

Componentes de produção de soja em diferentes épocas no noroeste do Rio Grande do Sul**Components of soybean production in different times in the northwest of Rio Grande do Sul**

DOI:10.34117/bjdv6n7-768

Recebimento dos originais: 18/06/2020

Aceitação para publicação: 28/07/2020

Ricardo Turchetto

Engenheiro agrônomo

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental

Universidade Federal de Santa Maria campus Frederico Westphalen

Linha Sete de Setembro, s/n, BR 386 Km 40, Frederico Westphalen – Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: ricardoturchetto10@gmail.com

Lucas José Trombetta

Engenheiro agrônomo

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Agricultura e Ambiente

Universidade Federal de Santa Maria campus Frederico Westphalen.

Linha Sete de Setembro, s/n, BR 386 Km 40, Frederico Westphalen – Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: lucasjosetrombetta1@gmail.com

Genesio Mario da Rosa

Engenheiro agrônomo

Doutor em Engenharia Agrícola

Universidade Federal de Santa Maria.

Linha Sete de Setembro, s/n, BR 386 Km 40, Frederico Westphalen – Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: genesiomario@yahoo.com.br

Gabriel Baraldi Volpi

Químico industrial

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental

Universidade Federal de Santa Maria campus Frederico Westphalen

Linha Sete de Setembro, s/n, BR 386 Km 40, Frederico Westphalen – Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: gabrielbvolpi_189@hotmail.com

Sinara Barros

Engenheira agrônoma

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Agricultura e Ambiente

Universidade Federal de Santa Maria campus Frederico Westphalen.

Linha Sete de Setembro, s/n, BR 386 Km 40, Frederico Westphalen – Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: sinarabarros@yahoo.com.br

RESUMO

A soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) é uma das culturas mais importantes da economia mundial. A época de semeadura é uma problemática que afeta a arquitetura, o desenvolvimento e a produtividade. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os componentes de produção de duas cultivares de soja, com diferentes níveis de maturidade, submetidas a três datas de plantio. O experimento foi realizado no ano agrícola 2018/2019, em delineamento de blocos ao acaso, em esquema bifatorial 3x2, com três datas de plantio EP1 (23/09/2018), EP2 (29/10/2018) e EP3 (25/11/2018) e duas cultivares Brasmax (Spear 58I60 RSF IPRO e Elite 5855 RSF IPRO), com três repetições. As variáveis analisadas foram: altura da planta, número total de vagens férteis, número total de vagens inférteis, peso de mil sementes, rendimento de grãos e número de vagens inférteis. Houve diferença significativa apenas entre as datas de semeadura da soja. O menor número de sementes por vagem influenciou positivamente o peso de mil sementes. Os plantios realizados nas estações (EP1 23/09/2018) e (EP2 29/10/2018) apresentaram maior produtividade de grãos na colheita da soja.

Palavras-chave: Cultivares, Produtividade, *Glycine Max*

ABSTRACT

The soybean crop (*Glycine Max* (L.) Merrill) is one of the most important cultures in the world economy. The sowing season is a problematic, affecting architecture, development and productivity. Therefore, this work aimed to evaluate the yield components of two soybean cultivars. With different degrees of maturation, submitted to three sowing dates. The experiment was carried out in the agricultural year 2018/2019, using the randomized blocks design in a 3x2 bifactorial scheme. Being three sowing dates EP1 (23/09/2018), EP2 (29/10/2018) and EP3 (25/11/2018), and two cultivars Brasmax (Spear 58I60 RSF IPRO and Elite 5855 RSF IPRO), with Three repetitions. The variables analyzed were: plant height, total number of fertile pods, total number of infertile pods, one thousand seed weight, grain yield and number of infertile pods. There was significant difference only between soybean sowing dates. The smaller number of seeds per pod positively influenced the weight of one thousand seeds.. Sowing performed in the seasons (EP1 23/09/2018) and (EP2 29/10/2018) showed higher grain yield in soybean crop.

Keywords: Cultivars, Productivity, *Glycine Max*

1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) apresenta-se como a atividade agrícola que mais vem crescendo, isso devido a diversos fatores, como: ser uma commodity sólida no mercado internacional, consolidação da cultura como uma importante fonte de proteína vegetal e um mercado impulsor de novas tecnologias, o que difunde a cultura nas diversas regiões do mundo.

O complexo da soja no Brasil tem papel fundamental para o desenvolvimento da economia brasileira, visto que, em 2015 foram movimentados cerca de 24 bilhões de dólares nas exportações de soja, farelo e óleo. Além disso, a sojicultura brasileira gera 1,5 milhão de empregos em 17 estados (ABIOVE, 2017).

O décimo segundo levantamento realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), consolida a performance recorde da safra brasileira de soja, apresentando um crescimento na área plantada de 3,7% e uma produção de 119.281,4 mil toneladas na safra 2017/2018,

representando um aumento de 4,6% em relação ao observado na safra anterior, que foi de 114.075,3 mil toneladas.

De forma geral, cerca de 90% da produção é designada para o processo de esmagamento, destinada para a produção do óleo de soja e também de farelo, na proporção de (80%/20%) sem considerar as perdas, que tem como destino a produção de rações para animais (HIRAKURI E LAZZAROTTO, 2014).

No estado do Rio Grande do Sul (RS) a produtividade foi superior à safra 2017/2018, com aumento de 15,4%. Seguindo esta tendência, a cultura da soja, na safra 2018/2019 apresentou produção de 115,07 milhões de toneladas de grãos, sendo que, somente no RS, a produtividade quando comparado com a safra 2017/2018, resultou em um superávit de 11,9% (CONAB, 2019).

Os bons resultados de produtividades alcançadas devem-se à regularidade das precipitações, boa insolação e manejo adequado das lavouras. No entanto, a cultura na região Sul ainda pode apresentar melhores índices de produtividade, visto que o potencial genético da cultura permite isso. Para tanto, na técnica de cultivo devem ser aprimoradas a fertilidade do solo, o manejo da lavoura e a adaptação das cultivares às condições climáticas e de solo.

Nesse sentido, a soja tem sido semeada precocemente, possibilitando assim, o cultivo de milho safrinha. Além disso, tem se observado a semeadura da soja safrinha, instalada em sucessão à cultura do milho (BRACCINI et al., 2004). Contudo, em virtude das diferenças edafoclimáticas e do lançamento de novas cultivares, são necessários mais estudos regionalizados para que se possa avaliar melhor o efeito dos fatores ambientais no desenvolvimento da soja nas diferentes épocas de semeadura.

A época de semeadura é um 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 para as plantas (MEOTTI et al., 2012). A semeadura tardia pode acarretar perdas 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 (BRACCINI et al., 2004). Além disso, o vigor e a germinação da semente são afetados pela época de semeadura (RAHMAN e HOSSAIN, 2013).

Entendendo a importância da cultura da soja como commodity, este estudo teve por objetivo avaliar os componentes de produção de duas cultivares de soja, com diferentes grupos de maturação, submetidas a três épocas de semeadura, no Noroeste do estado do Rio Grande do Sul.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental localiza-se no campus da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), na cidade de Frederico Westphalen (RS), contendo as seguintes coordenadas geográficas: latitude 27°

25' S, longitude 53° 43' W e altitude média de 488 m. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico (STRECK et al., 2008). O clima da região é subtropical úmido, tipo Cfa, conforme classificação de Koppen (MORENO, 1961). Com a temperatura do mês mais frio oscilante entre 0°C e 18°C e a temperatura do mês mais quente superior a 25 °C e precipitação média anual de 2.100 mm.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema bifatorial de 3x2, sendo três épocas de semeadura e duas cultivares testadas, com quatro repetições.

As cultivares de soja utilizadas foram: Cultivar 1: Brasmax Lança 58I60 RSF IPRO, sendo grupo de maturação 5.8, hábito de crescimento indeterminado. A Cultivar 2: Elite 5855 RSF IPRO, hábito de crescimento indeterminado, grupo de maturação 5.5. As densidades utilizadas foram de 250.000 plantas por hectares finais, sendo esta utilizada para ambas as cultivares. Para posicionar o exato stand de plantas em cada unidade amostral, tendo como base os tratamentos, aos 7 DAE (dias após a emergência de 50% das plântulas) foi realizado o raleio das plântulas de soja para adequar ao stand final de 250.000 plantas. Cada unidade amostral continha 3,15 m de largura (7 linhas de cultivo de 0,45 m entre linhas) e 5 m de comprimento, perfazendo um total de 15,75 m².

A semeadura foi escalonada em três épocas: EP1 (primeira época de semeadura) realizada no dia 23 de setembro no ano de 2018. A EP2 (segunda época de semeadura) realizada no dia 29 de outubro no ano de 2018. A EP3 (terceira época de semeadura) realizada no dia 25 de novembro no ano de 2018.

As adubações realizadas para cada sistema de produção seguiram as recomendações conforme o Manual de Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2016).

As plantas, de cada parcela experimental foram colhidas uma semana após terem apresentado 95% das vagens maduras, ou seja, no estágio R8 da escala de Fehr e Caviness (1977). Dentro da área útil de cada parcela, foram coletados 10 plantas aleatoriamente e submetidas as seguintes avaliações: altura de plantas, número total de vagens férteis, número total de vagens inférteis, peso de mil sementes, determinado por meio da coleta ao acaso de 1000 grãos e pesagem com auxílio de uma balança analítica, produção de grãos, correspondente à pesagem de todos os grãos produzidos dentro da área útil de cada parcela, considerando-se, às 10 plantas que foram coletadas aleatoriamente, mais o restante de plantas de cada parcela.

Foi realizada a análise de variância para todos os dados, sendo que para as variáveis onde foi encontrada interação entre os fatores, foi realizado o desmembramento dos mesmos, através da comparação de médias pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade de erro, via programa computacional SISVAR (FERREIRA, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à distribuição pluvial total, observa-se na Figura 1B que não houve déficit hídrico durante o ciclo da cultura que possa ter afetado o bom desenvolvimento. Sendo que a lâmina de chuva observada durante a condução do experimento foi de 701, 615 e 720 mm para as três épocas de semeadura respectivamente.

Segundo Carvalho et al., (2013), para obter-se o máximo rendimento da cultura da soja, a necessidade hídrica varia entre 450 a 800 mm durante o ciclo, período que vai desde a emergência, floração e completo enchimento de grãos. A não disponibilidade de água intervém em vários processos bioquímicos e fisiológicos, tais como: respiração, fotossíntese, absorção de íons, nutrição, entre outros, podendo ocasionar um desequilíbrio completo no vegetal (FERRARI et al., 2015). Por isso, é necessário conhecer a distribuição das chuvas, as previsões para cada ano e a compatibilidade do ciclo da cultivar com essa condição.

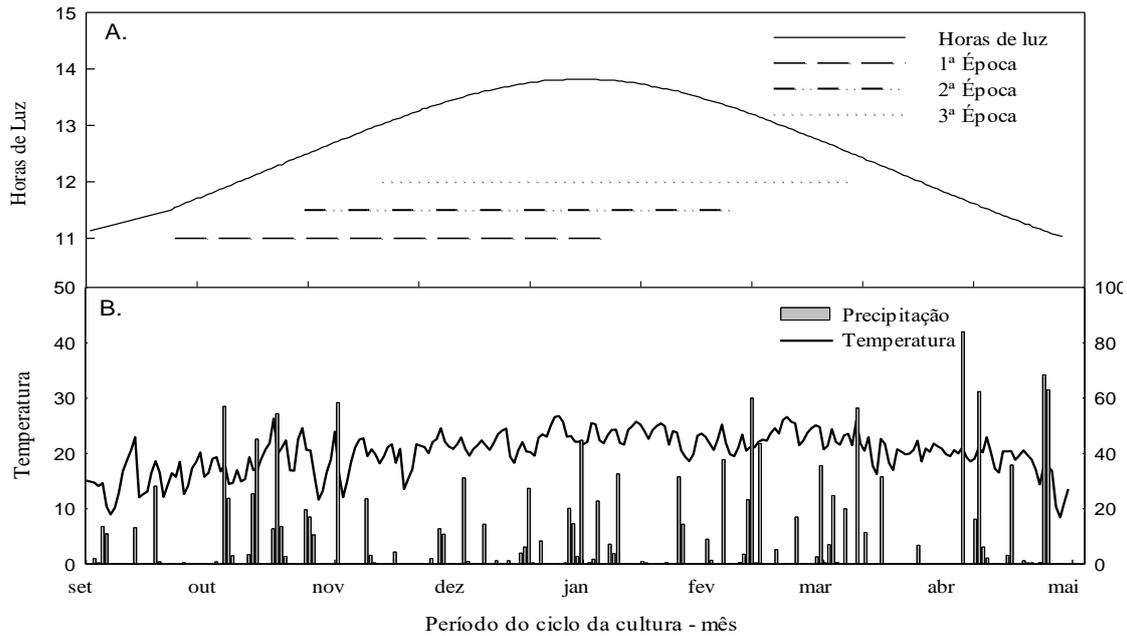
A relação entre o fotoperíodo e a duração do ciclo da cultura está expresso na Figura 1A. Para as duas primeiras épocas de semeadura, a soja tem seu crescimento vegetativo totalmente dentro de período em que o comprimento médio do dia se encontra acima do fotoperíodo crítico, entre 11,8 horas para o período vegetativo e 13 horas de luz para o período reprodutivo.

Já para a terceira época de semeadura as condições de fotoperíodo ainda se encontram favoráveis, entretanto como a data da semeadura está muito próxima ao solstício de verão, o período favorável, acima do fotoperíodo crítico, tem duração bem menor do que ocorre quando a semeadura nas duas primeiras épocas, o que pode provocar a indução precoce do florescimento em maior ou menor intensidade, dependendo da sensibilidade da cultivar.

Segundo Fietz et al., (2009), quando o desenvolvimento da soja se dá em um período onde o fotoperíodo se encontra acima ao nível crítico necessário pela cultura, essa condição é considerada ótima para a soja, pois possibilita que as plantas atinjam seu porte máximo com o maior número possível de nós.

A temperatura média durante o ciclo da cultura foi de 26 °C, porém quando observa-se as variações de temperatura para a época 1, entre a metade do mês de novembro e início de dezembro pode-se observar uma queda na temperatura juntamente com uma redução no regime pluviométrico no período de florescimento e enchimento de grão, fator esse que pode influenciar nos caracteres produtivos da cultura. Segundo Chen e Wiatrak (2010), os fatores ambientais que mais afetam o rendimento de grãos de soja são a precipitação e a temperatura.

Figura 1: Distribuição pluviométrica (milímetros), temperatura (°C), e horas de luz (fotoperíodo) no decorrer do experimento



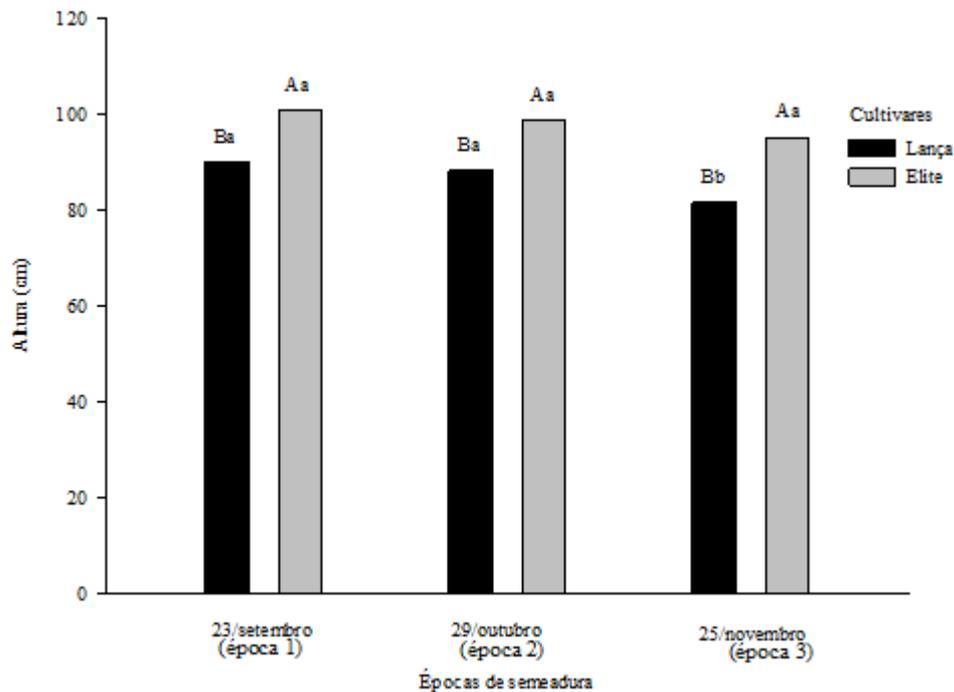
Na Figura 2 são apresentados os dados de altura de plantas para as duas cultivares estudadas. Como pode-se observar, a cultivar Elite se mostrou superior à cultivar Lança para as três épocas de cultivo. No entanto, em relação às épocas de semeadura, não se observou variância significativa para a cultivar Elite.

Como observado, o regime pluviométrico foi satisfatório para o máximo desenvolvimento da cultura nas três épocas de cultivo (Figura 1B), sendo um fator que pode ter sido responsável por não se observar variância significativa para altura de plantas nas diferentes épocas de cultivo. Esse resultado condiz com a afirmação de Bagateli et al. (2019), de que a variável altura de plantas é influenciada pelo genótipo, ambiente, vigor e nível de precipitação pluviométrica no decorrer do desenvolvimento da cultura.

De acordo com o observado por Meotti et al., (2012), semeaduras tardias proporcionam um florescimento precoce, redução do ciclo e da estatura de planta. Essas alterações na morfologia e na arquitetura da planta podem comprometer a produtividade de grãos (JIANG et al., 2011).

Quando avaliadas as cultivares dentro da mesma época de semeadura, observa-se que a cultivar Elite, para altura de plantas, se apresentou superior a cultivar Lança para as três épocas estudadas, este resultado é explicado através das características intrínsecas das cultivares.

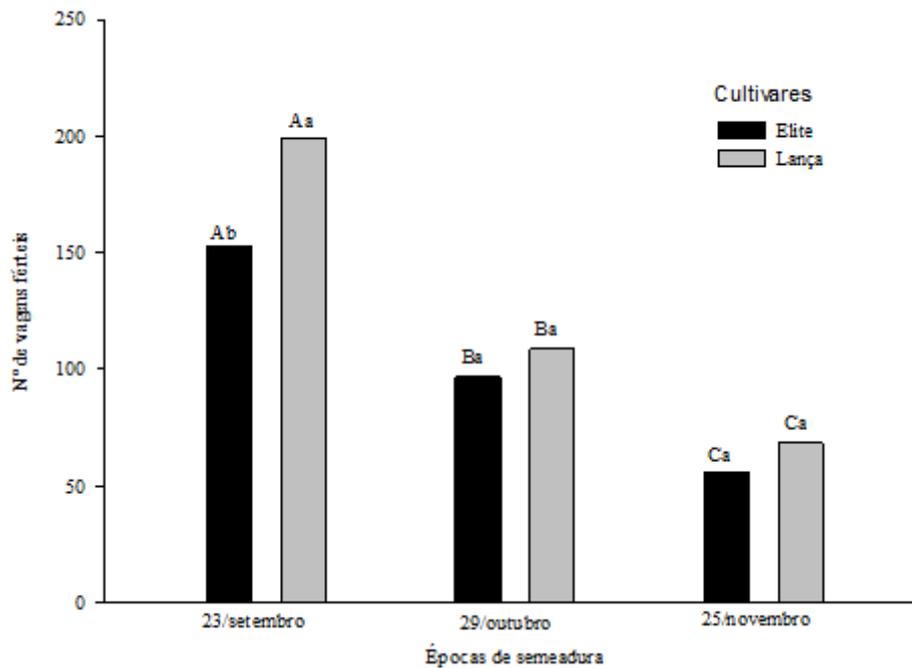
Figura 2: Comparação de médias para a variável altura de plantas para as cultivares de soja Lança e Elite cultivadas no município de Frederico Westphalen



Para a variável número total de vagens férteis (Figura 3) houve diferença significativa entre cultivares apenas na primeira época, onde a cultivar Lança apresentou-se superior a cultivar Elite.

No entanto, quando comparado a significância entre épocas, nota-se que todas diferiram-se estatisticamente entre si, sendo que as maiores médias encontradas foram na época 1, pois nesta época de semeadura como observado na Figura 1, o fotoperíodo foi ideal durante o desenvolvimento da cultura. Resultados esses que corroboram com os encontrados por Matsuo et al., (2016), os quais avaliaram épocas de semeadura para cultura da soja, e encontraram maior número de vagens férteis em semeaduras antecipadas, esses resultados devem-se ao ciclo mais longo da cultura e a maior exposição da mesma ao fotoperíodo na fase reprodutiva da cultura. Os mesmos autores, avaliando a porcentagem de vagens inférteis, também encontraram maiores valores para semeaduras precoces, sendo que esses valores não influenciaram negativamente na produtividade final da cultura.

Figura 3: Comparação de médias para a variável número de vagens férteis para as cultivares de soja Lança e Elite cultivadas no município de Frederico Westphalen.



Como observa-se na Tabela 1, a cultivar Lança apresentou maior número de vagens inférteis que a cultivar Elite para a primeira época de cultivo, para as demais épocas não se observou diferença significativa entre cultivares e épocas.

A maior porcentagem de vagens inférteis para a primeira época de semeadura é explicada em função da redução do regime pluviométrico e da queda de temperatura, ressalta-se que embora o volume pluviométrico tenha sido considerado normal, observa-se uma redução no regime pluviométrico no período de floração e enchimento de grãos (Figura 1B), e uma queda de temperatura no final do mês de outubro, início de novembro, levando ao fechamento dos estômatos, enrolamento de folhas e maior porcentagem de vagens inférteis, resultados esses que corroboram com trabalho realizado por Carmello et al., (2016).

Entretanto, como esse período de déficit foi relativamente curto, pode-se observar uma compensação no peso de grão, não acarretando redução de produtividade.

Tabela 1: Comparação de médias da variável número total de vagens inférteis, para as cultivares de soja Lança e Elite da cultura da soja, cultivadas no município de Frederico Westphalen.

Épocas	Cultivares	
	Elite	Lança
1	13,15 Ba	16,75 Ab
2	3,60 Ab	2,80 Ab
3	1,354 Ab	2,00 Ab

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si a 5% pelo teste Tukey.

Para a variável produtividade (Tabela 2), não houve diferença significativa das cultivares com as épocas. Porém entre as épocas, pode-se observar que nas duas primeiras, a produtividade alcançada foi superior em relação a semeadura realizada na terceira época.

Tabela 2: Comparação de médias da variável Produtividade (kg ha^{-1}) para as cultivares de soja para as três épocas de cultivo no município de Frederico Westphalen.

Cultivares	Média	Época	Média
Lança	4427,31 A	1	4983,33 A
Elite	4216,81 A	2	4590,10 A
		3	3392,74

*Época 1 (23/setembro), Época 2 (29/outubro), Época 3 (25/novembro)

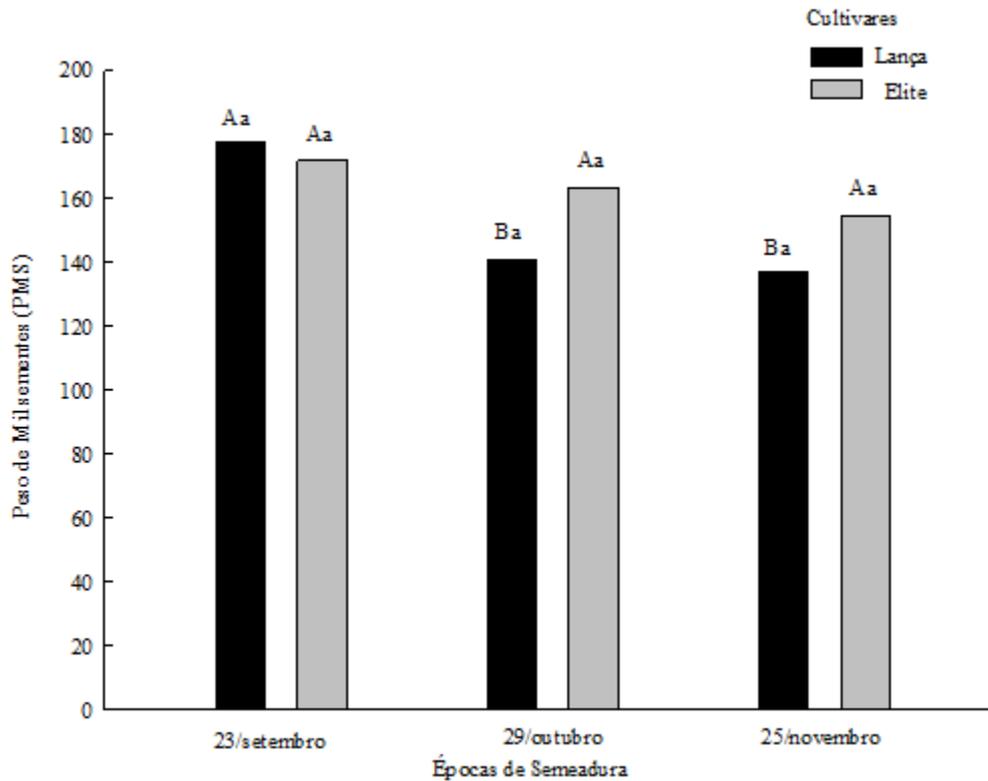
**Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

A média geral de produtividade encontrada para os dois genótipos avaliados foi de 4.321 kg ha^{-1} não apresentando diferença significativa entre as cultivares. No entanto, quando a comparação é entre as épocas, nota-se que a época três deferiu das demais. Esta diferença pode ser atribuída a diversas variáveis que podem, diretamente ou indiretamente, influenciar para obtenção de altas produtividades, entre estas pode-se afirmar que a variabilidade dos fatores climáticos interferem na incidência de pragas e doenças, resultando em redução da produtividade final.

Além disso, Zanon et al., (2015) afirmam que a medida em que a época de semeadura se aproxima do período recomendado para cada cultivar, tem-se um aumento no número de ramificações, pois as cultivares ficam expostas a dias longos, no entanto para semeaduras tardias o número de ramificações é menor decorrente da redução do fotoperíodo e fase vegetativa da cultura. Os mesmos autores ainda afirmam que o maior número de ramificações resulta em maiores produtividades.

Para o peso de mil sementes (Figura 4), quando compara-se cultivares, observa-se que nas épocas 2 e 3 a cultivar Elite se mostrou superior a Lança (característica esta que é intrínseca das cultivares), entretanto, não apresentou diferenças entre as cultivares para a época 1, resultado este decorrente do período de déficit hídrico e queda de temperatura que a época foi exposta, na fase de enchimento de grãos, mas como esse período foi relativamente curto não resultou em redução na produtividade final da cultura. No entanto quando se compara o peso de mil sementes das cultivares em relação às épocas, não encontrou-se diferença entre as mesmas.

Figura 4: Comparação de médias para a variável Peso de Mil Sementes para as cultivares de soja Lança e Elite cultivadas no município de Frederico Westphalen



4 CONCLUSÕES

- A produtividade média das cultivares Elite e Lança não apresentaram diferenças significativas entre si, no entanto, apresentam diferenças entre épocas de semeadura.
- O menor número de sementes por vagem influenciou positivamente o peso de mil sementes.
- A época de semeadura está intimamente ligada com o número de vagens férteis por planta, devido a variação do fotoperíodo que a planta é exposta na fase reprodutiva.
- Semeaduras realizadas nas épocas EP1 (23/09/2018) e EP2 (29/10/2018), apresentaram maiores produtividade de grãos na cultura da soja, recomendando-se assim semeadura entre os meses de setembro a outubro para cultivares de ciclo longo, para o município de Frederico Westphalen-RS, a fim de alcançar alta produtividade.

REFERÊNCIAS

- ABIOVE Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. Estatísticas. Disponível em: <http://abiove.org.br/site/_FILES/Portugues/28062017-105644>. Acesso em: 22 mai. 2020.
- BAGATELI, J. R. et al. Productive performance of soybean plants originated from seed lots with increasing vigor levels. **Journal of Seed Science**, v. 41, n. 2, p.151-159, 2019.
- BRACCINI, A DE L. et al. Características agronômicas e rendimento de sementes de soja na semeadura realizada no período de safrinha. **Bragantia**, v. 63, n. 1, p. 81-92, 2004.
- CARMELLO, V.; SANT'ANNA NETO, J. L. Rainfall variability and soybean yield in Paraná State, Southern Brazil. **International Journal of Environmental & Agriculture Research**, v. 2, n. 1, p. 86-97, 2016.
- CARVALHO, I. R. et al. Demanda hídrica das culturas de interesse agrônômico. Enciclopédia biosfera, **Centro Científico Conhecer**, v. 9, n. 17, p. 969, 2013.
- CHEN, G. H.; WIATRAK, P. Soybean development and yield are influenced by planting date and environmental conditions in the southeastern coastal plain, United States. **Agronomy Journal**, v. 102, n. 1, p.1731 -1737, 2010.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Brasília: Conab; 2019.
- De química, CQFS-Comissão; Do solo, Fertilidade. Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Porto Alegre: SBCS, 2016.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. Stages of soybean development. Special Report. 87:1-13, 1977.
- FERRARI, E.; PAZ, A.; SILVA, A. C. Déficit hídrico no metabolismo da soja em semeaduras antecipadas no Mato Grosso. **Nativa**, v. 3, n. 1, p. 67-77, 2015.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p.1039-1042, 2011.
- FIETZ, C. R.; RANGEL, M. A. S. Época de semeadura da soja para a região de Dourados MS, com base na deficiência hídrica e no fotoperíodo. **Embrapa Agropecuária Oeste**- Artigo em periódico indexado (ALICE), 2009.
- HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. **Embrapa Soja-Documentos** (INFOTECA-E), 2014.
- JIANG, Y. et al. 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.
- MATSUO, N.; FUKAMI, K.; TSUCHIYA, S. Effects of early planting and cultivars on the yield and agronomic traits of soybeans grown in southwestern Japan. **Plant Production Science**, v. 19, n. 3, p. 370-380, 2016.

MEOTTI, G. V. et al. Épocas de semeadura e desempenho agrônômico de cultivares de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 1, p. 14-21, 2012.

MORENO, J.A. Clima do Rio grande do Sul. Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul, n. 11, p. 49-83, 1961.

RAHMAN, M. M.; HOSSAIN, M. M. Effect of sowing date on germination and vigour of soybean (*Glycine max* (L.) Merr) seeds. **The Agriculturists**, v. 11, n. 1, p. 67-75, 2013.

STRECK, E. V. et al. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS: EMATER/RS-ASCAR, 2008.

ZANON, A. J. et al. Contribuição das ramificações e a evolução do índice de área foliar em cultivares modernas de soja. **Bragantia**, v. 74, n. 3, p. 279-290, 2015.