

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA E ÉPOCAS DE SEMEADURA, EM SOLO GLEI HÚMICO COM SISTEMA DE CAMALHÕES

José Assis de Lara Júnior¹, Cristiano Márcio Alves de Souza², Sálvio Napoleão Soares Arcoverde^{3*}, Gessi Ceccon⁴, Allison Marques Soares⁵

SAP 20694 Data envio: 16/07/2018 Data do aceite: 30/09/2018
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 18, n. 1, jan./mar., p. 9-14, 2019

RESUMO - A soja é uma cultura de grande potencial produtivo e econômico no Brasil, porém não tolera grandes períodos de inundações. Seu cultivo com cultivares precoces é uma prática comum no Sul do Estado do Mato Grosso do Sul, visando a safrinha do milho, no entanto, pouca pesquisa é relatada sobre esse fato. Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar algumas características agronômicas de três cultivares de soja, semeadas em três épocas, com sistema de preparo do solo feito em camalhões. O experimento foi realizado na Fazenda Águas da Fortuna, Itaporã (MS). O solo é classificado como Gleí Húmico, com deficiência em drenagem. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema de parcelas subdivididas, com as parcelas arrançadas em três épocas de plantio (25/09/15, 20/10/15 e 15/11/15) e as subparcelas em três cultivares de soja (BMX Ponta, Coodetec 2728 e Monsoy 6410), contendo 4 repetições. As variáveis analisadas foram a altura de planta, o diâmetro do caule, a massa de 100 grãos e a produtividade da cultura. Semeaduras realizadas na primeira época (setembro) resultam em maior desenvolvimento da cultura e rendimentos de grãos de soja das cultivares Monsoy 6410 e BMX Ponta, quando cultivadas em várzea, com sistema de camalhões.

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Merr., gleissolo, hipoxia.

PERFORMANCE AGRONOMIC OF SOYBEAN CULTIVARS AND SOWING TIMES, IN HUMIC GLEY SOIL WITH CONDITIONS A HILL SYSTEM

ABSTRACT - Soybean is a crop of great productive and economic potential in Brazil, but it does not tolerate long periods of flooding. The sown of soybean with early cultivars is a common practice in the South of the State of Mato Grosso do Sul (Brazil), aiming the second crop (corn), however, how soybean performance in this kind of system is unknow. The objective of this study was to evaluate some agronomic characteristics of three soybean cultivars sown in three sowing dates with a soil tillage system in ridges. The experiment was carried out at Fazenda Águas da Fortuna, Itaporã (MS). The soil is classified as Humic Gleí, with drainage deficiency. The experimental design was completely randomized (CRD), with plots arranged in three sowing dates (25/09/15, 20/10/15 and 15/11/15) and subplots were three soybean cultivars (BMX Ponta, Coodetec 2728 and Monsoy 6410), with four replications. The variables analyzed were plant height, stem diameter, 100-grain weight and grain yield. Sowing of soybean at the first sowing date (September) resulted in higher crop development and soybean grain yield of cultivars Monsoy 6410 and BMX Ponta, when cultivated in Humic Gleí, with a soil tillage system in ridges.

Keywords: *Glycine max* (L.) Merr., gleysoil, hypoxia.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma das principais culturas com grande importância econômica para o Brasil. De acordo com dados da Conab (2018), o Mato Grosso do Sul teve 2.672 ha cultivados com soja na safra 2017/2018.

A produção total foi 9.600,5 mil ton, equivalendo à produtividade da cultura de 3.593 kg ha⁻¹. Devido à importância econômica e lucratividade, a soja tem evoluído em área cultivada e em novas fronteiras

agrícolas, tendo sido experimentada em solos de várzea (SARTORI et al., 2015).

Em 2005, no Mato Grosso do Sul foram cultivados 42 mil ha de área de várzea com a cultura de arroz irrigado, reduzindo para 14 mil ha, em 2016, com recuo de 67% (FAMASUL, 2016), devido a alguns fatores, entre eles o baixo rendimento econômico da cultura do arroz irrigado, excesso de pragas e plantas daninhas como o arroz vermelho, doenças e baixa fertilidade dos solos.

¹Doutor em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias, Rodovia Dourados, Itanhum, km 12, Cidade Universitária, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: joseassislara@hotmail.com.

²Professor Associado, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias, Rodovia Dourados, Itanhum, km 12, Cidade Universitária, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: csouza@ufgd.edu.br.

³Doutor em Agronomia, PNP/Engenharia Agrícola, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias, Rodovia Dourados, Itanhum, km 12, Cidade Universitária, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: salvionapoleao@gmail.com.

*Autor para correspondência.

⁴Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Rodovia BR 163, km 253,6, caixa postal 449 - Zona Rural, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: gessi.ceccon@embrapa.br.

⁵Acadêmico de Engenharia Agrícola, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias, Rodovia Dourados, Itanhum, km 12, Cidade Universitária, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: allisonmsoares@gmail.com.

Por isso, trabalhos de pesquisa vêm sendo realizados buscando viabilizar outras culturas para áreas de várzea, entre elas o milho, sorgo e soja (GIACOMELI et al., 2016).

A soja é, provavelmente, a alternativa com maior potencial de utilização em áreas de pousio em rotação com o arroz irrigado em várzeas, em razão do aumento da renda do produtor, além de melhorar a fertilidade dessas áreas, sobretudo pelo aporte de N proveniente da fixação biológica e redução da infestação de plantas daninhas.

Conforme Zanon et al. (2015), o aumento da área cultivada e da produtividade da soja no Brasil deve-se à incorporação de novas tecnologias de produção nos últimos anos; entre elas destaca-se a utilização de cultivares precoce e com tipo de crescimento indeterminado, em substituição às cultivares semeadas até os anos 2000, que apresentavam quase na sua totalidade ciclo médio ou longo e tipo de crescimento determinado.

Destaca-se que o aumento da área cultivada com soja deve-se ao fato de muitos agricultores estarem realizando semeaduras precoces (final de setembro e início de outubro) e tardias (final de dezembro e janeiro), permitindo assim dois cultivos no mesmo ano agrícola (MEOTTI et al., 2012). Verifica-se, também, o aumento do cultivo de soja em solos com deficiência de drenagem e que são tradicionalmente utilizados para o cultivo de arroz irrigado (ZANON et al., 2015).

A utilização de cultivares não adaptadas ao hidromorfismo, ou seja, as condições de deficiência de drenagem natural comum em solos de várzea (BORGES et al., 2004), que implica em baixo rendimento de grãos, sendo este o principal fator limitante para a expansão da cultura da soja nessas áreas.

Períodos de alagamento causam morte de plantas, alterações morfológicas e fisiológicas, problemas de nodulação, impedindo a fixação, que variam conforme o genótipo utilizado (PIRES et al., 2002; THOMAS et al., 2005). O excesso de água diminui a viabilidade das sementes, prejudica o desenvolvimento das plantas de soja e pode ocasionar o aparecimento de doenças com maior intensidade que nos anos mais secos, principalmente na fase inicial da cultura (THEISEN et al., 2009).

O sistema de semeadura em camalhões tem como objetivo proporcionar maior aeração para as raízes com a elevação da parte superior do solo e também melhorar a drenagem, fazendo com que a água seja escoada mais rapidamente, diminuindo o tempo de inundação sofrido pela cultura comparado com o sistema de plantio convencional. Tais práticas viabilizam o desenvolvimento de culturas de sequeiro, em áreas anteriormente cultivadas apenas com a cultura do arroz (FIORIN et al., 2009).

A cultura da soja está sujeita, ao longo de seu ciclo, a estresses causados pelas necessidades hídricas, térmicas e fotoperiódicas que resultam na redução da produtividade e da qualidade do produto (STÜLP et al., 2009). E, provavelmente, nenhuma prática cultural isolada é mais importante para a soja do que a época de semeadura (PEIXOTO et al., 2000).

Semeadas em diferentes épocas, as cultivares expressam suas potencialidades em relação às condições do ambiente que mudam no espaço e no tempo (BARROS et al., 2003; PELÚZIO et al., 2006), podendo ocorrer ajustes dos componentes de produção, entre as cultivares de soja, para compensar os efeitos das épocas de semeadura (MEOTTI et al., 2012). Por outro lado, a antecipação da semeadura, realizada antes de 15 de outubro (EMBRAPA, 2006), além de viabilizar a sucessão de culturas da soja com o milho safrinha ou arroz em áreas de várzea, segundo Meotti et al. (2012), pode elevar a produtividade da cultura da soja.

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho agrônomo de três cultivares de soja de ciclos diferentes, em três épocas de semeadura, sob condições de várzea em sistema de semeadura com camalhões.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano agrícola 2015/2016, na Fazenda Águas da Fortuna, no município de Itaporã (MS), localizada entre as coordenadas geográficas 22°2'37,27" de latitude sul e 54°51'28,36" de longitude oeste (datum WGS 84) e altitude de 452 m.

O solo é classificado como Gleia Húmica (EMBRAPA, 2006). Solos deste tipo são minerais, hidromórficos, geralmente encontrados em áreas de várzea, sendo mal drenados, apresentando textura bastante variável ao longo do perfil. O clima regional classificado pelo sistema internacional de Köppen é do tipo *Am*, monçônico, com inverno seco, precipitação média anual de 1.500 mm e temperatura média anual de 23°C (ALVARES et al., 2013).

O solo da área onde a cultura da soja foi estabelecida havia sido cultivado anteriormente em rotação com o milho. O preparo do solo foi realizado utilizando grade niveladora objetivando revolver e nivelar a superfície do solo.

Anteriormente a semeadura da soja, foram realizadas coletas de solo em toda a área experimental para análise química, tendo na camada de 0-0,30 m as seguintes características: pH (CaCl₂) = 4,6; matéria orgânica = 17,72 g dm⁻³; P (Mehlich I) = 9,55 mg dm⁻³; K = 0,08 cmolc dm⁻³; Al = 0,15 cmolc dm⁻³; Ca = 5,93 cmolc dm⁻³; Mg = 1,61 cmolc dm⁻³; H+Al = 6,21 cmolc dm⁻³; SB = 7,63 cmolc dm⁻³; T = 13,83 cmolc dm⁻³; S = 18,60 mg dm⁻³; V = 55,10%. Os micronutrientes também foram analisados apresentando 214,36 mg dm⁻³ de Fe, 23,10 mg dm⁻³ de Mn, 11,85 mg dm⁻³ de Cu, 2,25 mg dm⁻³ de Zn, 0,42 mg dm⁻³ de B.

Para a elevação dos camalhões foi utilizado um implemento denominado camalhador que possui chassi simples, com oito pares de discos dispostos entre si, com espaçamento de 1,0 m de distância, formando quatro camalhões de 1 m por cada passada e 4 rolos compactadores individuais por linha.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema factorial, com

parcelas subdivididas 3x3, sendo a parcela constituída por 3 épocas de plantio (25/09/15, 20/10/15 e 15/11/15) e as subparcelas 3 cultivares de soja (BMX Ponta, Coodetec 2728 e Monsoy 6410), todas com ciclo indeterminado, com 4 repetições.

A cultivar BMX Ponta é precoce, indeterminada, com grupo de maturação 6.9, ciclo de 120 dias e porte de plantas de 90 cm. A cultivar Coodetec 2728 é precoce, indeterminada, com grupo de maturação 7.2, ciclo de 110

dias e porte médio de plantas de 80 cm. A cultivar Monsoy 6410 é precoce, indeterminada, com grupo de maturação 6.4, ciclo de 115 dias e porte de plantas de 86 cm.

Os dados climatológicos médios da precipitação e temperatura da Fazenda Águas da Fortuna estão apresentados na Figura 1. A quantidade acumulada de precipitação média foi de 1.440 mm entre a semeadura (25/09/15 a 28/02/16), com temperatura média de 20,1°C.

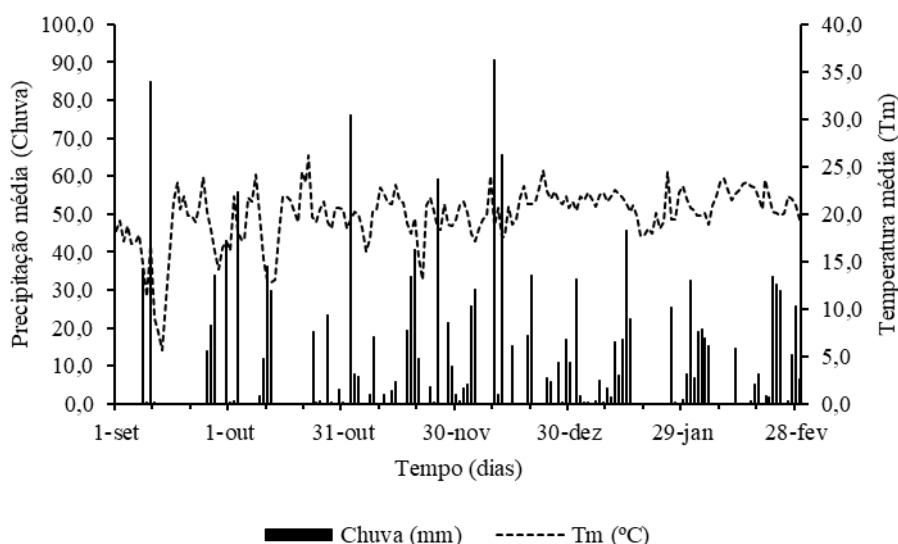


FIGURA 1 - Precipitação média e temperatura média registradas na área experimental, no período de 01/09/2015 a 01/03/2016.

Cada parcela possuía 32 m², sendo 8 m de comprimento e 4 m de largura, perfazendo um total de 8 linhas espaçadas em média 0,5 m entre si, sendo considerada como área útil as quatro linhas centrais (16 m²).

Para a semeadura da soja foi utilizado uma semeadora-adubadora (modelo PS-MASTER 102), com 8 linhas de semeadura e linhas duplas espaçadas entre si com 38 cm. O espaçamento entre cada linha dupla foi 62 cm, acompanhando a abertura dos sulcos entre os camalhões. A máquina foi regulada para semear 15 sementes m⁻¹, visando obter população de 300.000 plantas ha⁻¹.

Antes da elevação dos camalhões aplicou-se 130 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio a lanço. A adubação de base utilizada foi 150 kg ha⁻¹ de fosfato monoamônio (MAP) convencional e as sementes tratadas com 200 mLpc ha⁻¹ de fipronil + vitavax-thiram e 80 mL ha⁻¹ de cobalto (Co) e molibdênio (Mo).

No estádio reprodutivo R2 da soja foram realizadas as avaliações de crescimento da cultura (AMORIM et al., 2011), determinando-se a altura de planta (cm) e diâmetro do caule (mm). A altura foi determinada pela medição do comprimento da planta da superfície do solo até a última vagem, com auxílio de trena métrica (resolução de 1,0 mm). Foram determinadas 10 plantas dentro das 4 linhas centrais e feitas as medições.

Com auxílio de paquímetro digital (modelo MK-DC-6 e precisão de 0,1 mm), foi determinado o

diâmetro de caule de 10 plantas dentro das 4 linhas centrais de cada unidade experimental. As medições foram feitas próximas altura da inserção da primeira vagem.

A colheita foi efetuada no estádio R8, quando os grãos atingiram a maturidade (SOUZA et al., 2013), para a primeira, segunda e terceira época de semeadura, respectivamente. Para o rendimento de grãos da soja, foram avaliados a massa de 100 grãos e a produtividade da cultura.

A massa de 100 grãos foi determinada segundo metodologia proposta por Regras de Análise de Sementes (RAS) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009). A produtividade de grãos foi determinada de acordo com a maturidade fisiológica de cada época, colhendo-se 3 m das 2 linhas centrais, com valores expressos em kg ha⁻¹ e a unidade dos grãos corrigida para 13% (base úmida).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5 % de probabilidade de erro, sendo usado a fim de evitar ambiguidade nos testes de comparação múltipla das médias (PROTÁSIO et al., 2013). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa computacional SAEG, versão 9.1 (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diâmetro do caule, massa de 100 grãos e produtividade da cultura da soja foram influenciados pela época de semeadura, enquanto a altura de planta não sofreu efeito, apresentando média de 63,47 cm.

Analisando-se o efeito simples da época de semeadura, observou-se que o plantio antecipado (25/09/15) proporcionou maior diâmetro, massa de 100 grãos e produtividade da cultura (Tabela 1).

Comparando as cultivares pelo seu porte, observa-se que a BMX Ponta teve maior altura de planta, enquanto a Coodetec 2728 o maior diâmetro do caule da soja. Analisando-se fatores do desempenho produtivo de grãos das cultivares, a BMX Ponta e Monsoy 6410 proporcionaram maiores rendimentos por apresentarem maior massa de 100 grãos e produtividade da cultura, representando diferença positiva de 5,3 e 16,8%, respectivamente, quando comparadas com a cultivar Coodetec 2728.

TABELA 1 - Resumo da análise de variância e teste de média referente à altura das plantas (ALT), diâmetro do caule (DC), massa de 100 grãos (M100) e produtividade da soja (PROD).

FV	GL	Quadrados médios			
		ALT (cm)	DC (mm)	M100 (g)	PROD (kg ha ⁻¹)
Ep	2	36,58	6,57*	58,18*	5.795,904*
Cultivares de soja	2	172,91*	3,78*	1,99*	707.358,30*
Ep x Cul	4	54,89**	0,49	0,48	331.601,90*
Resíduo	18	14,14	0,35	0,22	11.475,82
Épocas de semeadura					
25/09/15		63,48	6,25 a	16,27 a	3.275,59 a
20/10/15		66,71	5,29 b	12,96 b	3.062,15 b
15/11/15		60,21	4,79 b	12,09 c	1.979,42 c
Cultivares de soja					
BMX Ponta		67,85 a	5,14 b	13,97 a	2.884,52 a
Coodetec 2728		61,11 b	6,09 a	13,30 b	2.493,80 b
Monsoy 6410		61,44 b	5,10 b	14,05 a	2.938,84 a

*, ** (p<0,01 e p<0,05, respectivamente). Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro. FV: fator de variação; Ep: épocas de semeadura; Cul: cultivares de soja; GL: graus de liberdade.

O diâmetro do caule é uma característica importante para a adaptação da soja em áreas com hipoxia por excesso hídrico. A hipertrofia do caule pode estar associada ao espaço intercelular, quebra de células para formar aerênquima e subsequente formação de raízes adventícias (PIRES et al., 2002). A formação de maior quantidade de tecido aerênquimatoso nas cultivares que apresentaram maiores diâmetro de caule, pode, em parte, explicar o maior crescimento do cultivar Coodetec 2728 em condições de excesso de água.

A altura das plantas é uma característica que se diferencia de acordo com a cultivar, pois cada genótipo tem sua estrutura e porte pré-definidos, podendo ser influenciado pelo ambiente (TORRES et al., 2014), sendo importante examinar cada cultivar dentro das épocas de semeadura.

Houve diferença significativa entre as cultivares dentro de cada época de semeadura, sendo a cultivar BMX Ponta a apresentar maior altura, de maneira semelhante, em todas as datas (Tabela 2). Por outro lado, os cultivares Coodetec 2728 e Monsoy 6410 apresentaram redução na altura, com atraso no plantio (Tabela 2), corroborando Zanon et al. (2015) e Zanon et al. (2016). Estes autores afirmaram que, a época de semeadura e o rendimento, interferem na arquitetura e crescimento das plantas. Conforme enfatizam Torres et al. (2014), 60 cm de altura é o mínimo que a soja deve atingir na época de colheita, visto que valores inferiores, dificultaria a colheita mecânica em virtude das reduções da altura da planta e da inserção das vagens. Portanto, todas as cultivares apresentaram altura média de plantas acima do que é considerada pela literatura como ótima para a colheita mecanizada.

TABELA 2 - Altura de plantas (cm) em função das cultivares e épocas de semeadura.

Cultivares de soja	Épocas de semeadura		
	25/09/15	20/10/15	15/11/15
BMX Ponta	69,13 aA*	70,22 aA	64,21 aA
Coodetec 2728	60,79 aB	59,13 bB	63,44 aB
Monsoy 6410	66,48 aC	57,31 cC	60,54 bC

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

Para a produtividade houve variação de seus valores quando foi alterada a época de semeadura, cultivar e interação entre estes dois fatores, sendo que a primeira época foi aquela a apresentar maior produtividade média nas cultivares BMX Ponta e Monsoy 6410, enquanto que, a cultivar Coodetec 2728 foi a segunda época (Tabela 3). Isso se deve ao acúmulo na precipitação durante o período de desenvolvimento vegetativo, sendo na primeira época 248 mm, ocorrendo de forma mais espaçada, onde o sistema de camalhões supriu a deficiência de drenagem do solo, não afetando seu desenvolvimento. Entretanto, na última época observou-se um acúmulo maior na precipitação, no valor de 360 mm, prejudicando o

desenvolvimento da planta, devido ao excesso de umidade no solo.

A única variação que ocorreu foi na cultivar Coodetec 2728, que obteve maior produtividade na segunda época de semeadura, período no qual ocorreu menor acúmulo na precipitação (170 mm), demonstrando assim menor tolerância desta cultivar ao excesso hídrico.

Isto ocorreu, provavelmente, devido a sua maior precocidade, desse modo, mais influenciada pela antecipação ou atraso da semeadura; ou seja, ciclo menor, menos tempo para se reestabelecer das condições adversas iniciais, como temperatura do ar e solo baixa, pouca precipitação e déficit no fotoperíodo (EMBRAPA, 2006).

TABELA 3 - Produtividade (kg ha⁻¹) da soja, em função das cultivares e épocas de semeadura.

Cultivares de soja	Épocas de semeadura		
	25/09/15	20/10/15	15/11/15
BMX Ponta	3.530,85 aB*	3.318,76 bA	1.803,96 cC
Coodetec 2728	2.740,92 bC	2.907,70 aC	1.832,77 cB
Monsoy 6410	3.555,01 aA	2.959,99 bB	2.301,52 cA

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

A cultivar Monsoy 6410 apresentou melhor adaptação ao cultivo nos camalhões, sendo mais produtiva em duas épocas (20/10/15 e 15/11/15), enquanto a cultivar BMX Ponta apresentou maior produtividade em apenas uma época (20/10/15), e menor em 15/11/2015. O cultivar Coodetec 2728 teve menores produtividades nas duas primeiras épocas de semeadura.

Stülp et al. (2009), trabalhando com 3 épocas de semeadura concluíram que, para a região de Palotina (PR), a época de semeadura, denominada preferencial (novembro), é desfavorável à produção de grãos, consistindo maiores rendimentos para as cultivares de soja, quando a semeadura foi realizada no final de setembro e início de outubro. Do mesmo modo, Meotti et al. (2012) ao avaliarem seis cultivares de soja em quatro épocas de semeadura, na região de São Domingos (SC), verificaram que, semeaduras realizadas na segunda quinzena de outubro e primeira quinzena de novembro, resultaram em maior produtividade de grãos.

A escolha correta de cultivares de soja aliada à época de semeadura que otimize seu desempenho deve ser investigada nas diversas condições edafoclimáticas e manejo do solo. Especificamente nas condições de solos de várzea, tais estudos tornam-se ainda mais relevantes, tendo em vista as poucas informações na literatura referentes ao desenvolvimento desse sistema de produção.

CONCLUSÕES

Semeaduras realizadas na primeira época (setembro) resultam em maior desenvolvimento da cultura e rendimentos de grãos de soja das cultivares Monsoy 6410 e BMX Ponta, quando cultivadas em várzea, com sistema de camalhões.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelas bolsas de estudo concedidas ao primeiro e terceiro autores. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela bolsa de pesquisa concedida ao segundo autor. À Universidade Federal da Grande Dourados, pela bolsa permanência concedida ao quinto autor.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- AMORIM, F.A.; HAMAWAKI, O.T.; SOUSA, L.B.; LANA, R.M.Q.; HAMAWAKI, C.D.L. Época de semeadura no potencial produtivo de soja em Uberlândia-MG. *Semina: Ciências Agrárias*, v.32, n.1, p.1793-1802, 2011.
- BARROS, H.B.; PELUZIO, J.M.; SANTOS, M.M.; BRITO, E.L.; ALMEIDA, R.D. Efeitos das épocas de semeadura no comportamento de cultivares de soja, no sul do Estado do Tocantins. *Revista Ceres*, v.50, n.291, p.565-572, 2003.
- BORGES, J. R.; PAULETTO, E.A.; SOUSA, R.O.; PINTO, L.F.S.; LEITZKE, V.W. Resistência à penetração de um gleissolo submetido a sistemas de cultivo e culturas. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.10, n.1, p.83-86, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 399p. 2009.

- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira - grãos safra 2018/2019**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 20 dez. 2018.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de Produção de Soja da Região Central do Brasil**. Londrina - PR, 2006. 225p. (Sistemas de Produção, 11).
- FAMASUL. FEDERAÇÃO DE AGRICULTURA E PECUÁRIA DO MATO GROSSO DO SUL. **Levantamento da produtividade da cultura da soja para safra 2015/2016**. Disponível em: <<http://famasul.com.br/public/download-pdf/663-arquivo.pdf>>. Acesso em: 3 jan. 2019.
- FIORIN, T.T.; SPOHR, R.B.; CARLESSO, R.; MICHELON, C.J.; SANTA, C.D.; DAVID, G. Produção de silagem de milho sobre camalhões em solos de várzea. **Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia**, v.2, n.1, p.147-153, 2009.
- GIACOMELI, R.; MARCHESAN, E.; SARTORI, G.M.S.; DONATO, G.; SILVA, P.R.F.; KAISER, D.R.K.; ARAMBURU, B.B. Escarificação do solo e sulcadores em semeadora para cultivo de milho em Planossolos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n.3, p.261-270, 2016.
- MEOTTI, G.V.; BENIN, G.; SILVA, R.R.; BECHE, E.; MUNARO, L.B. Épocas de semeadura e desempenho agrônomo de cultivares de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.1, p.14-21, 2012.
- PEIXOTO, C.P.; CÂMARA, G.M.S.; MARTINS, M.C.; MARCHIORI, L.F.S.; GUERZONI, R.A.; MATTIAZZI, P. Sowing date and plant density of soybean: I., yield components and grain yield. **Scientia Agricola**, v.57, n.1, p.153-162, 2000.
- PELÚZIO, J.M.; FIDELIS, R.R.; ALMEIDA JÚNIOR, D.; BARBOSA, V.S.; RICHTER, L.H.M.; SILVA, R.R.; AFFÉRI, F.S. Desempenho de cultivares de soja, em duas épocas de semeadura, no sul do estado do Tocantins. **Bioscience Journal**, v.22, n.2, p.69-74, 2006.
- PIRES, J.L.F.; SOPRANO, E.; CASSOL, B. Adaptações morfofisiológicas da soja em solo inundado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.1, p.41-50, 2002.
- PROTÁSIO, T.P.; COUTO, A.M.; REIS, A.A.; TRUGILHO, P.F. Seleção de clones de *Eucalyptus* para a produção de carvão vegetal e bioenergia por meio de técnicas univariadas e multivariadas. **Scientia Forestalis**, v.41, n.97, p.15-28, 2013.
- RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- SARTORI, G.M.S.; MARCHESAN, E.; DAVID, R.; COELHO, G.D.L.; AIRES, N.P.; ARAMBURU, B.B. Sistemas de preparo do solo e de semeadura no rendimento de grãos de soja em área de várzea. **Ciência Rural**, v.46, n.3, p.1-7, 2015.
- SOUZA, C.A.; FIGUEIREDO, B.P.; COELHO, C.M.M.; CASA, R.T.; SANGOI, L. Arquitetura de plantas e produtividade da soja decorrente do uso de redutores de crescimento. **Bioscience Journal**, v.29, n.3, p.634-643, 2013.
- STÜLP, M.; BRANCCINI, A.L.; ALBRECHT, L.P.; ÁVILA, M.R.; SCAPIM, C.A.; SCHUSTER, I. Desempenho agrônomo de três cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em duas safras. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.5, p.1240-1248, 2009.
- THEISEN, G.; VERNETTI JUNIOR, F.J.; SILVA, J.J.C. **Manejo da cultura da soja em terras baixas em safras com El-Niño**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; 2009.
- THOMAS, A.L.; GUERREIRO, S.M.C.; SODEK, L. *Aerenchyma* formation and recovery from hypoxia of the flooded root system of nodulated soybean. **Annals of Botany**, v.96, n.7, p.1191-1198, 2005.
- TORRES, F.E.; SILVA, E.C. E TEODORO, P.E. Desempenho de genótipos de soja nas condições edafoclimáticas do ecótono Cerrado-Pantanal. **Interações**, v.15, n.1, p.71-78, 2014.
- ZANON, A.J.; STRECK, N.A.; ROCHA, T.S.M.; ALBERTO, C.M.; BARTZ, A.C.; PAULA, G.M.; TOMIOZZO, R.; COSTA, L.C.; FENSTERSEIFER, C.A.; TAGLIAPIETRA, E.L.; CARDOSO, A.P.; WEBER, P.S.; BEXAIRA, K.P. Efeito do tipo de crescimento no desenvolvimento de cultivares modernas de soja após o início do florescimento no Rio Grande do Sul. **Bragantia**, v.75, n.4, p.446-458, 2016.
- ZANON, A.J.; WINCK, J.E.M.; STRECK, N.A.; ROCHA, T.S.M.; CERA, J.C.; RICHTER, G.L.; LAGO, I.; SANTOS, P.M.; MACIEL, L.R.; GUEDES, J.V.C.; MARCHESAN, E. Desenvolvimento de cultivares de soja em função do grupo de maturação e tipo de crescimento em terras altas e terras baixas. **Bragantia**, v.74, n.4, p.400-411, 2015.