

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**DENSIDADE DE PLANTAS E ÉPOCA DE SEMEADURA NA CULTURA
DA SOJA NA REGIÃO DE DOURADOS – MS**

**CARLOS HENRIQUE KNUDSEN
RAFAEL RIBEIRO DE MELO**

**Dourados - MS
2018**

**DENSIDADE DE PLANTAS E ÉPOCA DE SEMEADURA NA CULTURA
DA SOJA NA REGIÃO DE DOURADOS – MS**

CARLOS HENRIQUE KNUDSEN

RAFAEL RIBEIRO DE MELO

ORIENTADOR: PROF. DR. MUNIR MAUAD

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Faculdade de Ciências Agrárias da UFGD como requisito básico para a conclusão do Curso de Agronomia.

**Dourados - MS
2018**

**DENSIDADE DE PLANTAS E ÉPOCA DE SEMEADURA NA CULTURA
DA SOJA NA REGIÃO DE DOURADOS – MS**

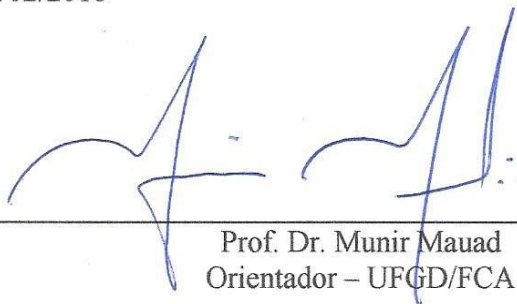
Por

Carlos Henrique Knudsen

Rafael Ribeiro de Melo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

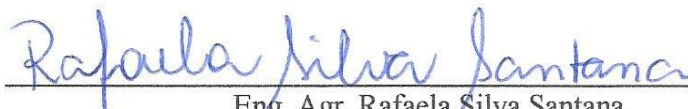
Aprovada em: 09/02/2018



Prof. Dr. Munir Mauad
Orientador – UFGD/FCA



Prof. Dr. Antonio Carlos Tadeu Vitorino
Membro da Banca – UFGD/FCA



Eng. Agr. Rafaela Silva Santana
Membro da Banca – UFGD/FCA

**Dourados - MS
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

M528d Melo, Rafael Ribeiro De
Densidade de plantas e época de semeadura na cultura da soja na região de
Dourados - MS / Rafael Ribeiro De Melo, Carlos Henrique Knudsen --
Dourados: UFGD, 2018.
32f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Munir Mauad

TCC (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias,
Universidade Federal da Grande Dourados.
Inclui bibliografia

1. Glycine max (L.) Merrill. 2. população de plantas. 3. produtividade. I
Carlos Henrique Knudsen II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo que tem propiciado em nossas vidas.

A Universidade Federal da Grande Dourados pela oportunidade de obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aos nossos familiares, por todo o apoio e motivação empregados em nossa jornada.

Ao nosso Orientador, Prof. Dr. Munir Mauad pelos ensinamentos e pela ajuda que sempre ofereceu desde o início.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Antonio Carlos Tadeu Vitorino e Eng. Agr. Rafaela Silva Santana por aceitarem participar e avaliar nosso trabalho.

Aos nossos amigos Igor Schroeder, Thiago Freire e Samuel Souza da XXXVI Turma de Agronomia da Universidade Federal da Grande Dourados, pela grande amizade construída e a imensa ajuda na implantação, condução e avaliação do experimento.

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. A cultura da soja no Brasil	3
2.2. A densidade de plantas	3
2.3. A época de semeadura.....	4
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	6
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
5. CONCLUSÃO.....	19
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

DENSIDADE DE PLANTAS E ÉPOCA DE SEMEADURA NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO DE DOURADOS – MS

Carlos Henrique Knudsen¹; Rafael Ribeiro de Melo¹; Munir Mauad²

¹Acadêmico do Curso de Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias, UFGD.

²Orientador, Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Agrárias, UFGD.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da densidade de plantas e da época de semeadura nos componentes da produção e produtividade da cultura da soja na região de Dourados – MS. Foi instalado em ensaio no ano agrícola de 2016/2017. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em um esquema fatorial 5 x 2 com 4 repetições, totalizando 40 unidades experimentais. A cultivar utilizada foi a M6410 IPRO e os tratamentos eram compostos de cinco densidades de plantas por metro (10, 12, 14, 16 e 18) em duas épocas de semeadura (21/09/2016 e 09/10/2016). Foram avaliadas as características de altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, número de ramos produtivos, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de mil grãos e produtividade de grãos. Pode-se observar que a densidade de plantas apresentou efeito sobre quase todas as características, exceto massa de mil grãos e produtividade. Já em relação à época de semeadura, houve influência para altura de planta, número de ramos produtivos, número de vagens por planta e número de grãos por vagem. A produtividade não apresentou diferença entre os tratamentos.

Palavras chave: *Glycine max* (L.) Merrill; população de plantas; produtividade.

PLANT DENSITY AND SOWING SEASON IN SOYBEAN CULTURE IN DOURADOS – MS REGION

Carlos Henrique Knudsen; Rafael Ribeiro de Melo; Munir Mauad

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the influence of plant density and sowing season on soybean production and yield components in Dourados - MS. An assay was conducted in the agricultural year of 2016/2017. The experimental design was a randomized complete block design in a 5 x 2 factorial scheme with 4 replicates, totaling 40 experimental units. The cultivar used was M6410 IPRO and the treatments were composed of five plant densities per meter (10, 12, 14, 16 and 18) at two sowing dates (09/21/2016 and 10/09/2016). The characteristics of plant height, height of first pod insertion, number of productive branches, number of pods per plant, number of grains per pod, mass of one thousand grains and grain yield were evaluated. It can be observed that the density of plants showed effect on almost all the characteristics, except mass of thousand grains and productivity. Regarding sowing time, there was influence on plant height, number of productive branches, number of pods per plant and number of grains per pod. Grain productivity did not differ among treatments.

Key words: *Glycine max* (L.) Merrill; plant population; productivity.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) destaca-se por ser uma das oleaginosas mais cultivadas no Brasil e no mundo, utilizada na alimentação animal e humana devido aos seus atributos químicos e possuir um alto valor nutritivo, além de apresentar um alto potencial produtivo. O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, com uma área plantada estimada na safra 2016/2017 de 33.889,9 milhões de hectares e uma produtividade média de 3.362 kg ha⁻¹ (Conab, 2017).

Buscando sempre ampliar essa produtividade, o manejo adequado da cultura é essencial para que os resultados sejam obtidos de forma satisfatória. Dentro do que se entende por manejo, algumas práticas influenciam diretamente na produtividade, sendo umas mais marcantes como a época de semeadura e a densidade de plantas. A maximização do potencial de produção da cultura começa no estabelecimento da mesma, portanto, o estabelecimento de população e espaçamento adequado de plantas é fundamental para o desenvolvimento vegetativo, possibilitando produção de maior número de estruturas reprodutivas (PIRES et al., 2000).

Segundo Mauad et al. (2010) características morfofisiológicas, tais como número de ramos por planta, comprimento de ramos e números de nós férteis, têm relação com o potencial produtivo da planta de soja, uma vez que representam maior superfície fotossintetizante e também potencialmente produtiva por meio do número de locais para surgimento de gemas reprodutivas. Estas características são diretamente influenciadas pela densidade de semeadura e época de semeadura.

No Brasil, os produtores geralmente utilizam uma população em torno de 300 mil plantas por hectare e o espaçamento entrelinhas de semeadura em torno de 0,45 a 0,50 m (THOMAS e COSTA, 2010). Já para solos que apresentam melhores níveis de fertilidade e condições mais favoráveis ao acamamento, recomenda-se de 200 a 250 mil plantas por hectare, cultivares que apresentam maior porte e ciclos mais longos, também demandam de menores populações (EMBRAPA, 2011).

Devido às diferentes condições climáticas e a grande variabilidade de solos onde a cultura é implantada a época de semeadura e a densidade de plantas varia de acordo com a cultivar, as condições edafoclimáticas da região e as especificações dos detentores de cada cultivar. Como os fatores ambientais apresentam comportamento desuniforme ano a ano, são necessários ensaios regionalizados com cada genótipo para quantificar a resposta destes a essas diferentes interações ambientais (PELUZIO et al.,

2008). Assim, tomam notabilidade os ensaios regionais de avaliação de cultivares de soja, principalmente quando realizados em diferentes épocas em uma mesma região, uma vez que, uma entre as práticas culturais para a cultura da soja, a época de semeadura é de grande impacto sobre a sua produtividade e comportamento da planta, podendo interferir na sua arquitetura, e até no processo de colheita (CRUZ et al., 2010).

A época de semeadura adequada e a correspondente população de plantas, associadas com a escolha de cultivares adaptadas à região de produção, têm-se constituído em estratégias de manejo para a obtenção de elevadas produtividades (FREITAS, 2010). Estas práticas de manejo na cultura da soja são essenciais para que o produtor possa obter bons resultados de produtividade, levando em consideração as condições edafoclimáticas de sua região e a escolha da cultivar a ser implantada em sua área e a densidade de plantas ideal para a mesma.

Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar efeito das densidades de plantas e época de semeadura sobre os componentes vegetativos e de rendimento de grãos na cultura da soja na região de Dourados – MS.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A cultura da soja no Brasil

A soja tem como centro de origem a China, provavelmente a Manchúria, de onde derivou para outras partes da Ásia e Europa. A região de origem apresentava elevadas altitudes, com clima continental caracterizado por invernos rigorosos e verões quentes, sujeitos a déficit hídrico (EMBRAPA, 2000; MOTTA, 2000). A cultura da soja apresenta importância comercial extremamente relevante, pelo fato de se uma excelente fonte protéica e pode ser cultivada em quase todas as regiões do mundo, sendo hoje, o complexo soja considerado como a principal cadeia produtiva do agronegócio mundial (LINZMEYER JUNIOR et al., 2008).

A soja foi introduzida no Brasil por Gustavo D'Utra, na Bahia em 1882, sem sucesso. Em São Paulo, foi cultivada pela primeira vez por Daffert, em 1892, no Instituto Agrônomo de Campinas. Melhores resultados foram obtidos por imigrantes japoneses, a partir de 1908 e, em 1923, quando Henrique Löbbe trouxe cerca de cinquenta variedades norte-americanas. Nas décadas seguintes, foi estudada em algumas instituições oficiais e cultivada, em pequenas áreas, para a alimentação de famílias de imigrantes japoneses. Em 1914, no estado do Rio Grande do Sul, foi cultivada e estudada pelo Prof. E. Craig, na antiga Escola Superior de Agronomia e Veterinária da Universidade Técnica, precursora da atual Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (CÂMARA, 2015).

A soja se estabeleceu na região centro oeste do Brasil na década de 70 devido à topografia favorável à mecanização, incentivos fiscais e mercado internacional favorável. Desde sua introdução e expansão no Mato Grosso do Sul a soja firmou-se como principal cultura no Estado e por vários aspectos deverá se manter nessa posição por muito tempo, pois mesmo com os riscos de perda de produção por problemas climáticos a cultura continua sendo a mais viável e a que melhor se comporta frente as adversidades climáticas (FUNDAÇÃO MS, 2012).

2.2. A densidade de plantas

A produtividade de uma cultura é definida pela interação entre a planta, o ambiente de produção e o manejo (FREITAS et al., 2010). A soja apresenta características de alta plasticidade, ou seja, capacidade de se adaptar às condições ambientais e de manejo, por meio de modificações na morfologia da planta e nos componentes do rendimento. A forma com que tais modificações ocorrem pode estar relacionada com fatores como altitude, latitude, textura do solo, fertilidade do solo, época de semeadura, população de plantas e espaçamento entrelinhas, sendo importante o conhecimento das interações entre estes, para definição do conjunto de práticas que traria respostas mais favoráveis à produtividade agrícola da lavoura (HEIFFIG et al., 2005).

A produção de grãos por área – produtividade – é determinada pelos componentes de rendimento: número de plantas por área, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e pela massa do grão. Em função da grande influência da densidade sobre a ramificação das plantas, torna-se relevante a análise desses componentes nas hastes e nos ramos, de forma separada, para que haja melhor entendimento das respostas das plantas às variações de densidade (EMBRAPA, 2015).

Tanto a redução como o aumento da população de plantas quando comparados com a população de referência ou buscando a população ideal têm que ser bem estudados, pois as características intrínsecas ao genótipo e as condições ambientais podem interferir nos resultados (LUDWIG et al., 2011).

Mauad et al. (2010) observaram que o aumento da densidade aumentou a altura de planta, reduziu o número de ramos por planta, o número de vagens por planta e a produtividade. Cruz et al. (2016), também constataram que o aumento da densidade proporcionou decréscimo da produtividade.

Entretanto, Procópio et al. (2014), notaram que as densidades de semeadura não interferem na produtividade de grãos, quando trabalharam com a cultivar BRS 299 RR, enquanto Souza et al. (2016) não encontraram diferenças significativas em relação à densidade de plantas para massa de 1000 grãos e produtividade da cultura da soja.

2.3. A época de semeadura

A época de semeadura é fator preponderante para o sucesso da lavoura, pois resulta em alterações das relações hídricas, bem como, da temperatura, do fotoperíodo e da radiação solar disponíveis às plantas (Popp et al., 2002; Subedi et al., 2007). A soja

tem alto potencial de produção de grãos e grande variabilidade entre as cultivares, quanto à resposta aos fatores ambientais, o que proporciona que a mesma tenha ótima adaptação nas mais variadas regiões e épocas no Brasil, justificando a necessidade de pesquisas no sentido de aperfeiçoar o seu cultivo e de reduzir os riscos de prejuízos (CARVALHO et al., 2010).

Peixoto et al. (2002), estudando o efeito da época de semeadura e diferentes densidades sobre os componentes de produção em três cultivares de soja no estado de São Paulo, constataram que a época de semeadura é o fator que mais influencia na produção de grãos. No Recôncavo da Bahia, foi observada a influência de diferentes épocas de semeadura em dez cultivares de soja, onde se verificou redução de ciclo em 80% dos cultivares testadas (Santos et al., 2003).

A semeadura tardia pode acarretar perdas da ordem de 30 a 50% na produtividade de grãos, enquanto semeaduras na época de safrinha podem causar perdas de até 70%, em relação à época recomendada (RODRIGUES et al., 2001b; RODRIGUES et al., 2008; STÜLP et al., 2009). No estado do Mato Grosso do Sul, o período de Zoneamento Agrícola, que permite a semeadura da cultura da soja estende-se de 16 de setembro a 31 de dezembro. Já o que diz respeito ao vazio sanitário da cultura, possui a janela de 15 de junho a 15 de setembro (MATO GROSSO DO SUL, 2017).

Cruz et al. (2010) observaram que os componentes de produção da planta, como número total de vagens por planta, número total de grãos por planta e massa de mil grãos, reduzem com atraso da semeadura e apresentam efeito de compensação entre cultivares e épocas de semeadura.

Stülp et al. (2009) estudando três cultivares de soja no município de Palotina – PR, notaram que a semeadura realizada no final do mês de setembro e no início do mês de outubro apresentam maiores rendimentos de grãos e na época de semeadura denominada preferencial no estado (novembro) apresentou-se desfavorável a produção de grãos.

Segundo Amorim et al. (2011) trabalhando com sete cultivares em Uberlândia – MG, a época de semeadura resulta em diferença na maioria das características agrônomicas da cultura, havendo decréscimo de altura de planta e número de dias para a floração, à medida que se atrasa a semeadura.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2016/2017, no sítio Chimarrão, situado no município de Dourados – MS, (latitude de 22°18'S, longitude 54°35'W e altitude de 437 m). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico (EMBRAPA, 2013), e as características químicas na camada de 0-20 cm resultantes da análise do solo realizada antes da implantação do experimento estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos químicos do solo, determinados em amostras coletadas na camada de 0-20 cm, antes da implantação do experimento. Dourados – MS, 2016.

pH CaCl ₂	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V
	mg dm ⁻³cmol _c dm ⁻³							(%)
5,46	7,79	0,51	8,39	2,49	0,00	2,21	11,39	13,6	83,41

O clima conforme a classificação de Köppen é do tipo Am. Os dados de precipitação pluviométrica e de temperaturas máxima e mínima durante o período do experimento são apresentados na Figura 1.

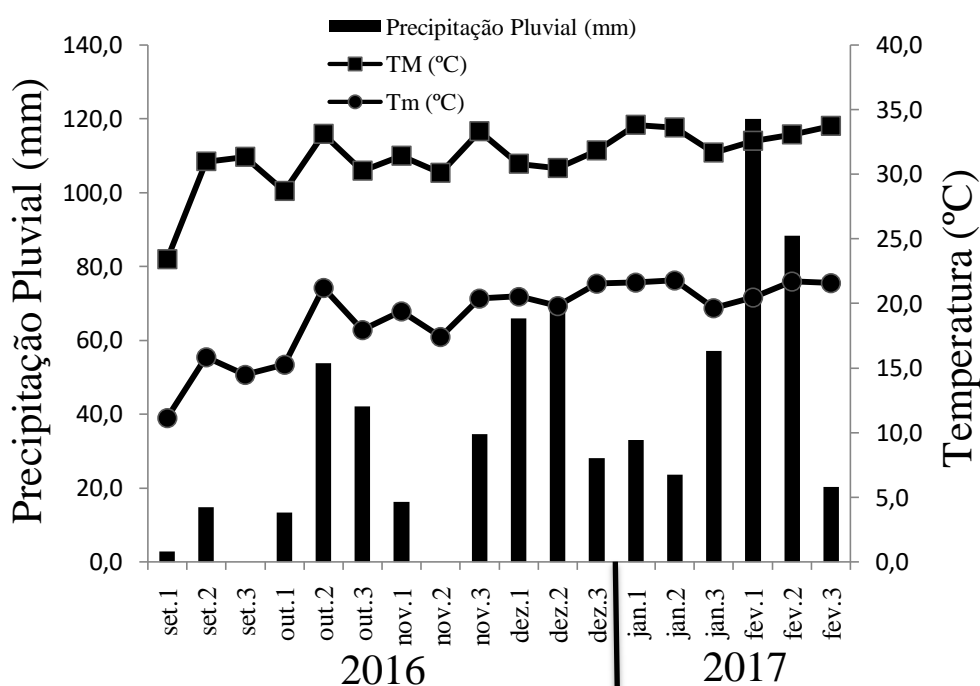


Figura 1. Precipitação pluvial, temperaturas máximas e mínimas por decêndio no período de setembro de 2016 a fevereiro de 2017 (Safrá 2016/2017). Fonte: Estação Meteorológica da EMBRAPA. Dourados – MS, 2016 e 2017

O delineamento experimental seguido foi de blocos casualizados (DBC), com os tratamentos dispostos em um esquema fatorial 5 x 2 com quatro repetições, totalizando 40 unidade experimentais. Os tratamentos foram compostos por cinco densidades de plantas (10, 12, 14, 16 e 18 plantas por metro) e 2 épocas de semeadura (21/09/16 e 09/10/16). Cada unidade experimental foi constituída por sete linhas com 20 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m entre as mesmas. Foram consideradas como área útil da parcela as três linhas centrais, desconsiderando duas de cada lateral e cinco metros de cada extremidade.

A cultivar utilizada foi a MONSOY 6410 IPRO, grupo de maturação 6.4 e hábito de crescimento indeterminado. As recomendações do detentor da cultivar para densidade de plantas e época de semeadura estão expostas na Tabela 2.

Tabela 2. Ciclo em dias e densidade de semeadura recomendada para a cultivar M6410 IPRO para a microrregião que inclui Dourados – MS. Fonte: Monsoy®.

Cultivar	Ciclo em dias	Densidade recomendada (plantas m ⁻¹)
M 6410 IPRO	115 a 120	13

A semeadura ocorreu no dia 21/09/2016 para a primeira época e no dia 09/10/2016 para a segunda, em sistema de plantio direto acrescentando-se 25% de sementes a mais do valor de cada densidade desejada. Quando as plantas atingiram o estágio fenológico V2, foi realizado o desbaste com a finalidade de atingir o total de plantas desejado em cada tratamento. Os tratamentos então apresentavam as densidades finais de 10, 12, 14, 16 e 18 plantas m⁻¹. No sulco de semeadura foram aplicados 260 kg ha⁻¹ do formulado NPK 05-26-05 + 0,05% de Mn, 0,03% de B e 0,01% de Zn. Foram aplicados 90 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio a lanço, 15 dias antes do plantio.

As sementes utilizadas já estavam tratadas (tratamento industrial), a base dos ingredientes ativos Tiametoxam, Metalaxil-M, Fludioxonil, Tiabendazol e Fipronil, sendo que antes do plantio foi realizada a inoculação com a bactéria *Bradirhizobium japonicum*.

Os tratos culturais (controle de plantas daninhas, pragas e doenças) foram realizados de acordo com as recomendações para a cultura. Para o controle de plantas daninhas, foi realizada uma aplicação em V3 de Roundup Original (glifosato) e Select (cletodim) nas doses 2,0 L e 1,0 L ha⁻¹, respectivamente.

Quanto ao controle de pragas, devido a cultivar apresentar a tecnologia Intacta®, não foi preciso realizar aplicações para controle das principais lagartas que atacam o complexo da soja. Em relação ao controle de percevejos foram realizadas duas aplicações, sendo a primeira em R3 onde se utilizou Galil SC (imidacloprid + bifentrina) na dose 0,3 L ha⁻¹ e a segunda aplicação em R5.5 quando aplicou-se Orthene 750 BR (acefato) na dose 1,0kg ha⁻¹.

Para o controle preventivo de doenças, realizaram-se duas aplicações, sendo a primeira em V6 utilizando fungicida Fox (trifloxistrobina + proclorazoxolol) 0,4 L ha⁻¹ + Starter Manganês (fertilizante foliar) 2,0L ha⁻¹ + Stimulate (fertilizante foliar) 0,25 L ha⁻¹ + Orobor N1 (adjuvante) 0,1 L ha⁻¹ e a segunda aplicação em R5 quando utilizou-se o fungicida Aprouch® Prima (picoxistrobina + ciproconazole) na dose 0,3 L ha⁻¹ e Orobor N1 na dose 0,1 L ha⁻¹. A colheita foi realizada nos dias 24/01/2017 e 01/02/2017, sendo esta etapa feita manualmente.

Foram avaliadas as seguintes características:

Altura de planta: Determinada com régua graduada em centímetros, medindo-se a distância do solo até o ponto de inserção da gema apical, em 10 plantas da área útil da parcela quando as plantas apresentaram estágio fonológico R8.

Altura de inserção da primeira vagem: Determinada com régua graduada em centímetros, medindo-se a distância compreendida do solo até o ponto de inserção da primeira vagem da haste em 10 plantas da área útil da parcela.

Número de ramos produtivos: Determinado após a colheita, contando o número de ramos com ao menos uma vagem em 10 plantas, coletadas na área útil da parcela.

Número de vagens por planta: Determinado após a colheita através de contagem das vagens em 10 plantas da área útil da parcela.

Número de grãos por vagem: Determinado após a colheita, através da contagem do número de grãos das vagens de 10 plantas e dividido pelo número total de vagens.

Massa de mil grãos: Foi determinada segundo metodologia das regras de análises de sementes proposta por Brasil - Ministério da Agricultura (Brasil, 2009). Os dados obtidos foram ajustados para 13% de umidade.

Produtividade de grãos: Foi obtida na colheita por meio de coleta manual das plantas contidas em dois metros na área útil da parcela. As plantas foram trilhadas

em trilhadeira mecânica estacionária, sendo os grãos resultantes limpos e pesados. Os dados observados foram transformados em kg ha^{-1} .

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com o auxílio do programa SISVAR. As médias qualitativas quando significativas foram agrupadas pelo teste de Tukey a 5% de significância e para os dados quantitativos foram realizadas análises de regressão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância apresentou efeitos significativos para densidade de plantas, época de semeadura e da interação Densidade x Época. Para a variável produtividade, não houve efeito significativo para nenhum dos fatores estudados (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância das características altura de planta (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIPV), número de ramos produtivos (NRP), número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV), massa de mil grãos (M1000) e produtividade (PROD); avaliadas na cultura da soja semeada em duas épocas, em experimento conduzido em Dourados – MS, no ano de 2017.

FV	GL	Quadrados médios						
		AP	AIPV	NRP	NVP	NGV	M1000	PROD
Blocos	3	16,20	3,09	0,69	36,60	0,00	27,55	492168,09
Densidade	4	265,54**	28,04**	1,66**	528,62**	0,01**	67,62 ^{ns}	432270,18 ^{ns}
Época	1	705,60**	0,22 ^{ns}	11,02**	60,52 ^{ns}	0,14**	3623,50**	178360,03 ^{ns}
Dens. X Época	4	18,16 ^{ns}	1,04 ^{ns}	1,088*	218,18**	0,00 ^{ns}	109,11*	1329418,16 ^{ns}
Resíduo	27	7,31	2,33	0,36	50,10	0,00	27,11	714265,92
Média		70,80	9,92	3,58	36,24	2,69	160,20	4178,11
CV(%)		3,82	15,39	16,74	19,54	1,70	3,25	20,23

** , * e ^{ns}: significativo (p<0,01), significativo (p<0,05) e não significativo (p>0,05), respectivamente.

Para variável altura de planta, foi observado efeito linear positivo à medida que se elevou a densidade de plantas (Figura 2). Acredita-se que com o aumento da população, a planta é estimulada a concentrar suas reservas energéticas no crescimento da haste principal, devido à competição natural que ocorre entre as plantas. Mauad et al. (2010) afirmam que isto pode ser explicado devido o aumento da densidade de semeadura, aumentar a competição intra-específica por luz, levando ao estiolamento nas maiores densidades. Plantas de soja apresentando maiores alturas com o incremento da densidade de semeadura também foram observadas por Peluzio et al (2010) trabalhando com três cultivares (M-SOY 9144 RR, M-SOY 8867 RR e P98Y70), e Cruz et al. (2016) testando a cultivar Anta 82.

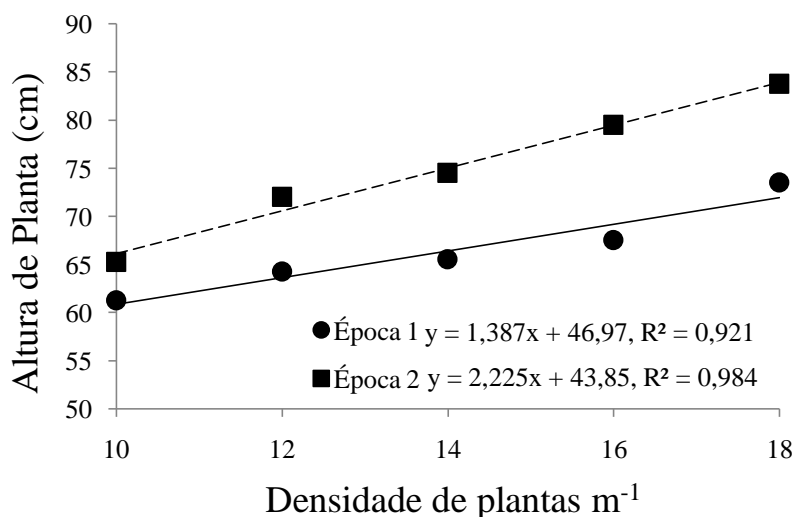


Figura 2. Altura final de plantas de soja em função da densidade de plantas m⁻¹ e época de semeadura no município de Dourados – MS, na safra 2016/2017.

Já em relação à época de semeadura, na primeira época a cultivar apresentou menores alturas, enquanto que na segunda época de semeadura, expressou alturas maiores, diferindo dos resultados obtidos por Amorim et al. (2011) que observaram um decréscimo na altura das plantas em épocas de semeadura mais tardias, enquanto Barros et al. (2003) não encontraram diferenças significativas da altura com relação a época de semeadura.

Nota-se que no experimento a cultivar M6410 IPRO apresentou baixa altura de planta, já que a média geral da cultivar é de 86 cm (MONSOY, 2016). Isto pode estar ligado ao baixo volume de chuvas apresentado no início da cultura. Evento este também descrito por Lima et al. (2009) na região de Botucatu – SP, na fase vegetativa da cultivar IAC-19, o que pode ter influenciado o crescimento vegetativo da planta.

A altura de planta aparece como uma característica importante, pois plantas muito altas podem ficar sujeitas ao acamamento. De acordo com Cober et al. (2005) o acamamento é um dos fatores que pode restringir a produção da cultura da soja dependendo da intensidade e do estágio de desenvolvimento da planta em que ocorrer, e também, prejudicar a qualidade dos grãos e a eficiência da colheita mecanizada (SILVA et al., 2008).

Em relação à altura de inserção da primeira vagem, nota-se que houve diferença significativa apenas entre as densidades de semeadura (Figura 3).

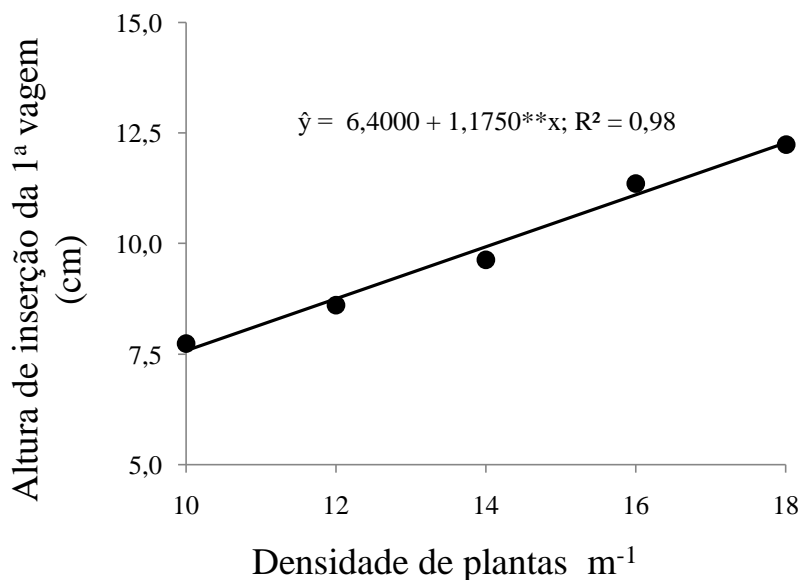


Figura 3. Altura de inserção de vagem em função da densidade de plantas m⁻¹ no município de Dourados – MS, na safra 2016/2017.

Com o acréscimo de plantas por metro, constatou-se um efeito linear positivo na altura de inserção da primeira vagem, ou seja, com a elevação da densidade houve a elevação da distância do solo até a primeira vagem, contrariando os resultados obtidos por Gomes et al. (2017) trabalhando com a cultivar BRS 8381 não observaram efeito das densidades de plantas sobre a altura de inserção da primeira vagem, no estado de Roraima. Do mesmo modo Souza (2016) não observou diferenças significativas na altura de inserção da primeira vagem, estudando diferentes arranjos espaciais da cultura da soja em Botucatu– SP.

Esta característica é de importância a fim de evitar perdas na colheita mecanizada, de acordo Sedyama (2009), para que não haja perda na colheita pela barra de corte, a altura mínima da primeira vagem deve ser de 10 a 12 centímetros em solos de topografia plana e aproximadamente 15 centímetros em terrenos mais inclinados.

Considerando estas informações, nas condições do experimento apenas a maior densidade utilizada não apresentaria problemas para a colheita mecanizada, já que o solo da área experimental apresenta condições de topografia plana. Atribui-se esta baixa inserção de primeira vagem, ao mesmo fator que pode ter influenciado a cultivar a apresentar menor altura de plantas final, já que estas características estão de certo modo relacionadas.

O componente número de ramos produtivos demonstrou efeito significativo para todas as variáveis utilizadas no presente trabalho (Figura 4). No plantio antecipado,

observa-se que ocorreu um ligeiro acréscimo no número ramos produtivos, seguido de uma queda à medida que se eleva o número de plantas na linha, acima de 12 plantas metro. Em sementeira mais tardia, nota-se que as plantas apresentam um efeito linear negativo com o aumento da densidade de plantas.

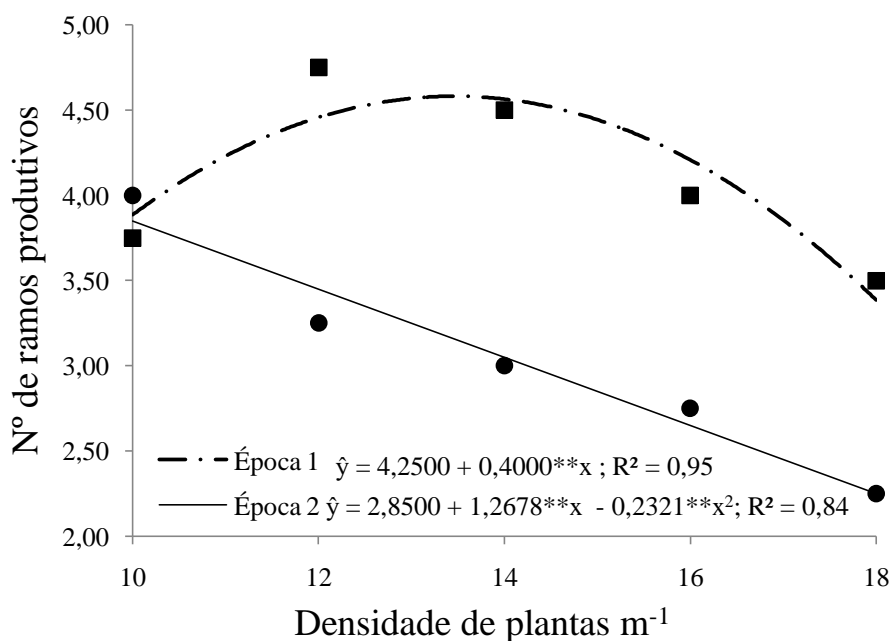


Figura 4. Número de ramos produtivos em função da densidade de plantas m⁻¹ e época de sementeira na cidade de Dourados – MS, na safra 2016/2017.

Observa-se um maior número de ramos produtivos em densidades menores, o que pode estar ligado ao potencial genético que a cultivar apresenta, o que de certa forma, constitui uma ótima característica, pois os agricultores poderão reduzir os gastos com sementes no momento da compra e conseqüentemente maximizar os lucros. Os dados observados corroboram com os obtidos por Oz (2008) e Souza et al. (2010), que descrevem o mesmo decréscimo de ramos produtivos ligados ao aumento da densidade de plantas.

Para época de sementeira, quando semeada antecipadamente (21/09) as plantas apresentaram maior média de número de ramos produtivos em relação ao plantio mais tardio (09/10). Oliveira (2010) observou que o atraso no plantio reduziu o número de ramos produtivos trabalhando com dez cultivares em experimento conduzido na Embrapa Soja no município de Londrina – PR, o autor sugere que provavelmente a redução no número de ramificações se deve ao menor número de horas diárias de luz, após a floração.

Meotti et al. (2012) estudando seis cultivares em São Domingos – SC, também observaram que o atraso no plantio da soja pode acarretar na diminuição de

ramos produtivos por planta. Isto também pode ser resultado de um menor espaço disponível para a emissão de ramos em populações mais adensadas, já que as mesmas são obrigadas a competir pelo mesmo espaço.

Para a característica número de vagens por planta apresentou efeito significativo para a variável densidade, bem como na interação Densidade x Época. O fator época não apresentou efeito significativo (Tabela 3).

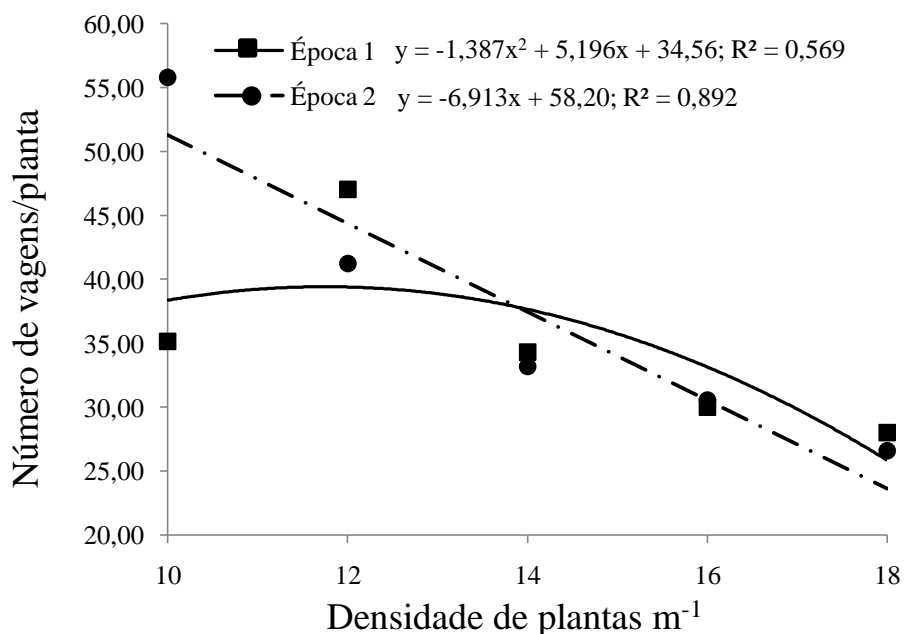


Figura 5. Número de vagens por planta em função da densidade de plantas m⁻¹ e época de semeadura na cidade de Dourados – MS, na safra 2016/2017.

Pela interação (Figura 5), na primeira época observa-se que o maior número de vagens por planta ocorreu com 12 plantas por metro e, com a elevação da densidade, o mesmo diminuiu. Na segunda época nota-se que o aumento no número de vagens é inversamente proporcional ao aumento da densidade de plantas. Este decréscimo na produção de vagens pode estar ligado ao fato de que as plantas em maiores densidades apresentaram menor número de ramos produtivos, o que conseqüentemente diminuiu o número de nós em potencial, diminuindo o número de vagens por planta.

Segundo Mauad et al. (2010), o número de vagens por planta é determinado pelo balanço entre a produção de flores por planta e a proporção destas que se desenvolvem até vagem. Os autores ainda observaram o mesmo efeito linear negativo para a produção de vagens. Enquanto os resultados obtidos por Stülp et al. (2009) diferem ao do presente trabalho, onde os autores encontraram o menor número de vagens em épocas de semeadura antecipadas, semelhantes as usadas neste estudo.

Este fato pode ser explicado devido à diferença de latitude entre as cidades em que os experimentos foram realizados. O trabalho de Stülp et al. (2009) foi instalado na cidade de Palotina – PR que apresenta uma latitude de 24°17'S, já a cidade de Dourados – MS apresenta uma latitude de 22°18'S, fazendo com que as condições edafoclimáticas e de fotoperíodo sejam distintas entre as duas cidades.

O número de grãos por vagem demonstrou efeito significativo para densidades e época isoladamente (Tabela 3). Não houve interação entre os fatores. Observa-se um ligeiro aumento e, quando de eleva a densidade de plantas acima de 12 plantas por metro, uma queda para esta característica (Figura 6).

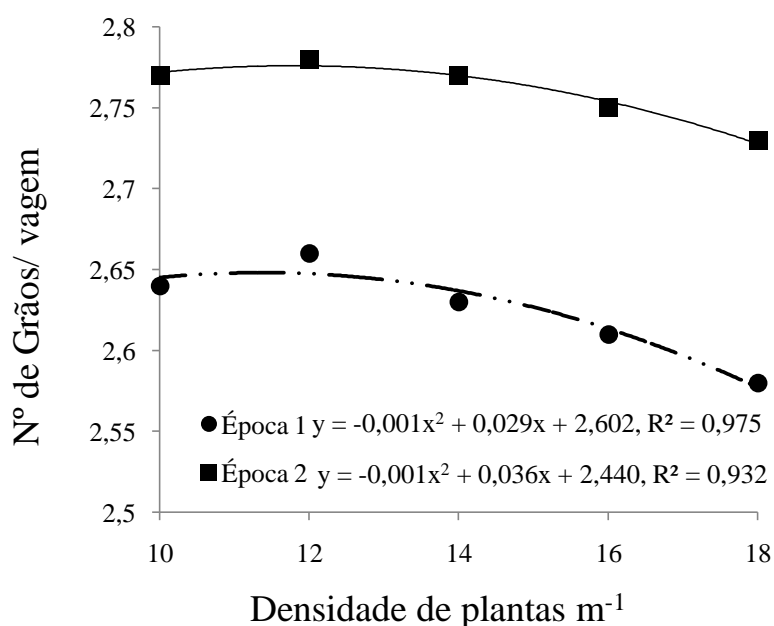


Figura 6. Número de por vagem em função da densidade de plantas m⁻¹ e época de semeadura na cidade de Dourados – MS, na safra 2016/2017.

Quanto à densidade de plantas o número de grãos por vagem culminou seu ponto máximo com 12 plantas por metro e à medida que se eleva a densidade, diminui esta característica. Considerando as recomendações do detentor da cultivar apresentadas na Tabela 1, que indica o uso de 13 plantas por metro, assume-se que o resultado obtido no presente trabalho é aceitável em nível de campo, permitindo aos produtores reduzir a quantidade de sementes a ser adquirida.

Os dados observados contradizem as ponderações de Carmo (2015) testando a cultivar BMX Potência RR no município de Rio Verde – GO, onde o autor não encontrou diferenças significativas para esta característica. Diferem ainda do resultado

obtido por Souza (2010), que estudou a influência das densidades de semeadura em duas cultivares no município de Muitos Capões – RS.

Com relação à época de semeadura acredita-se que para o primeiro plantio, o veranico apresentado no segundo decêndio de novembro (Figura 1), influenciou negativamente a produção de grãos por vagem, sendo que o mesmo problema não é notado na segunda época de plantio, onde as condições pluviométricas foram mais favoráveis ao desenvolvimento da cultura.

Secas durante o período reprodutivo (pós-florescimento) causam reduções drásticas no rendimento de grãos, devido ao maior abortamento de flores e de vagens, menor período de florescimento, menor número de grãos por vagem e menor período de enchimento de grãos (BARBOSA, 2013). O autor ainda afirma que não observou efeito significativo para número de vagens por planta, quando estudou oito cultivares em duas épocas de semeadura na região de Umuarama – PR.

A massa de mil grãos foi influenciada pela época de semeadura da soja, sendo que a semeadura antecipada apresentou maior massa de mil grãos quando comparada a semeadura tardia (Figura 7). O fator densidade não diferiu estatisticamente para esta característica. Do mesmo modo que Cruz et al. (2016) não encontraram efeito significativo da densidade na massa de mil grãos. A massa do grão é pouco afetada pela densidade, pois é uma variável fortemente determinada pelas características genéticas das plantas, pelas precipitações no período de enchimento de grãos e pelo controle de doenças foliares como a ferrugem asiática (EMBRAPA, 2011).

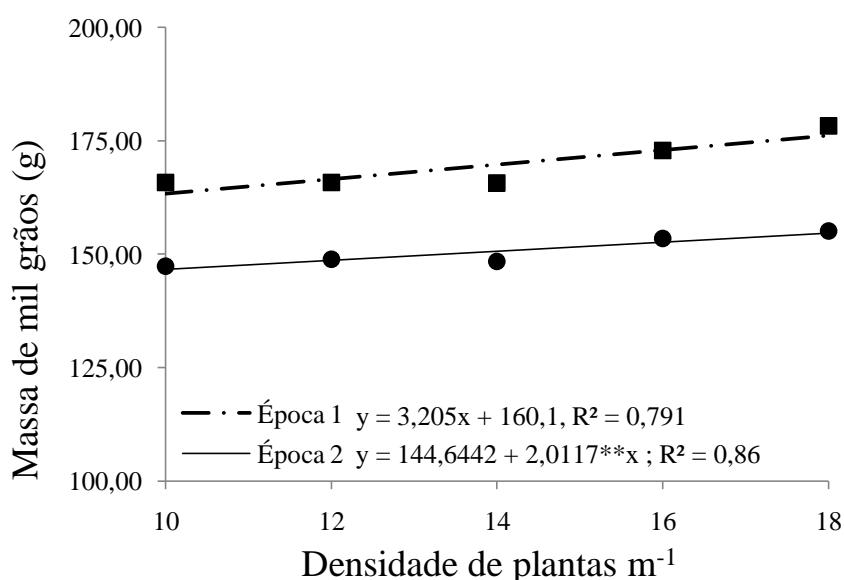


Figura 7. Massa de mil grãos em função da densidade de plantas m⁻¹ e época de semeadura na cidade de Dourados – MS, na safra 2016/2017.

O maior peso de grãos apresentado na primeira época de plantio demonstra a alta capacidade da cultura de compensar alguns fatores negativos. Segundo Heiffig (2005) a soja possui alta plasticidade, isto é, a sua capacidade em ajustar os seus componentes da produção no sentido de manter o nível de produtividade do cultivar em diferentes situações. Meotti et al. (2012) afirmam que os componentes de produção apresentam ajustes, entre as cultivares, para compensar os efeitos da época de semeadura. Considerando estas afirmações, observa-se que a cultivar M6410 IPRO demonstrou um aumento da massa de mil grãos à medida que se eleva a densidade de plantas na linha, o que mostra a plasticidade desta espécie em compensar a menor produção de ramos produtivos e vagens por planta em semeaduras adensadas.

Peluzio et al. (2010) estudando o efeito das épocas de semeadura no Centro-Sul do Tocantins, observaram diferenças significativas entre as épocas de semeadura, sendo que, épocas de plantio antecipadas apresentam maior massa de mil grãos. Resultados confirmados pela pesquisa de Barbosa et al. (2013) estudando oito cultivares em dois anos agrícolas, observaram que na primeira época de semeadura os resultados foram superiores ao da segunda época e ambos os anos.

Para produtividade de grãos, não houve efeito significativo dos tratamentos (Tabela 3), mesmo que numericamente tenham sido observados diferenças entre os pontos máximo e mínimo (Figura 8).

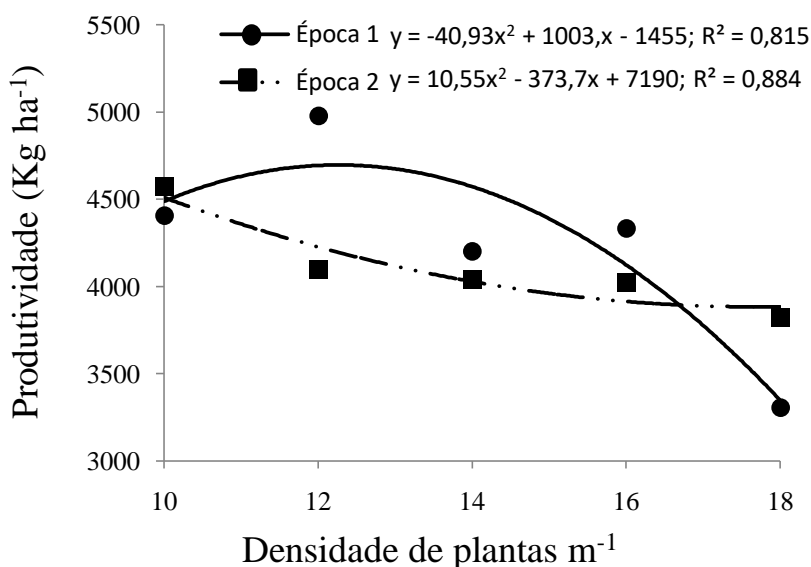


Figura 8. Produtividade de grãos em função da densidade de plantas m^{-1} e época de semeadura na cidade de Dourados – MS, na safra 2016/2017.

A influência da densidade de semeadura foi não significativa, o que também foi observado por Peluzio et al. (2010) e Souza et al. (2010). Entretanto, ao avaliar a

produtividade de grãos em diferentes densidades, Arce (2009) observou que o aumento da população de plantas, aumenta a produtividade. Resultados semelhantes foram obtidos por Cruz et al. (2016), quando estudaram a cultivar Anta 82 sob diferentes densidades e arranjos espaciais na cidade de Jataí – GO. Os autores afirmam que com o aumento da densidade de plantas, aumenta-se a produtividade de grãos.

Quanto à época de semeadura a produtividade não diferiu estatisticamente entre as médias. Nota-se que apenas a densidade de 12 plantas por metro apresentou maiores variações entre as épocas, porém ainda não significativa. Estes dados diferem dos encontrados por Peluzio (2010) que observou diferenças de produtividade entre as épocas, estudando duas épocas de semeadura em duas cidades distintas no estado do Tocantins.

Amorim et al. (2011) ao estudarem sete cultivares em quatro épocas de semeadura em Uberlândia – MG, descrevem queda na produtividade em semeaduras mais tardias. De acordo com os autores, o fato era esperado devido ao efeito que ocasiona a semeadura tardia em que proporciona um florescimento precoce com encurtamento do ciclo vegetativo, diminuição do porte e conseqüentemente, queda na produtividade.

As densidades que apresentaram melhores produtividades foram 12 plantas por metro ($4497,98 \text{ kg ha}^{-1}$) para a primeira época e 10 plantas por metro ($4570,3 \text{ kg ha}^{-1}$) para a segunda época. Este resultado é atribuído devido estes tratamentos apresentarem em suas respectivas épocas, maior número de ramos produtivos e maior número de vagens por planta, e ainda apresentarem altos índices de número de grãos por vagem. Nas condições da região do experimento, observa-se que a semeadura da cultivar M6410 IPRO com densidade de plantas de 18 plantas por metro apresentou menor número de ramos produtivos, menor número de vagens por planta, menor média de grãos por vagem e mesmo que tenha obtido maior massa de mil grãos, ainda assim apresentou menor produtividade de grãos.

5. CONCLUSÃO

A densidade de plantas e época de semeadura interferem isoladamente na maioria dos componentes da produção. A massa de mil grãos não foi influenciada pela densidade e considerando épocas de semeadura as características de altura de inserção da primeira vagem e número de vagens por planta não apresentaram significância.

Mesmo não sendo notada diferença estatística entre densidades, ao considerar a diferença numérica, recomenda-se a utilização de 12 plantas por metro na semeadura realizada durante a segunda quinzena de setembro e 10 plantas por metro na semeadura realizada na primeira quinzena de outubro, pois apresentaram maiores produtividades além de possibilitar a redução de custos na aquisição de sementes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, F. A.; HAMAWAKI, O. T.; SOUSA, L. B.; QUINTÃO, R. M.; HAMAWAKI, C. D. L. Época de semeadura no Potencial produtivo de Soja em Uberlândia-MG. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 32, suplemento 1, p. 1793-1802, 2011
- ARCE, G. D.; PEDERSEN, P.; HARTZLER, R. G. Soybean seeding rate effects on weed management. *WeedTechnol.*, v. 23, n. 1, p. 17-22, 2009.
- BARBOSA, M. C.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ALBRECHT, L. P.; PICCININ, G. G.; ZUCARELI, C. Desempenho agrônômico e componentes da produção de cultivares de soja em duas épocas de semeadura no arenitocaiuá. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 34, n. 3, p. 945-960, maio/jun. 2013
- BARROS, H. B.; PELUZIO, J. M.; SANTOS, M. M.; BRITO, E. L.; ALMEIDA, R. D. Efeito das épocas de semeadura do comportamento de cultivares de soja, no sul do estado do Tocantins. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 50, n. 291, p. 565-573, 2003.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 399p. 2009.
- CÂMARA, G.L.S. LPV 584: Produção de Cana, Mandioca e Soja - INTRODUÇÃO AO AGRONEGÓCIO SOJA. 2015. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/sites/default/files/LPV%200584%202015%20-%20Soja%20Apostila%20Agronegocio.pdf>>. Acesso em 18 de janeiro de 2018.
- CARMO, E. L. Desempenho agrônômico e riscos fitossanitários associados a arranjos de plantas de soja. 2015 69f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia (EA), Goiânia, 2015.
- CARVALHO, E. R.; RESENDE, P. M.; OGOSHI, F. G. A.; BOTREL, E. P.; ALCANTRA, H. P.; SANTOS, J. P. Desempenho de cultivares de soja [Glycinemax (L.) Merrill] em cultivo de verão no sul de Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 4, p. 892-899, 2010
- COBER, E. R.; MORRISON, M. J.; MA, B.; BUTLER, G. Genetic improvement rates of short-season soybean increase with plant population. *CropSci.*, Madison, v. 45, n. 3, p. 1029-1034, 2005.
- CONAB 2017 [Online]. Acompanhamento da safra de grãos. V. 4 - SAFRA 2016/17-N. 9 - Nono levantamento | JUNHO 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 21 de junho de 2017.
- CRUZ, T. V.; PEIXOTO, C. P.; MARTINS, M. C.; PEIXOTO, M. F. S. P. **Componentes de produção de soja em diferentes épocas de semeadura, no oeste da Bahia**. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 26, n. 5, p. 709-716, Sept./Oct. 2010

CRUZ, T. V.; PEIXOTO, C. P.; MARTINS, M. C. **Crescimento e produtividade de soja em diferentes épocas de Semeadura no oeste da Bahia.** *Scientia Agraria, Curitiba*, v.11, n.1, p.033-042, Jan./Feb. 2010.

CRUZ, S. C. S.; SENA-JUNIOR, D. G.; SANTOS, D. M. A.; LUNEZZO, L. O.; MACHADO, C. G. Cultivo de soja sob diferentes densidades de semeadura e arranjos espaciais. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 1, p. 1–6, jan./mar. 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **A cultura da soja no Brasil.** Londrina: Embrapa Soja, 2000. 179 p.

EMPRAPA SOJA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Tecnologias de produção de soja: região central do Brasil, 2012 e 2013.** 1. Ed. Londrina: Embrapa Soja, 255p. (Sistemas de Produção n.14), 2011. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/download/SP15-VE.pdf>>. Acesso em 20 de janeiro 2018.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3ª ed. Brasília, DF; 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Densidade de plantas na cultura da soja** [recurso eletrônico]: / AlvaDiAntonioBalbinotJunior ... [et al.] – Londrina: Embrapa Soja, 2015. 36 p. : il. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n.364), 2015.

FREITAS, M. C. M.; HAMAWAKI, O. T.; BUENO, M. R.; MARQUES, M. C. Época de semeadura e densidade populacional de linhagens de soja ufu de ciclo semitardio. **Biosci. J.**,Uberlândia, v. 26, n. 5, p. 698-708, Sept./Oct. 2010

FUNDAÇÃO MS. **Tecnologia e produção: soja e milho 2012/2013.** Maracaju-MS: Fundação MS, 2012 p.228.

GOMES, H. H. S.; SMIDERLE, O. J.; MENEZES, P. H. S.; GIANLUPI, V.; MARQUES, C. S.**Características agronômicas na produtividade da soja em diferentes densidades de plantas.**Anais do XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA, Fortaleza – CE, Brasil, 2017. [Online] Disponível em: <http://www.cba-agronomia.com.br/XXX_CBA_2017/detalhes.php?Controle=738&buscarpor=Caracter%C3%ADsticas%20agron%C3%B4micas%20na%20produtividade%20da%20soja%20em%20diferentes%20densidades%20de%20plantas>.

HEIFFIG, L. S.; CAMARA, G.M.des.; MARQUES, L.A.;PEDROSO, D.B.;PIEIDADE, S.M.deS. Plasticidade da cultura da soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) em diferentes arranjos espaciais. **Revista de Agricultura**, v.80, p.188-212, 2005.

LIMA, E. V.; CRUSCIOL, C. A.C.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Características agronômicas, produtividade e qualidade fisiológica da soja “safrinha”

sob semeadura direta, em função da cobertura vegetal e da calagem superficial. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 31, nº 1, p.069-080, 2009

LINZMEYER JUNIOR, R.; GUIMARÃES, V.F.; SANTOS, D.; BENCKE, M. H. Influência de retardante vegetal e densidades de plantas sobre o crescimento, acamamento e produtividade da soja. *Acta Sci. Agron.*, Maringá, v. 30, n. 3, p. 373-379, 2008.

LUDWIG, M. P.; DUTRA, L. M. C.; LUCCA FILHO, O. A.; ZABOT, L.; JAUER, A.; UHRY, D. Populações de plantas na cultura da soja em cultivares convencionais e *Roundup Ready* TM. *Revista Ceres*, Viçosa, v.58, n.3, p.305-313, mai/jun., 2011.

MATO GROSSO DO SUL, Governo do Estado de Mato Grosso do Sul. Diário Oficial ANO XXXIX n. 9.476. Decreto Normativo Nº 14.800, DE 17 DE AGOSTO DE 2017. Disponível em:
<http://www.spdo.ms.gov.br/diariodoe/Index/Download/DO9476_18_08_2017>.

MAUAD, M.; SILVA, T. L. B.; ALMEIDA NETO, A. I.; ABREU, V. G. Influência da densidade de semeadura sobre características agrônômicas na cultura da soja. *Revista Agrarian, Dourados-MS*, v. 3, n. 9, p. 175-181, 2010.

MEOTTI, G. V.; BENIN, G.; SILVA, R. R.; BECHE, E.; MUNARO, L. B. **Épocas de semeadura e desempenho agrônômico de cultivares de soja**. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.47, n.1, p.14-21, jan. 2012

MONSOY [Online]. Variedades: M6140 IPRO. Disponível em: http://www.monsoy.com.br/variedades_monsoy/m6410-ipro/. Acessado em: 21 de janeiro de 2018.

MOTTA, I. de M.; BRACCINI, A. de L.E.; SCAPIM, C.A.; GONÇALVES, A.C.A.; BRACCINI, M. do L. Características agrônômicas e componentes da produção de sementes de soja em diferentes épocas de semeadura. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.22, n.2, p.153-162, 2000.

OLIVEIRA, A. B. Fenologia, desenvolvimento e produtividade de cultivares de soja em função de épocas de semeadura e densidades de plantas. Jaboticabal, 2010 x, 78 f. : il. ; 28 cm. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010

OZ, M. Nitrogen rate and plant population effects on yield and yield components in soybean. *African J. Biotechnol.*, v. 7, n. 24, p. 4464-4470, 2008.

PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S. Efeito de épocas de semeadura e densidades de plantas sobre o rendimento de cultivares de soja no estado de São Paulo. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v. 77, n. 2, p. 265-293, 2002.

PELUZIO, J. M.; FIDELIS, R. R.; ALMEIDA JUNIOR, D.; SANTOS, G. R. S.; DIDONET, J. Comportamento de cultivares de soja sob condições de várzea irrigada no

sul do estado do Tocantins, Entressafra 2005. **Biosci. J.**,Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 75-80, Jan./Mar. 2008

PELUZIO, J. M.;VAZ-DE-MELO, A.; COLOMBO, G. A.; SILVA, R. R.; AFFERRI, F. S.; PIRES, L. P. M.; BARROS, H. B. **Efeito da época e densidade de semeadura na produtividade de grãos de soja na Região Centro-Sul do estado do Tocantins.**Pesquisa Aplicada &Agrotecnologia v3 n3 Set.- Dez. 2010.

PIRES, João Leonardo Fernandes.; COSTA, José Antônio.; THOMAS, AndreLuis.; MAEHLER, André Roberto. Efeito de populaçõese espaçamentos sobre o potencial de rendimento da soja durante a ontogenia. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n. 8, p. 1541-1547, 2000.

POPP, M.O.; KEISLING, T.C.; MCNEW, R.W.; OLIVER, L.R.; DILLON, C.R.; WALLACE, D.M. Planting date, cultivar, andtillage system effectsondrylandsoybeanproduction. **AgronomyJournal**, v.94, p.81-88, 2002.

PROCÓPIO, S. O.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.;PANNISON, F. Semeadura em fileira dupla e espaçamento reduzido na cultura da soja. Revista Agro@mbiente, v. 8, n. 2, p. 212-221, maio-agosto, 2014

RODRIGUES, O.; DIDONET, A.D.; LHAMBY, J.C.B.; BERTAGNOLLI, P.F.; LUZ, J.S. da. Resposta quantitativa do florescimento da soja à temperatura e ao fotoperíodo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.36, p.431-437, 2001b.

RODRIGUES, O.; TEIXEIRA, M.C.C.; COSTENARO, E.R.; AVOZANI, A. Rendimento de grãos de soja em semeadura tardia. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 26p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento Online, 66)

SANTOS, J. M. B.; PEIXOTO, C. P.; SANTOS, J. M. B.; BRANDELERO E. M.; PEIXOTO, M. F. S. P.; SILVA, V. Desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de soja em duas épocas de semeadura no Recôncavo Baiano. Magistra, Cruz das Almas, v. 15, n. 2, p. 111-121, 2003.

SEDIYAMA, T. Tecnologias de produção e usos da soja. Londrina: Editora Mecenas, 2009. 314 p.

SILVA, A. F.; FERREIRA, E. A.; CONCENÇO, G.; FERREIRA, F. A.; ASPIAZU, I.; GALON, L.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. Densidades de plantas daninhas e épocas de controle sobre os componentes de produção da soja. Pl. Daninha, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 65-71, 2008.

SOUZA, C. A.;GAVA, F.; CASA, R. T.; BOLZAN, J. M.; KUHNEM JUNIOR, P. R. **Relação entre densidade de plantas e genótipos de soja roundupready™.** Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 28, n. 4, p. 887-896, 2010

SOUZA, D. M. Arranjo de semeadura da soja sobre o rendimento da cultura e da tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários / Diego Miranda de Souza. – Botucatu: [s. n.], 2016 vii, 64 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2016

STÜLP, M.; BRACCINI, A.L. de; ALBRECHT, L.P.; ÁVILA, M.R.; SCAPIM, C.A.; SCHUSTER, I. Desempenho agrônômico de três cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em duas safras. *Ciência e Agrotecnologia*, v.33, p.1240-1248, 2009

SUBEDI, K.D.; MA, B.L.; XUE, A.G. Planting date and nitrogen effects on grain yield and protein content of spring wheat. **Crop Science**, v.47, p.36-47, 2007.

THOMAS, A.L.; COSTA, J.A. (Ed.). Soja: manejo para alta produtividade de grãos. Porto Alegre: Evangraf, 2010. p.13-33