

Desenvolvimento e produtividade da soja em duas épocas de semeadura na região oeste do Paraná

Matheus Villetti de Witt^{1*}; Cornelio Primieri¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}Matheus_villetti18@hotmail.com

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a produtividade de três cultivares de soja de três diferentes grupos de maturação distribuída em duas épocas de semeadura no oeste do estado do Paraná. O trabalho foi conduzido no município de Cascavel localizado na região oeste do Paraná, há 781 metros de altitude. O delineamento experimental utilizado foi em blocos com repetição, onde nas parcelas foram distribuídas as épocas de semeadura (28 de outubro e 17 de novembro de 2020) e nas sub-parcelas foram distribuídos as cultivares (55i57 RSF IPRO, 59i60 RSF IPRO e 64i61 RSF IPRO), com quatro repetições, totalizando 24 parcelas experimentais, onde cada parcela foi constituída por seis linhas de 5 m de comprimento, com espaçamentos de 0,45 entrelinhas. A adubação de base utilizada no experimento foi 310 kg super simples no sulco de plantio e 100 kg polisuper por há em cobertura, equivalente á 13,5 % de fósforo, 9,375 % de enxofre e 17,5% de cálcio. Os parâmetros avaliados foram à produtividade, altura de plantas, número de vagens por plantas, massa de mil grãos e melhor época de semeadura das cultivares, os dados coletados foram submetidos à análise de variância e, quando significativo, as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância com o auxílio do programa ASSISTAT 7.7. Em ambas as épocas de semeadura apresentaram resultados satisfatórios, tais que a época de semeadura influencia o desempenho vegetativo e produtivo de cultivares de soja, os resultados foram superiores na primeira época de semeadura.

Palavras-chave: Cultivares, sub-parcela, tratamentos, grupos de maturação.

Development and productivity of soybean in two sowing dates in western Paraná

Abstract: The objective of this work was to evaluate the development and productivity of three soybean cultivars from three different maturation groups distributed over two sowing dates in the west of the state of Paraná. The work was carried out in the municipality of Cascavel located in the western region of Paraná, at an altitude of 781 meters. The experimental design used was in blocks with repetition, in which the sowing times were distributed in the plots (October 28 and November 17, 2020) and in the sub-plots the cultivars were distributed (55i57 RSF IPRO, 59i60 RSF IPRO and 64i61 RSF IPRO), with four replications, totaling 24 experimental plots, where each plot consisted of six lines of 5 m in length, with spacing of 0.45 between the lines. The basic fertilization used in the experiment was 310 kg super simple in the planting furrow and 100 kg polysuper per ha in coverage, equivalent to 13.5% phosphorus, 9.375% sulfur and 17.5% calcium. The parameters evaluated were yield, plant height, number of pods per plant, mass of a thousand grains and best sowing date of cultivars. The collected data were subjected to analysis of variance and, when significant, means were compared by Tukey's test at 5% significance level with the help of the ASSISTAT 7.7 program. Both sowing dates showed satisfactory results, such that the sowing date influences the vegetative and productive performance of soybean cultivars, the results were higher in the first sowing date.

Keywords: Cultivars, sub-plots, treatments, maturation groups.

Introdução

O estado do Paraná com a produção de 3,6 ton ha⁻¹ supera em 4% a média colhida nos Estados Unidos, maior produtor do planeta, que atingiu 3,5 ton ha⁻¹, o volume médio colhido no Paraná também é 11% superior à média brasileira, que chega alcançar 3,2 ton ha⁻¹ (ABRA, 2020).

De acordo com (CANAL RURAL, 2020), a área de soja no Brasil passou de 11,3 milhões de hectares para mais de 35,7 milhões de hectares, avanço de 216% em 22 anos, aliado a isso, a produtividade média, cresceu 43 % desde 1997 até hoje, onde passaram de 39,7 sacas, para 56,6 sacas, estes dois fatores fazem com que o Brasil obtém uma produção total atual de 120 milhões de toneladas, no acumulado do primeiro trimestre de 2020 as exportações da soja em grão somam 18,1 milhões de toneladas, 15,3% acima do primeiro trimestre de 2019 onde somaram 15,7 milhões de toneladas.

O estado do Paraná e do Rio Grande do Sul disputam a segunda posição entre os estados que mais produz, no Paraná a produtividade obtida até agora é de 63,6 sacas por hectare, um dos melhores resultados da história do Estado foi na safra 2016/2017, quando foram colhidos 19,9 milhões de toneladas (GLOBO RURAL, 2020).

Na soja nenhuma prática cultural isolada é mais importante do que a época de semeadura, pode-se definir época de semeadura por um conjunto de fatores ambientais que reagem entre si e interagem com a planta, possibilitando variações no rendimento e impactando outras características agrônômicas, uma das condições que mais afetam o desenvolvimento da soja são as variações dos fatores meteorológicos: como temperatura, umidade do solo e fotoperíodo (CÂMARA, 1991).

No Brasil, pesquisas demonstram que a época de semeadura é a variável que mais produz impacto sobre o rendimento da cultura da soja. Do ponto de vista de (NAKAGWA *et al.*, 1983), para as condições brasileiras, a época de semeadura varia em função de cultivar para cultivar, região de cultivo e as condições ambientais do ano agrícola, em geral apresentando uma faixa recomendável dos meses de outubro a dezembro, no qual o mês de novembro, tem proporcionado os melhores resultados de produtividade onde a cultura é cultivada tradicionalmente.

A época de semeadura, chamada safrinha, é uma das opções geralmente realizada em sucessão à cultura do milho ou soja em época normal, que é semeada no início do período das chuvas, tradicionalmente a safrinha é instalada em fevereiro ou março de cada ano, após a colheita da cultura verão (PEIXOTO *et al.*, 2000). Segundo EMBRAPA, (1996) indica que cultivares de ciclo de maturação médio e semi-tardios têm maiores potenciais de rendimento.

As produções de soja mostram relações entre as condições e alterações climáticas, em especial nas épocas de plantio, desenvolvimento fenológico e colheita. Essa vulnerabilidade climática tem efeitos sobre os preços e qualidade dos produtos, alteração do ciclo de desenvolvimento das culturas (ASTOLPHO, 2003).

Na escolha das cultivares as características quantitativas como componentes do rendimento da cultura (número de vagens por planta, número de grãos por vagem, altura da inserção da primeira vagem e massa de grão), altura da planta, duração do ciclo e a produtividade são as características mais importantes para o cultivo sendo as mais influenciadas pelo manejo, quando semeadas em diferentes épocas, as cultivares expressam suas potencialidades em relação às condições dispostas pelo ambiente que podem mudar no espaço e no tempo (PELÚZIO *et al.*, 2006).

Afirmam Kantolick (2008); e Setiyono (2007) a duração das fases e do ciclo de desenvolvimento da soja é regulada pela temperatura e fotoperíodo, e varia com o genótipo e com o estágio de desenvolvimento da cultura. Por exemplo, cultivares com grupos de maturação baixos e mais dependentes da temperatura do ar que do fotoperíodo até o início do enchimento de grãos, a partir desse estágio, o desenvolvimento da planta passa a ser mais afetado pelo fotoperíodo do que pela temperatura do ar (SINCLAIR, 2005 e GRIMM, 1994).

Segundo Aparecido *et al.* (2016) o clima em todo o Oeste do Paraná na classificação Köppen e Geiger é Cfa, clima temperado úmido com verão quente, (MAPA CLIMA, 2008), os verões costumam ser muito quentes, com máximas médias em torno dos 35° C chegando a superar a marca dos 42° C, já os invernos são considerados amenos, podem sofrer quedas bruscas de temperaturas durante a passagem de frentes frias.

As chuvas costumam ser bem distribuídas durante o ano, com uma pequena redução no inverno, e a precipitação anual varia em torno dos 1005 mm. O solo da área do experimento é considerado como Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2013).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a produtividade de três cultivares de soja de três diferentes grupos de maturação distribuída em duas épocas de semeadura no oeste do estado do Paraná.

Material e Métodos.

O experimento foi realizado no município de Cascavel – Pr, na área da Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), (-24.940329, -53.513492), localizada na região oeste do Paraná (781 metros de altitude).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos com repetições, onde nas parcelas formam distribuídas as épocas de semeadura (1º época 28/10/2020 e 2º época 17/11/2020) e nas sub-parcelas serão distribuídos as cultivares conforme a Tabela 1, (55i57 RSF IPRO, 59i60 RSF IPRO e 64i61 RSF IPRO) com quatro repetições, totalizando 24 parcelas experimentais de 14 m² de área. Cada parcela foi constituída por seis linhas de cinco metros de comprimento, com espaçamentos de 0,45 entrelinhas, a distribuição das plantas por metro linear foi de acordo com a recomendação de cada material relacionado à época de semeadura onde variou de 10 a 16 plantas, com profundidade de plantio de 0,05 m. Ao final da semeadura o total de área do experimento estudado foi de 350 m². Deste total de área de cada sub-parcela foram descontados 7 m² referente ao efeito bordadura, assim foram realizadas respectivas avaliações somente das quatro linhas centrais por 4 m de comprimento.

Tabela 1 - Cultivares de soja, Grupo de maturação e tipo de crescimento utilizado no experimento a campo em Cascavel no estado do Paraná.

Cultivares	Grupo de Maturação	Tipo de Crescimento
55i57 RSF IPRO	5,5	Indeterminado
59i60 RSF IPRO	5,9	Indeterminado
64i61 RSF IPRO	6,3	Indeterminado

Fonte: arquivo pessoal, 2020.

As cultivares utilizadas no experimento são cultivares lançadas no mercado agrícola há alguns anos, sendo todas transgênicas, considerando alguns pontos que diferenciam entre elas são resistência a doenças, exigência em fertilidade, peso de mil sementes (PMS), entre outros. As cultivares de soja apresentam diferentes grupos de maturação, porém todas com hábito de crescimento indeterminado. As mesmas foram escolhidos por serem cultivares indicadas para região e por estarem entre as mais semeadas na região oeste do Paraná.

A definição da escolha da época de semeadura neste trabalho foi baseada no período indicado para a região, período de 15 de setembro a 15 de dezembro, o plantio foi realizado quando as condições climáticas foram favoráveis, sendo assim a primeira época de semeadura (Época 1) escolhida para indicar época intermediária e/ou melhor época de semeadura e (Época 2) para representar época de fechamento de semeadura.

A adubação de base utilizada no experimento foi 310 kg super simples no sulco de plantio e 100 kg polisuper por ha⁻¹ em cobertura, equivalente ha 13,5 % de fósforo, 9,375 % de enxofre e 17,5% de cálcio, essa adubação foi resultado mediante as análises de solo da área de acordo com a recomendação para a cultura (EMBRAPA, 2006). A inoculação das sementes foi utilizada inoculante com a bactéria *Azospirillum* spp e o tratamento das sementes com fungicida e inseticida, o controle das pragas, doenças e plantas daninhas foram

realizadas na medida em que se fez necessário, e a dosagens de todos os produtos utilizados foram de acordo com as recomendações técnicas da cultura e do produto.

A data de emergência das plântulas foi levada em consideração quando apresentou 50% do total das plantas de cada cultivar com os cotilédones acima do solo. Ao decorrer dos dias quando as plantas foram consideradas emergidas iniciou avaliações de fenologia e estande de plantas. Foram realizadas todas as avaliações diárias para identificar os estágios reprodutivos R1, R3, R5, R7 e R8, segundo a escala de Fehr e Caviness (1997). Os parâmetros avaliados foram produtividade, massa de mil grãos, altura de plantas na colheita, número de vagens por plantas e melhor época de semeadura das cultivares.

As unidades experimentais foram colhidas de acordo com o fechamento do seu ciclo e algumas submetidas à dessecação somente para emparelhar o restante das plantas. A colheita foi realizada de forma manual com auxílio de uma roçadeira costal onde foi cortada somente a área central deixando de fora as bordas e extremidades, foram trilhadas em uma máquina estacionária e os grãos separados em sacos plásticos por unidade experimental, os grãos foram submetidas previamente a uma limpeza e realizada a amostragem de umidade e respectivamente corrigida para 130 g kg^{-1} para obtenção da produtividade. O valor da produtividade obtido em kg por parcela foi transformado para kg ha^{-1} . A altura da planta foi considerada como sendo à distância em cm compreendida entre a superfície do solo e a extremidade apical (tufo foliar) da haste principal. O número de vagens por planta foi avaliado levando em conta a ocasião da maturação, estágio R8 de desenvolvimento, a partir de uma amostra de 10 plantas por parcela.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando significativo, as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância com o auxílio do programa estatístico ASSISTAT 7.7. (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

As durações do ciclo de desenvolvimento de cada cultivar, relacionada às fases fenológicas até o momento de colheita, variam entre cultivares e ciclo de maturação, no presente trabalho notou a diferença entre os dias totais de ciclo entre as cultivares e entre as épocas de semeadura, podendo notar um encurtamento de ciclo quando submetidas ao plantio mais tardio (17/11/2020), observou também que as cultivares reduziu o seu ciclo de maturação quando semeadas em época mais tardia, comprovando que o efeito do fotoperíodo quando semeados fora da época de semeadura recomendada tem influencia na redução do ciclo da maturação das cultivares de soja (Tabela 2).

Segundo Marchiori (1998), em cada época de semeadura, as fases do ciclo de maturação que sofreu alguma alteração em função da época em que foi semeada, é entendido entre o início da floração e a maturidade fisiológica, pois as plantas mantem as suas características jovens próprias a cada cultivar, o que vem a corroborar com meu experimento.

Tabela 2 – Dias totais de ciclo entre as cultivares e as épocas utilizadas no experimento.

Cultivares	1ª Época	2ª Época
55i57 RSF IPRO	115 Dias	108 Dias
59I60 RSF IPRO	120 Dias	112 Dias
64I61 RSF IPRO	128 Dias	120 Dias

Fonte: o autor (2021).

Observou-se que houve diferenças significativas entre tratamentos e blocos quando comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade na variável produtividade (Tabela 3).

Tabela 3 – Produtividade em kg ha^{-1} , nas três cultivares avaliadas, nas duas épocas de semeadura.

Tratamentos	1ª Época Kg ha^{-1}	2ª Época Kg ha^{-1}
T 1 – Cultivar 55i57 RSF IPRO	5.573,26 aA	4.220,48 aB
T 2 – Cultivar 59I60 RSF IPRO	5.040,91 bA	4.129,51 aB
T 3 – Cultivar 64I61 RSF IPRO	4.832,98 cA	4.045,49 aB
CV%.	13.85	

As médias seguidas por letra minúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma coluna.

As médias seguidas por letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma linha.

Fonte: o autor (2021).

De acordo com a Tabela 3, verificam-se maiores produtividades no tratamento T1 (55i57 RSF IPRO) na primeira época de plantio, que apresentou uma produtividade de $5.573,26 \text{ kg ha}^{-1}$, ficando superior ao T2 (59I60 RSF IPRO) onde apresentou produtividade de $5.040,91 \text{ kg ha}^{-1}$ e superior ao T3 (64I61 RSF IPRO) onde apresentou produtividade de $4.832,98 \text{ kg ha}^{-1}$. Demonstrando que a produtividade do tratamento T1 se mostrou superior ao T2 e T3 nas duas épocas de plantio.

Houve diferença estatisticamente, diferindo em níveis de 5% pelo teste de Tukey, entre os tratamentos T1 (55i57 RSF IPRO), tratamento T2 (59I60 RSF IPRO) e o tratamento T3 (64I61 RSF IPRO) na primeira época de semeadura.

O tratamento T3 (64I61 RSF IPRO) apresentou a menor produção nas duas épocas de semeadura diferindo em níveis de 5 % pelo teste de Tukey, quando comparado ao T1 e T2 na primeira época de semeadura.

Da mesma forma o tratamento T1 (55i57 RSF IPRO) apresentou as maiores produtividade nas duas épocas de plantio, apresentando resultados na primeira época de 5.573,26 kg ha⁻¹ e na segunda época 4.220,48 kg ha⁻¹ respectivamente.

Na segunda época de semeadura os resultados não apresentaram diferença estatisticamente em níveis de 5% pelo teste de Tukey, levando em consideração que o tratamento T1 ficou superior ao T2 e ao T3 no quesito produtividade.

Quando comparados entre os blocos (época de semeadura), em cada um dos tratamentos testados, nota-se que houve diferença estatística em níveis de 5% pelo teste de Tukey, comprovando que a primeira época apresentou produtividades superiores em ambos os tratamentos.

As condições que foram dispostas o experimento foram bem atípicas, houve atraso na semeadura em toda a região oeste do Estado do Paraná pela falta de precipitação de chuvas, semeadura ocorreu em meados de outubro para região, tendo bastante dificuldade no arranque inicial da cultura e posteriormente ao seu desenvolvimento. Estas condições fazem com que interfira desde o estande inicial de plantas ate produtividade, pois as condições de temperatura dispostas à cultura foram altas e consequentemente a falta de chuva acabou provocando uma baixa na produtividade.

Quando realizadas semeaduras tardias ocorre um florescimento precoce, redução do ciclo da cultura e mudança na estrutura da planta (mais curta). Portanto, quando menor o tempo de exposição da planta a fotoperíodos longos, será mais precoce o florescimento quando a planta apresentar pequeno porte, contudo essas alterações na morfologia da planta e na arquitetura podem comprometer a produtividade da cultura (JIANG *et al*, 2011).

Observou se que houve diferença significativa entre tratamentos e blocos quando comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade na variável número de vagem (Tabela 4).

Tabela 4 - Número de vagem, nas três cultivares avaliadas, nas duas épocas de semeadura.

Tratamentos	1ª Época	2ª Época
	un	un
T 1 – Cultivar 55i57 RSF IPRO	44,75 bA	37,50 bB
T 2 – Cultivar 59I60 RSF IPRO	50,25 abA	41,75 bB
T 3 – Cultivar 64I61 RSF IPRO	54,00 aA	60,00 aA
CV%.	8.82	
As médias seguidas por letra minúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma coluna.		
As médias seguidas por letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma linha.		
Fonte: o autor (2021).		

Como podemos verificar na Tabela 4, a variável número de vagem para o tratamento T3 (64I61 RSF IPRO) para ambas as épocas se mostraram superior diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, apresentando 54,00 vagens por plantas na primeira época e 60,00 vagens por planta na segunda época de plantio.

O tratamento T3 (64I61 RSF IPRO) para as duas épocas de semeadura não apresentaram diferença estatística em nível de 5% pelo teste de Tukey.

Os Tratamentos T2 (59I60 RSF IPRO) e T3 (64I61 RSF IPRO) na primeira época de plantio não apresentaram diferença estatisticamente a níveis de 5 % pelo teste de Tukey, mostrando superior ao tratamento T1.

Já o tratamento T1 (55i57 RSF IPRO) apresentou a menor quantidade de número de vagens por planta nas duas épocas de plantio representando 44,75 na primeira época e 37,50 na segunda época respectivamente.

Na segunda época de plantio os tratamentos T1 e T2 não apresentaram diferença estatística em níveis a 5% pelo teste de Tukey.

De modo à segunda época de plantio o tratamento T3 (64I61 RSF IPRO) apresentou a maior quantidade de número de vagens por plantas 60,00, diferindo estatisticamente dos outros tratamentos onde apresentaram para o T2 (59I60 RSF IPRO) 41,75 vagens por planta e no tratamento T1 (55i57 RSF IPRO) 37,50 vagens por planta.

Os tratamentos T1 e T2 testados na primeira época de plantio foram superiores nos números de vagens a níveis de 5 % pelo teste de Tukey, quando comparados aos tratamentos testados na segunda época de plantio.

Segundo Jiang e Egli (1993) e Board (1995) um dos fatores que determinam o número de vagens nas plantas representam o balanço entre a produção de flores e a produção destas que se desenvolvem até legumes, contudo o número de flores que apresentam na planta é determinado pelo número de flores por nó e pelo número de nós por planta, considerando que o número de vagens por planta é o que contribui para maior rendimento de grão em leguminosas.

Tabela 5 – Altura de Planta, nas três cultivares avaliadas, nas duas épocas de semeadura.

Tratamentos	1ª Época	2ª Época
	cm	cm
T 1 – Cultivar 55i57 RSF IPRO	108,00 cA	88,00 bB
T 2 – Cultivar 59I60 RSF IPRO	124,00 bA	95,75 aB
T 3 – Cultivar 64I61 RSF IPRO	132,25 aA	100,50 aB
CV%.	4,40	

As médias seguidas por letra minúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma coluna.

As médias seguidas por letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma linha.

Fonte: o autor (2021).

Observou-se que houve diferenças significativas entre tratamentos e blocos quando comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade na variável altura de planta (Tabela 5).

Para a variável altura de planta, na primeira época, o tratamento T3 (64I61 RSF IPRO) mostrou-se superiores aos demais tratamentos no quesito altura de planta onde apresentou 132,25 cm. Seguido pelo tratamento T2 (59I60 RSF IPRO) onde apresentou altura de 124,00 cm na primeira época e 95,75 cm na segunda época de semeadura.

Na segunda época de plantio o tratamento T3 (64I61 RSF IPRO) e T2 (59I60 RSF IPRO) não apresentaram diferença estatisticamente a níveis de 5% pelo teste de Tukey, onde se mostram superiores ao tratamento T1 (55i57 RSF IPRO).

Nenhum dos tratamentos apresentou alturas estatisticamente iguais relacionadas aos tratamentos e as épocas de plantio. De modo o tratamento T1 (55i57 RSF IPRO) apresentou as alturas de plantas mais baixas relacionada aos outros tratamentos, representando na primeira época 108,00 cm e na segunda época 88,00 cm, porém em relação a produtividade o tratamento T1 mostrou superior aos tratamentos T2 e T3 nas duas épocas de semeadura.

Quando comparados os tratamentos entre os blocos (época de plantio) foram estatisticamente diferentes em ambos os tratamentos testados. As condições climáticas neste período de experimento foram atípicas, a grande falta de precipitação de chuvas no início da

semeadura e durante seu desenvolvimento reduziram o potencial de cada cultivar, porém a alta precipitação de chuvas no mês de dezembro e janeiro acarretou num descontrole de ciclo de maturação, onde a tendência de algumas cultivares a estenderem seu ciclo provocou um aumento na arquitetura da planta provocando acamamento em algumas cultivares. Geralmente, quando realizados os plantios mais tardios ou mais precoces tem a tendência em resultarem em plantas com altura menor, quando as semeaduras realizadas nas épocas recomendadas para a cultura (SANTOS e ESTEFANEL, 1971; SEDIYAMA, 1979).

Segundo a Embrapa soja (1999) os plantios realizados entre outubro e final de novembro apresentam as maiores alturas de plantas comparadas aos plantios antecipados no Estado do Paraná. A época de semeadura afeta além do rendimento da cultura como a arquitetura e o desenvolvimento da planta, que acaba dificultando a colheita pelo fato da planta ter sua altura reduzida (CÂMARA *et al.* 1991 e PELÚZIO *et al.* 2006). O que vem a corroborar com meu experimento.

Tabela 6 – Massa de Mil Grãos, nas três cultivares avaliadas, nas duas épocas de semeadura.

Tratamentos	1ª Época	2ª Época
	grs	grs
T 1 – Cultivar 55i57 RSF IPRO	198,25 aA	180,00 aB
T 2 – Cultivar 59I60 RSF IPRO	149,25 cB	159,75 bA
T 3 – Cultivar 64I61 RSF IPRO	160,50 bA	139,50 cB
CV%.	2.56	

As médias seguidas por letra minúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma coluna.
As médias seguidas por letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma linha.

Fonte: o autor (2021).

Conforme os resultados demonstrados pela Tabela 6, mostra que a variável massa de mil grãos (MMG), para o tratamento T1 (55i57 RSF IPRO) apresentou nas duas épocas de semeadura a maior MMG que foi de 198,25 gramas na primeira época de semeadura e 180,00 gramas na segunda época de semeadura, mostrando-se superiores aos demais tratamentos T2 e T3.

Para a primeira época de semeadura o tratamento T3 (64I61 RSF IPRO) apresentou MMG de 160,50 gramas mostrando-se superior ao tratamento T2 (59I60 RSF IPRO) que apresentou 149,25 gramas. Já na segunda época de semeadura os valores de MMG para estes dois tratamentos foram invertidos, o tratamento T2 (59I60 RSF IPRO) mostrou superior ao

tratamento T3 (64I61 RSF IPRO) com valores de 159,75 gramas para 139,50 gramas respectivamente.

Observou-se que houve diferenças significativas entre tratamentos e blocos quando comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade na variável massa de mil grãos (MMG) (Tabela 6).

Cada cultivar apresenta um valor característico de peso de grão segundo seu genótipo, entretanto o peso de grão não é impedido de variar de acordo com as condições ambientais dispostas a cultura ao longo de seu desenvolvimento e de manejo as quais a cultura é submetida, contudo esses valores podem se apresentar diferentes entre eles quando submetidos a diferentes épocas de semeadura. De acordo com Thomas e Costa (2010), o peso de grão de cada cultivar é o produto da taxa e da duração do período de enchimento de grão, resultante que é determinado depois da fixação do número de legumes por planta.

Conclusão

Conclui-se com este presente trabalho que os parâmetros produtividade, massa de mil grãos, altura de planta e número de vagens por planta foram superiores na primeira época de semeadura (28 outubro).

Referências

ASTOLPHO, F. **Estimativa e mapeamento de probabilidades de ocorrência de temperaturas mínimas absolutas do ar adversas à agricultura paulista**. 2003. 99f. Tese 64 de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical)-Instituto Agrônômico, IAC, Campinas.

APARECIDO, L. E. O., ROLIM, G. S., RICHETTI, J., SOUZA, P. S., JOHANN, J. A.; **Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil**. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 40, n. 4, p. 405-417, 2016.

Clima- Estado do Paraná, ITC- Instituto de Terras Cartografia e Geociências, 2008. Disponível em: < http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Climas_A3.pdf.> Acesso em: 29 ago. 2020.

CÂMARA, G. M. S. **Efeito do fotoperíodo e da temperatura no crescimento, florescimento e maturação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Viçosa, 1991. 266p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

EMBRAPA SOJA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná - 1999/00**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1999. 236p. (Documentos, 131).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA SOJA). **Tecnologias de produção de soja: Região Central do Brasil. 2006.** Disponível em: . Acesso em: 25 set. 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** - 3ed. rev. ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353p

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil 1996/97.** Londrina: EMBRAPA, CNPSo, 1996. 149p. (Documentos, 88)

FEHR, W. R., CAVINESS, C. E. (1977). **Stages of soybean development (Special Report, 80).** Ames: Iowa State University of Science and Technology. 15 p

GRIMM, S. S., JONES, J. W., BOOTE, K. J., HERZOG, D. C. (1994). **Modeling the occurrence of reproductive stages after flowering for four soybean cultivars.** Agronomy Journal, 86, 31-38.

JIANG, Y.; WU, C.; ZHANG, L.; HU, P.; HOU, W.; ZU, W.; HAN, T. Long-day effects on the terminal inflorescence development of a photoperiod-sensitive soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] variety. **Plant Science**, v.180, p.504-510, 2011.

JIANG, H.; EGLI, D. B. Shade induced changes in flower and pod number and flower and fruit abscission in soybean. Agronomy Journal, Madison, v. 85, n. 2, p. 221-225, Mar. 1993.

KANTOLI, A. G. (2008). **Control ambiental y genético de la fenología del cultivo de soja: impactos sobre el rendimiento y la adaptación de genótipos.** Revista da Facultad de Agronomía UBA, 28, 63-88.

KANTOLIC, A. G.; MERCAU, J. L.; SLAFER, G. A.; SADRAS, V. O. (2007). **Simulated yield advantages of extending post-flowering development at the expense of a shorter pre-flowering development in soybean.** Field Crops Research, 101, 321-330.

MARCHIORI, L. F. S. Desempenho vegetativo e produtivo de três cultivares de soja em cinco densidades populacionais nas épocas normal e safrinha. Piracicaba, 1998. 55p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A.; MACHADO, J. R. Épocas de semeadura de soja: I. Efeitos na produção de grãos e nos componentes da produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.11, p.1187-1198, 1983.

Paraná projeta colheita recorde com 20,4 milhões de toneladas, Globo Rural, 2020. Disponível em: <
<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Soja/noticia/2020/02/parana-projeta-colheita-recorde-de-soja-com-204-milhoes-de-toneladas.html> >. Acesso em: 22 ago. 2020.

CÂMARA, G. M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; GUERZONI, R. A.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, 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**, Uberlândia, v.22, n.2, p.69-74, 2006.

RODRIGUES, O.; DIDONET, A.D.; LHAMBY, J.C.B.; TEIXEIRA, M. C.; GUARESCHI, R. **Efeito da temperatura e do fotoperíodo na duração e na taxa de crescimento de grãos de soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 28p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 35).

SEDIYAMA, T. **Influência da época de semeadura e do retardamento de colheita sobre a qualidade das sementes e outras características agrônômicas de duas variedades de soja (Glycine max (L.) Merrill)**. Viçosa: UFV, 1979. 121p. (Dissertação Mestrado).

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 373337-40, 2016.

SINCLAE, T. R., NEUMAIER, N., FARIAS, J. R. B., NEPOMUCENO, A. L. (2005). **Comparison of vegetative development in soybean cultivars for low latitude environments**. Field Crops Research, 92, 53-59.

SANTOS, O. S.; ESTEFANEL, V. Relação da altura das variedades de soja com a época de plantio e com o rendimento e sua validade como caracterização fator de caracterização varietal. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.1, n.1, p.59- 83, 1971.

THOMAS, A. L.; COSTA, J. A., Manejo para alta produtividade de grãos. Porto Alegre: Evangraf, 2010. 248 p.