

Evento: XXX Seminário de Iniciação Científica

VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS E SEUS EFEITOS SOBRE A PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DA SOJA NO RIO GRANDE DO SUL¹

INFLUENCE OF WEATHER VARIABLES ON SOYBEAN PRODUCTIVITY IN RIO GRANDE DO SUL

Adriano Dietterle Schulz², Ivan Ricardo Carvalho³, Leonardo Cesar Pradebom⁴, Natália Hinterholz Sausen⁵, João Pedro Dalla Roza⁶, Gabriel dos Santos Schwingel⁷

¹ Pesquisa desenvolvida no Programa de Melhoramento Genético de Plantas da UNIJUÍ

² Aluno do curso de graduação em Agronomia - Bolsistas de programas de fomento (FAPERGS).

³ Professor Orientador de Curso de Agronomia e do PPGSAS/UNIJUÍ.

⁴ Mestrando do PPGSAS da UNIJUÍ.

⁵ Aluna do Curso de Medicina Veterinária da UNIJUÍ.

⁶ Aluno do Curso de Agronomia da UNIJUÍ.

⁷ Aluno do Curso de Agronomia da UNIJUÍ.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L. Merrill) é uma das espécies mais cultivadas no mundo, com grande importância socioeconômica, amplamente difundida devido suas diversas formas de utilização (HARTMAN; WEST; HERMAN, 2011; SEDIYAMA; SILVA; BORÉM, 2015). A produção mundial desta commodity, na safra 2021/22, foi de 269,3 milhões de toneladas, o que representa 5,4% ou 13,8 milhões de toneladas superior à obtida na safra 2020/21 (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2022).

A produtividade da soja pode ser afetada diretamente pelo ambiente. Este exerce grande influência sobre o fenótipo por meio de diferentes estímulos e mecanismos fisiológicos (CARVALHO; NARDINO; SOUZA, 2017). Conforme Rosado et al. (2012) a interação genótipos x ambientes afeta o ganho por seleção sendo necessário estimar a magnitude e a natureza da interação com o objetivo de avaliar o impacto da seleção e assegurar o alto grau de confiabilidade para a recomendação dos genótipos nos devidos ambientes. Deste modo, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência das variáveis meteorológicas sobre a produtividade da soja no Rio Grande do Sul.



METODOLOGIA

Os experimentos foram realizados na safra 2013/2014 nos municípios de Santa Rosa - RS, Tenente Portela-RS, Campos Borges-RS, Sarandi-RS e Arroio Grande - RS. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, sendo avaliados 20 genótipos da soja em 5 ambientes, com três repetições por genótipo em cada ambiente. Os genótipos foram: BRS Tordilha RR, FPS Paranapanema RR, Fepagro 37 RR, FPS Solimões RR, Fepagro 36 RR, FPS Netuno RR, FPS Iguaçu RR, FPS Urano RR, FPS Júpiter RR, AMS Tibagi RR, Don Mario 7.0i RR, A 6411 RR, Don Mario 5.8i RR, BMX Potência RR, Don Mario 5.9i RR, ROOS Camino RR, BMX Ativa RR, NA 5909 RR, BMX Turbo RR and TMG 7161 RR. O sistema de semeadura direta foi utilizado em todos os ambientes, sendo implementado na segunda quinzena de novembro de 2013. A adubação básica foi de 250 kg ha⁻¹ NPK na formulação 20-02-20, e a densidade populacional estabelecida com 300.000 plantas ha⁻¹ em todos os ambientes. A unidade experimental era composta de quatro linhas de semeadura, com cinco metros de comprimento e espaçamento de 0,50m. As duas linhas centrais foram consideradas como área útil para avaliações. O controle de plantas daninhas, insetos-praga e doenças foi conduzida de forma preventiva, minimizando os efeitos bióticos sobre o resultado do experimento. A colheita manual foi realizada na primeira quinzena de abril de 2014, medindo o número de plantas colhidas por cada unidade experimental. Em cada área útil das parcelas as plantas foram colhidas para estimar a produtividade de grãos (PRO, kg ha⁻¹)

As variáveis meteorológicas foram obtidas por meio da plataforma da Nasa Power. As variáveis utilizadas foram: Temperatura mínima (T2M_MIN, °C), déficit de pressão de vapor (VPD, kPa), inclinação da curva de pressão de vapor de saturação (SPV, g/Kg), temperatura média (T2M, °C), graus dias de crescimento (GDD, °C), efeito da temperatura na eficiência do uso da radiação (FRUE, °C), temperatura máxima (T2M_MAX, °C), radiação onda curta (ALLSKY_SFC_LW_DWN, Wm⁻¹), faixa de temperatura diária (T2M_RANGE, °C), evapotranspiração potencial (ETP, mm), radiação total (ALLSKY_SFC_SW_DWN, Wm⁻¹), estabilidade da temperatura (T2MDEW, °C), radiação extraterrestre (RTA, W/m²), latitude (LAT, °), umidade relativa (RH2M, g/Kg), longitude (LON, °), velocidade do vento (WS2M, km/h), horas de luz (N, h), fotoperíodo (n, h).

Posteriormente realizou-se a análise de correlação linear de Pearson a 5% de probabilidade de erro pelo teste t, a fim de determinar o grau de associação entre as variáveis



analisadas. Posteriormente foi aplicado a análise de componentes principais Biplot para apresentar as tendências múltiplas dos efeitos das variáveis meteorológicas sobre a produtividade de grãos. Todas as análises foram realizadas por meio do software R (R Core Team, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise da correlação linear observou-se que a temperatura máxima apresentou uma correlação positiva significativa de magnitude alta (0,86) com o déficit de pressão de vapor e uma correlação muito alta (0,94), respectivamente, para inclinação da curva de pressão de vapor de saturação, efeito da temperatura na eficiência do uso da radiação e com graus dias de crescimento. Contudo observou-se uma relação negativa com uma baixa magnitude (-0,64) com a umidade relativa. Já a temperatura mínima tem uma correlação positiva alta (0,86) e (0,88), respectivamente, com a radiação de onda curta e estabilidade da temperatura, onde podemos observar que a inclinação da curva de pressão de vapor de saturação (0,90), efeito da temperatura na eficiência do uso da radiação (0,92) e graus dias de crescimento (0,92), tem uma correlação positiva muito alta com a mesma. Porém, quando analisada a umidade relativa, a mesma apresenta uma correlação negativa muito alta (-0,90) para o déficit de pressão de vapor, já a radiação total mostra uma correlação muito alta (0,98) com o índice de fotoperíodo. De acordo com (Shibles e Weber, 1965; Casaroli et al., 2007) a disponibilidade de radiação solar para realização das reações da fotossíntese, bem como a qualidade incidente, compõe o elemento básico gerador de toda a cadeia de processos fisiológicos inerentes aos vegetais e é fator fundamental para a produção de biomassa nas lavouras de soja e, conseqüentemente, de grãos. Ao observar graus dias de crescimento e efeito da temperatura na eficiência do uso de radiação, correlacionado com inclinação da curva de pressão de vapor de saturação, obteve-se um coeficiente muito alto (0,99) e (0,99) respectivamente de linearidade, logo, quando correlacionado fotoperíodo com evapotranspiração potencial obtém-se um coeficiente também muito alto (0,97). Analisando as horas de luz com a radiação extraterrestre o coeficiente da correlação também se mostra muito alto.

A análise de componentes principais (PCA- Biplot) foi utilizada para determinar as associações das variáveis meteorológicas com os ambientes. Berlato et. al (1992) indicam que, na cultura da soja, as variáveis que se apresentam diretamente relacionadas com desenvolvimento e rendimento da planta são a temperatura, o fotoperíodo e a disponibilidade



hídrica. Os dois primeiros componentes principais acumularam uma porcentagem de 85% de explicação da variabilidade dos dados.

Evidencia-se que no ambiente 1(Santa Rosa-RS) houve ocorrência de maiores magnitudes de temperatura mínima, déficit de pressão de vapor, inclinação da curva de pressão de vapor de saturação, temperatura média, graus dias de crescimento, efeito da temperatura na eficiência do uso da radiação e temperatura máxima.

Já o ambiente 2 (Tenente Portela-RS) teve uma afinidade maior com radiação de onda curta, faixa de temperatura diária, evapotranspiração potencial, radiação total, estabilidade da temperatura, radiação extraterrestre e latitude. No ambiente 4 (Campos Borges-RS) destaca-se as variáveis rendimento de grão, umidade relativa e longitude, enquanto no ambiente 5 (Arroio Grande-RS) destaca-se velocidade do vento, horas de luz e fotoperíodo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produtividade de grãos da soja está intimamente ligada com o aumento da umidade relativa do ar e a longitude.

Palavras-chave: Correlação Linear; Leguminosa; Fatores ambientais; Rendimento

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa, G.F.; Centurion, M.A.P. de C. & Ferraud, A.S. (2014) - Potencial do manejo integrado da ferrugem asiática da soja: severidade da doença, desenvolvimento vegetativo e componentes da produção, cultivar MG/BR-46 (Conquista). Bioscience Journal, vol. 30, n. 1, p. 76-89.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C.; GONÇALVES, H. M. Relação entre o rendimento de grãos da soja e variáveis meteorológicas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 27, n. 5, p. 695-705, mai. 1992

BERNADO, R. **Breeding for quantitative traits in plants**. 2 ed. Woodnury: Stemma Press, 2010. 300 p.



BORÉM, A.; MIRANDA, G. V.; FRITSCHÉ-NETO, R. **Melhoramento de Plantas**. 8. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2021. 384 p.

CARVALHO, I. R.; NARDINO, M.; SOUZA, V. Q. Melhoramento e cultivo da soja, 2017

CASAROLI, D.; FAGAN, E. B.; SIMON, J.; MEDEIROS, S. P.; MANFRON, P. A.; DOURADO NETO, D.; VAN LIER, Q. J.; MÜLLER, L.; MARTIN, T. N. Radiação solar e aspectos fisiológicos na cultura da soja. *Revista da FZVA*, v. 14, n. 2, 2007.

GILIOLI, J. L. et al. **Soja**: série 100. Cristalina: FT Sementes, 1995. (Boletim técnico, 3).

HARTMAN, G. L.; WEST, E. D.; HERMAN, T. K. Crops that feed the World 2. Soybean - worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests. **Food Security**, [s.l.], v. 3, p. 5-17, 2011. DOI: 10.1007/s12571-010-0108-x. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-010-0108-x>.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e Brasileiro**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2014. 37p.

ROSADO, A. M.; ROSADO, T. B.; ALVES, A. A.; LAVIOLA, B. G.; BHERING, L. L.; Seleção simultânea de clones de eucalipto de acordo com produtividade, estabilidade e adaptabilidade. *Pesquisa agropecuária Brasileira*, vol. 47, p. 964, 2012.

SHIBLES, R.; WEBER, C. Leaf area, solar radiation interception and dry matter production by soybeans. *Crop Science*, v. 5, n. 6, p. 575-577, 1965.

SILVA, A. F.; SEDIYAMA, T.; BORÉM, A. Exigências edafoclimáticas. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. (ed). **Soja**: do plantio à colheita. Viçosa, MG: Editora UFV, 2015. Cap. 3. p. 54-65.

SULISTYO, A.; PURWANTORO; SARI, K. P. Correlation, path analysis and heritability estimation for agronomic traits contribute to yield on soybean. **International Symposium on Food and Agro-biodiversity**, [s.l.], v. 102, e012034, 2018.