abaixo da Curva de Progresso da Ferrugem Asiática (AACPF_e) em função de diferentes cultivares e épocas de semeadura. A) Desdobramento de épocas de semeadura dentro de cultivares. B) Desdobramento de cultivares dentro de épocas de semeadura.

Quanto ao desdobramento de cultivares dentro de época de semeadura (Figura 1B), nota-se que na primeira época não houve diferença estatística entre as cultivares quanto a variável AACPF_e, e tanto na segunda época, quanto na terceira época, a cultivar CD 219RR apresentou maior AACPF_e do que as outras duas cultivares que foram estatisticamente iguais entre si, sendo assim, a cultivar CD 219RR apresentou maior suscetibilidade a ferrugem asiática na segunda e terceira época de semeadura, só sendo igual as outras cultivares na primeira semeadura que foi a mais cedo.

Para a Área Abaixo da Curva de Progresso da Ferrugem Relativa (AACPF_{eR}), observou-se semelhança nos resultados entre as cultivares e épocas de semeadura. Nota-se que as únicas diferenças foi que no desdobramento de épocas dentro de cultivar (Figura 2A), a cultivar NS 4823RR apresentou maior AACPF_{eR} na terceira época de semeadura e na primeira e segunda época foram estatisticamente iguais entre si. Além disso, no desdobramento de cultivares dentro de épocas (Figura 2B), para a terceira época de semeadura, a única diferença AACPF_{eR} foi observada somente para a cultivar CD2016 RR e TECIRGA 6070RR, sendo maior na primeira cultivar. Diante disso, tanto a AACPF_e quanto a AACPF_{eR} são variáveis explicativas que podem ser utilizadas para a avaliação da ferrugem asiática da soja, principalmente visando analisar diferenças de tratamentos utilizados no manejo da mesma.

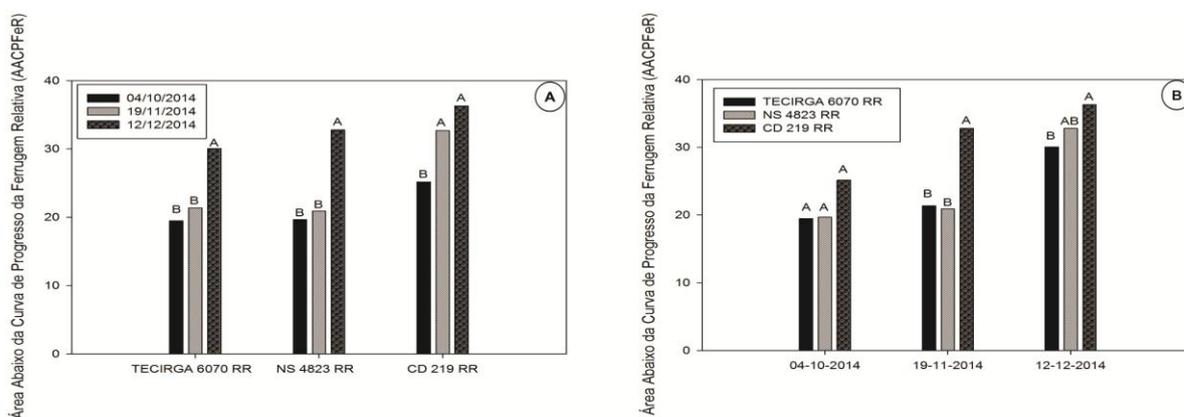


Figura 2. Área Abaixo da Curva de Progresso da Ferrugem Asiática Relativa (AACPF_{eR}) em função de diferentes cultivares e épocas de semeadura. A) Desdobramento de épocas de

semeadura dentro de cultivares. B) Desdobramento de cultivares dentro de épocas de semeadura.

Quanto a variável produtividade, observa-se que a cultivar TECIRGA 6070RR apresentou maior produtividade na semeadura em novembro, seguida pela semeadura em outubro e por último, com menor produtividade, a semeadura em dezembro. Já a cultivar NS 4823RR ocorreu diferença significativa na produtividade somente na semeadura em novembro em comparação com a de dezembro, sendo a de novembro obtendo maiores produtividades (Figura 3A). Para a cultivar CD 2019RR a semeadura em outubro e novembro obtiveram produtividade estatisticamente iguais e superior a da semeadura em dezembro. Diante disso, assim como para as outras variáveis AACPF_e e AACPF_eR, a semeadura em dezembro também foi desfavorável para a produtividade e deve ser evitada.

Em relação a semeadura em outubro e em dezembro, a cultivar NS 4823RR apresentou maiores produtividades, seguida pela cultivar TECIRGA 6070RR e CD 219RR (Figura 3B). Enquanto que na semeadura em novembro tanto a cultivar TECIRGA 6070RR e NS 4823RR apresentaram produtividades estatisticamente iguais entre si e superiores a da cultivar CD 219RR. Com isso, nota-se que a cultivar CD 219RR obteve sempre obteve produtividades inferiores as outras duas cultivares nas três épocas de semeadura.

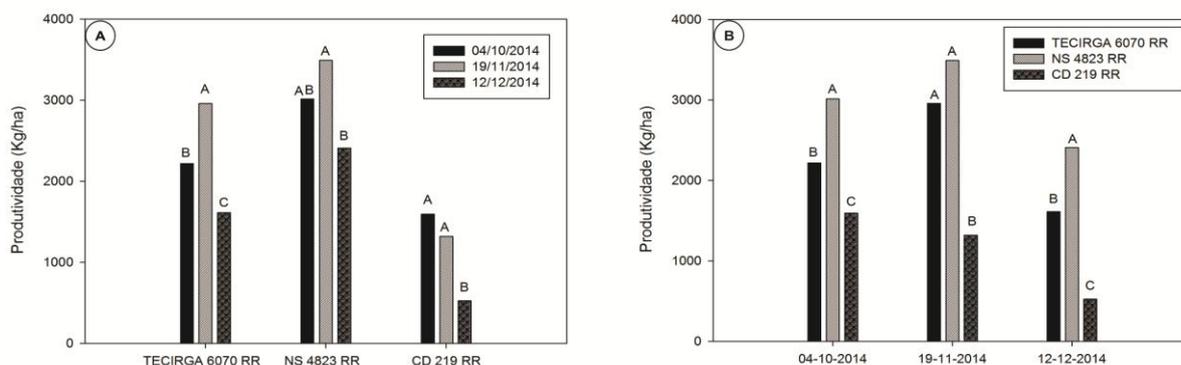


Figura 3. Produtividade de grãos de soja em função de diferentes cultivares e épocas de semeadura. A) Desdobramento de épocas de semeadura dentro de cultivares. B) Desdobramento de cultivares dentro de épocas de semeadura.

Como pode ser observado (Tabela 2), o início da epidemia na semeadura em outubro ocorreu em 87 Dias Após a Semeadura (DAS), quando a cultivar NS 4823RR estava no estágio de desenvolvimento R5.3, a cultivar TECIRGA 6070RR no estágio R3 e a CD 219RR no estágio R2. Já a semeadura novembro o início da epidemia ocorreu aos 61 DAE, quando a cultivar NS 4823RR estava no estágio de desenvolvimento R2, a cultivar TECIRGA 6070RR no estágio R2 e a CD 219RR no estágio V16 e a semeadura em dezembro o início da epidemia ocorreu aos 46 DAE quando a cultivar NS 4823RR estava no estágio de desenvolvimento R2, a cultivar TECIRGA 6070RR no estágio V12 e a CD 219RR no estágio V10. Nota-se que quando mais tarde realizar a semeadura, mais rápido será o início do aparecimento dos primeiros sintomas da ferrugem asiática na folha da soja e dependendo da cultivar, este início pode ocorrer já no estágio vegetativo, o que fará com que a mesma fique mais tempo sofrendo o ataque da doença no campo.

Tabela 2. Início e duração da epidemia da ferrugem asiática em função da épocas de semeadura, cultivares e estágio de desenvolvimento.

Cultivar	Épocas de semeadura	Início da Epidemia	Estádios de desenvolvimento	Duração da epidemia (DIAS)
NS 4823RR			R5.3	31
TECIRGA 6070RR	04/10/2014	87 DAS	R3	45
CD 219RR			R2	51

NS 4823RR			R2	42
TECIRGA 6070RR	19/11/2014	61 DAS	R2	52
CD 219RR			V16	59
NS 4823RR			R2	44
TECIRGA 6070RR	12/12/2014	46 DAS	V12	51
CD 219RR			V10	51

CONCLUSÕES

A utilização de cultivares precoces, grupo de maturação menor ou igual a 6.3, combinado com a semeadura em outubro ou meados de novembro, são táticas eficientes no manejo integrado da ferrugem asiática da soja em solos cultivados com arroz irrigado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARNI, N.A.; SILVA, P.R.F. Comportamento de cultivares de soja (**Glicine Max** (L.)Merril) em terras de arroz irrigado. **Agronomia Sulriogradense**, Porto Alegre, v.15, n.1, 1979.

BERNARDES, B.C. **Exigências de rotações, soja, feijão miúdo**. In: Melhoramento da rizicultura do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Secretária da Agricultura, Indústria e Comércio, 1945. p. 93-185.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York NY. John Willey & Sons. 1990.

CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quinto levantamento, fevereiro/2014**. Companhia Nacional de Abastecimento, p.7, 2014.

EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja Região Central do Brasil 2004. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 237 p.

FANTE, C. A.; ALVES, J. D.; GOULART, P. F. P.; DEUNER, S.; SILVEIRA, N. M.. et al. Respostas Fisiológicas em cultivares de soja submetidas ao alagamento em diferentes estádios. Instituto Agrônomo de Campinas/SP. **Bragantia**, vol.69, num.2, 2010. PP. 253-261, 2010.

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.. **Soja**. In: MONTEIRO, J. E. B. A. et al. Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília: INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, 2009. p.109-130.

FURLAN, S.H. **Impacto, diagnose e manejo da ferrugem asiática da soja no Brasil Instituto Biológico**, Centro Experimental Central do Instituto Biológico, Campinas, SP.

GALLOTTI, G. J. M.; JUNIOR, A. A. B.; BACKES, R. L. Efeito da época de semeadura e da aplicação de fungicidas no progresso da ferrugem asiática, oídio e doenças de final de ciclo na cultura da soja. **Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 4, n. 2, p. 87-93. 2005.

GODOY, C. V.; FLAUSINO, A. M.; SANTOS, L. C. M. PONTE, M. D. P. Eficiência do controle da ferrugem asiática da soja em função do momento de aplicação sob condições de epidemia em Londrina, PR. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, p. 056-061. 2009.

IRGA. **Levantamento de área semeada com soja em terras baixas no Rio Grande do Sul**, 2014. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/>.

KANTOLIC, A. Control ambiental y genético de la fenología del cultivo de soja: impactos

sobre elrendimiento y laadaptación de genótipos. **Revista da Facultad de Agronomía UBA**, 28(1): P. 63-88, 2008.

MAPA. **Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de soja no Estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2013/2014**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. p. 5, 2013.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014.** / XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. COSTAMILAN, L. M.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; STRIEDER, M. L.; BERTAGNOLLI, P.F. (Organizadores). Passo Fundo: Embrapa Trigo e Apassul, 2012. 142 p. (Documentos, 107).

SAS INSTITUTE. **Statistical analysis system**. SAS Users Guide: Statistics, Version 9.1, 2002.

SETIYONO, T. D. et al. Understanding and modeling the effect of temperature and day length on soybean phenology under high yield conditions. **Field CropsResearch**, v.100, p.257-271, 2007.

TSUKAHARA, R.Y.; HIKISHIMA, M.; CANTERI, M. G. Relação entre o clima e o progresso da ferrugem asiática (*Phakopsorapachyrhizi*) em duas micro- regiões do Estado do Paraná. **Semina: CiênciasAgrárias**. Londrina, v.29, n.1, p.47-52, 2008.

YORINORI, J. T.; PAIVA, W. M.; FREDERICK, R. D.; COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F.; HARTMAN, G. E.; GODOY, C. V.; NUNES JUNIOR, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsorapachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003. **Plant Disease**,v. 89, p. 675-677. 2005.