

CORRELAÇÃO DA PRODUÇÃO DE SOJA NAS SAFRAS 2009/2010 Á 2019/2020 COM OS NÍVEIS DE PRECIPITAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR

**DIENIFER RADTKE ¹, RITCHELLI TEIXEIRA DUARTE ², LUAN MARTIN
AREJANO ³, RAFAEL MIRITZ BARTZ ⁴, CAIRO SCHULZ KLUG ⁵, MAURIZIO
SILVEIRA QUADRO ⁶**

1 Graduanda do curso de Engenharia Agrícola, (UFPEL) - Pelotas - RS, dieniferradtke@hotmail.com

2 Graduando do curso de Engenharia Agrícola (UFPEL) - Pelotas - RS.

3 Graduando do curso de Engenharia agrícola (UFPEL) - Pelotas - RS.

4 Graduando do curso de Engenharia agrícola (UFPEL) - Pelotas - RS.

5 Graduando do curso de Engenharia agrícola (UFPEL) - Pelotas - RS.

6 Professor Doutor do Centro de Engenharias (UFPEL) - Pelotas - RS.

Apresentado no
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

RESUMO: A região Sul do Brasil tem enfrentado períodos de estiagem na última década, afetando de forma significativa a produção agrícola e, conseqüentemente, a economia. Para a realização do estudo foram utilizados dados pluviométricos de estações agroclimatológicas da cidade, que pertencem ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA). Os dados de produção agrícola em toneladas (t) e produtividade (kg/ha) foram obtidos através de dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo coletados dados referentes ao período de cultivo referente à soja, sendo de Outubro a Janeiro. Em seguida os dados receberam tratamento estatístico, que se deu por meio de tabelas e gráficos no software Microsoft Office Excel. Com isso, o objetivo deste trabalho é analisar os dias sem precipitação, além da produção e produtividade anual da soja no município. Desta forma, é possível obter uma média dos dias sem precipitação, e que a produção durante o período analisado teve um aumento significativo. Concluímos que a precipitação é um fator que interfere na produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: estiagens, chuva, planejamento agrícola.

CORRELATION OF SOYBEAN PRODUCTION IN THE 2009/2010 TO 2019/2020 CROPS WITH PRECIPITATION LEVELS IN THE MUNICIPALITY OF SANTA VITÓRIA DO PALMAR

ABSTRACT: The southern region of Brazil has faced periods of drought in the last decade, significantly affecting agricultural production and, consequently, the economy. In order to carry out the study, rainfall data from agro-climatological stations in the city, which belong to the National Institute of Meteorology (INMET) and the National Water and Sanitation Agency (ANA), were used. Agricultural production data in tons (t) and productivity (kg/ha) were obtained through data made available by the Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), and data were collected regarding the growing season for soybeans, such as October to January. Then the data received statistical treatment, which was done through tables and graphs in Microsoft Office Excel software. Thus, the objective of this work is to

analyze the days without precipitation, in addition to the annual production and productivity of soybeans in the municipality. In this way, it is possible to obtain an average of the days without precipitation, and that the production during the analyzed period had a significant increase. We conclude that precipitation is a factor that interferes with productivity.

KEYWORDS: droughts, rain, agricultural planning.

INTRODUÇÃO: A produção de soja no do Rio Grande do Sul está ligada diretamente à variação das condições hídricas do solo. Apesar da expressão econômica, a cultura da soja apresenta índices de rendimento baixos e altamente variáveis no tempo e no espaço. Uma das razões para isso é que essa cultura é explorada em condições de sequeiro e é muito afetada pela deficiência hídrica, devido às características do solo e, principalmente, pela falta ou má distribuição da chuva em determinados períodos de seu desenvolvimento. O calendário de semeadura é definido pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e está previsto para o período de Outubro a Janeiro, totalizando 110 dias (CONAB, 2022). Desta forma, o clima caracteriza-se como o principal responsável pelas oscilações e frustrações das safras agrícolas, não só no estado, mas em todo o Brasil. A soja pode ser considerada uma cultura tolerante à deficiência hídrica, por possuir período de florescimento longo, permitindo que escape de secas de curta duração, compensando a perda de flores ou legumes com o aparecimento de flores tardias por ocasião de condições mais adequadas de umidade no solo (MOTA, 1983). No entanto, a deficiência hídrica submete a planta de soja a estresse, que se manifesta na forma de baixa estatura, folhas pequenas e murchas, entrenós curtos, redução na taxa de crescimento da cultura, menor índice de área foliar, menor taxa de expansão foliar, menor duração da área foliar, atividade fotossintética menos intensa, prejuízos à fixação de nitrogênio e, por influir no metabolismo geral da planta, acaba afetando negativamente o rendimento de grãos (CONFALONE et al., 1998). Secas durante o período reprodutivo (pós florescimento) causam reduções drásticas no rendimento de grãos, devido ao maior abortamento de flores e de legumes, menor período de florescimento, menor número de grãos por legume, menor período de enchimento de grãos, diminuição da qualidade de grãos e aceleração da senescência foliar. Ao longo das últimas décadas, a produção brasileira de soja apresentou um grande avanço, impulsionada não somente pelo aumento de área semeada, mas também pela aplicação de técnicas de manejo avançadas que permitiram o incremento na produtividade. Com base nesses aumentos tanto de área cultivada, quanto de produtividade média, a produção brasileira saltou de 13,2 para quase 68,7 milhões de toneladas, o que rendeu uma participação significativa na oferta e demanda de produtos do complexo agroindustrial da soja no âmbito mundial (LAZZAROTTO et al., 2010). De acordo com (FARIAS et al., 2007) a planta de soja necessita de 450 a 800 milímetros (mm) de água durante todo o ciclo da soja. No momento da floração-enchimento de grãos, quando se tem um maior consumo de água, a falta de água pode ocasionar perda irreversível. Nesta fase, a planta necessita entre 7 e 8 mm de água por dia. O objetivo deste trabalho é analisar os dias sem precipitação, além da produção e produtividade anual da soja no município de Santa Vitória do Palmar na região da Campanha do estado do Rio Grande do Sul no intervalo de tempo de 2009 a 2020.

MATERIAL E MÉTODOS: O município de Santa Vitória do Palmar, se encontra localizado no extremo sul do Brasil, cuja latitude 33° 32' 2" Sul e longitude 53° 20' 59" Oeste. Foram utilizados dados pluviométricos de estações agroclimatológicas da cidade, que pertencem ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA), no período das safras 2009/2010 a safra 2019/2020. Para análise dos dados foram avaliados o período de cultivo referente à soja, sendo de Outubro a Janeiro. Além disso, os

dados de produção agrícola em toneladas (t), produtividade (kg/ha) entre os anos estudados neste trabalho foram obtidos através de dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para a quantificação da precipitação em mm foram considerados dias com chuva, aqueles onde os valores foram diferentes de zero e para a quantificação de dias sem chuva foram considerados os valores iguais a zero. Os dados receberam tratamento estatístico, que se deu por meio de tabelas e gráficos no software Microsoft Office Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Observa-se na Figura 1 que apresenta uma produção crescente desde 2009 até 2015, em seguida há um decréscimo até 2017 e a partir de 2018 a produção apenas cresceu. Observa-se também que a produção de 2016 e 2017 foram muito próximas, porém a precipitação foi baixa, pois de acordo com (FARIAS et al., 2007) as chuvas são essenciais para a cultura da soja, desde que não aconteçam em excesso ou sejam muito reduzidas, a ponto de causar a estiagem.

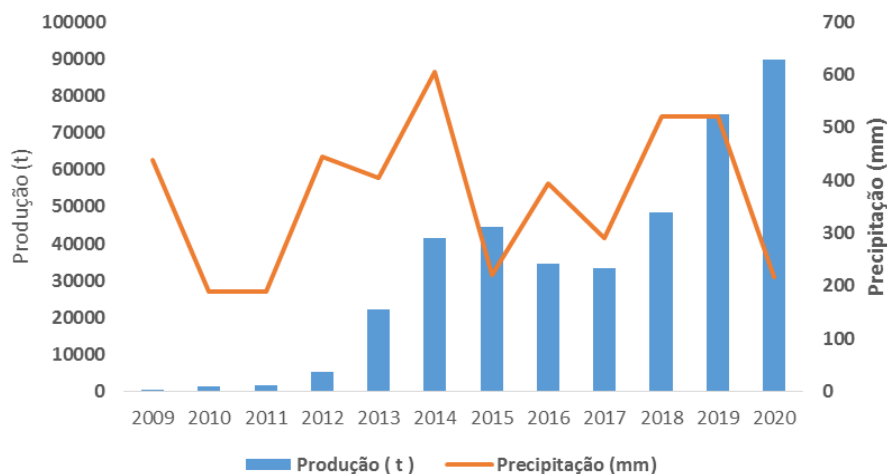


Figura 1: Relação da produção com a precipitação durante o período da janela de plantio da soja.

A média de dias sem precipitação entre os anos de 2009 e 2020 durante o período de plantio da soja (Outubro até Janeiro) é de 79 dias. Nota-se que na Figura 2, os anos de 2009, 2010, 2011, 2014, 2017 e 2020 são anos acima da média durante o período analisado. Já no ano de 2019 ocorreu a menor quantidade de dias sem chuva, ou seja, foi o período mais chuvoso, desta forma tem-se um dos principais aspectos que influenciam diretamente na produtividade. De acordo (GARCIA et al., 2015) às constantes chuvas causam problemas de encharcamento no solo, pois os poros que normalmente estariam preenchidos com ar estão com água, o que influencia negativamente na respiração das raízes das plantas. Essas condições podem resultar em diversos sintomas nas plantas, como menor permeabilidade de raízes, maior volume de raízes adventícias com crescimento lateral, epinastia (curvatura das folhas para baixo), clorose (amarelecimento das folhas) e menor produtividade (GARCIA et al., 2015).

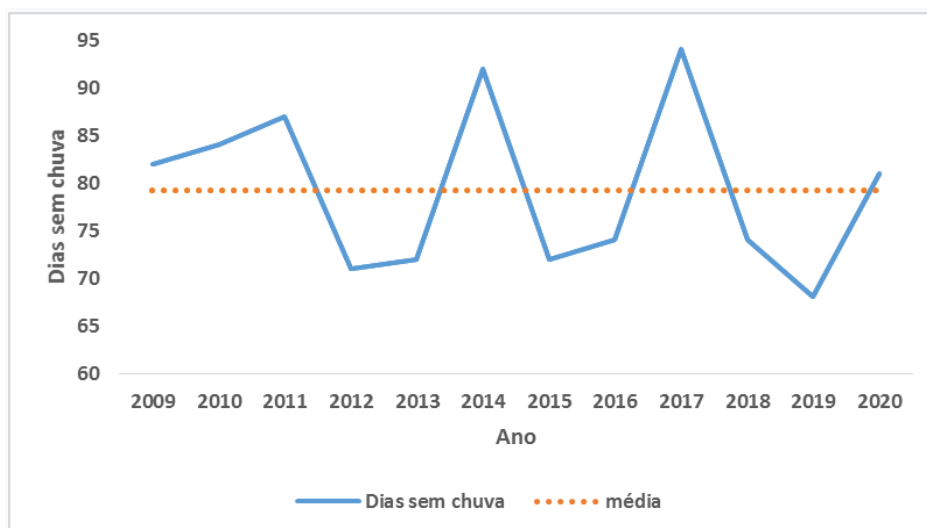


Figura 2: Avaliação dos dias totais sem chuva no período de 2009-2020 durante período da janela de plantio da soja.

A Figura 3 mostra que 2014 foi o ano em que ocorreu a maior precipitação do período, em contrapartida nos anos de 2010 e 2011 a precipitação se manteve abaixo de todos os outros anos. A partir do ano de 2011 ocorreu um decréscimo na produtividade até o ano de 2014. Em seguida, no ano de 2016 a 2020 a produtividade somente aumentou. De acordo com (FARIAS et al., 2007) a planta de soja necessita de 450 a 800 mm de água durante todo o ciclo da cultura, e pelo que indica a Figura 3, as quantidades de precipitação estavam dentro do indicado. Com isso, os anos de 2019 e 2020 obtiveram os recordes de produtividade.

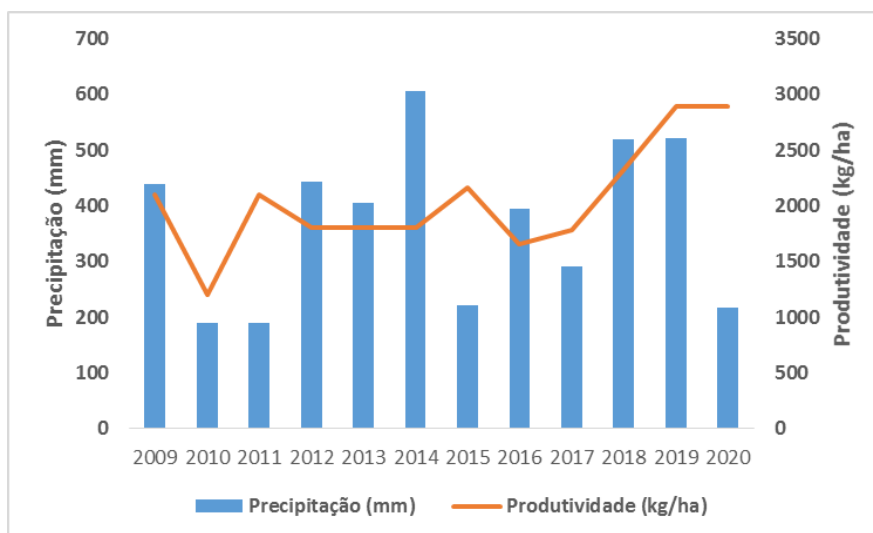


Figura 3: Relação da produtividade com a precipitação durante o período da janela de plantio da soja.

Identifica-se na Figura 4 o período máximo sem precipitação durante o ciclo da soja, de acordo com a mesma os anos de 2020 e 2012 foram os que enfrentaram o maior período de déficit hídrico. Segundo (OYA et al., 2004) o déficit hídrico afeta os componentes do rendimento de forma diferente dependendo do período que ele ocorre. Quando o mesmo ocorre durante o início da floração, reduz o número de vagens por planta. Se o déficit ocorrer

após a floração e durante o enchimento de grãos o tamanho dos mesmos pode ser menor, como resultado, o rendimento de grãos e os seus componentes são significativamente reduzidos. De acordo com (SINCIK et al., 2008) a necessidade hídrica é proporcional à quantidade de fitomassa, e no período de floração é quando as plantas têm maior área foliar, coincidindo também com os maiores valores de demanda evaporativa da atmosfera. A ocorrência de déficit hídrico durante o período de início de enchimento de grãos até o estágio de grãos verdes pode reduzir drasticamente o rendimento da soja, pois quase metade dos nutrientes necessários à formação dos grãos provém do solo e da fixação biológica de nitrogênio (HIRAKURI et al., 2010).

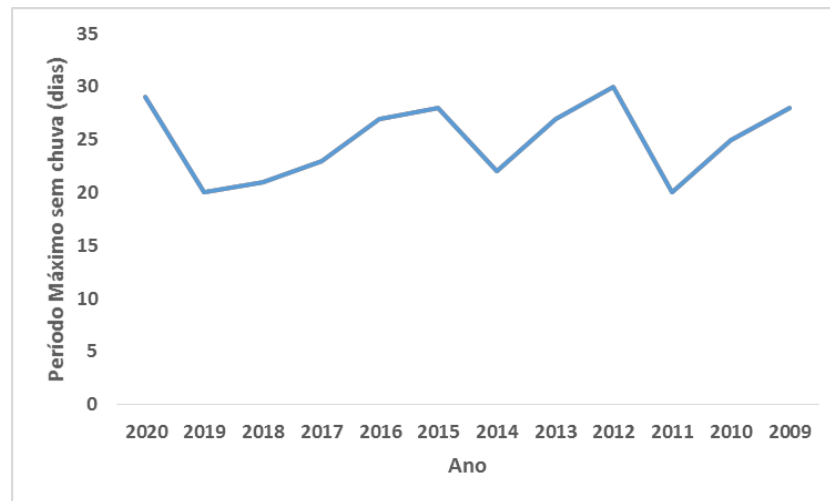


Figura 4: Período máximo de dias sem precipitação durante o período da janela de plantio da soja.

CONCLUSÕES: Portanto os dados analisados de precipitação, produção e produtividade da soja dos períodos de outubro a janeiro dos anos de 2009 a 2020, foram de extrema importância pois assim foi possível obter a média do número de dias em que não ocorreu precipitação, além do período de tempo máximo em que a precipitação foi nula. Ainda foi possível verificar que a precipitação afeta diretamente o rendimento da soja, pois quando a mesma é abaixo do indicado a produção e produtividade resultam em números reduzidos, em contrapartida quando a precipitação está dentro dos níveis indicados a produção e a produtividade apresentam valores esperados.

REFERÊNCIAS:

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento. **Séries históricas de estações**. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>>. Acesso em: 10 maio 2022.

CONAB. **Calendário de Plantio e Colheita de Grãos no Brasil**. 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/CalendrioZ2019%20safra%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/CalendrioZ2019%20safra%20(1).pdf). Acesso em: 26 maio 2022.

CONFALONE, A.E. COSTA, L.C.; PEREIRA, C.R. **Crescimento e captura de luz em soja sob estresse hídrico**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.6, n.2, p.165-169, 1998.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Soja em números.** 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 20 maio 2022.

FARIAS, José Renato B.; NEPOMUCENO, Alexandre L.; NEUMAIER, Norman. **Ecofisiologia da Soja.** Circular Técnica, Londrina Pr, p. 1-9, setembro de 2007.

GARCIA, Rodrigo Arroyo; GOULART, Augusto César Pereira. **Excesso de chuvas na região sul de MS pode atrapalhar desenvolvimento da soja.** Revista Plantio Direto, Mato Grosso do Sul, v. 2, n. 2, p. 1-2, dez. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (Brasil). **Dados meteorológicos.** Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 10 maio 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **Dados de produtividade.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 maio 2022.

HIRAKURI, M.H. **Efeito da estiagem na viabilidade econômica da produção de soja no Oeste do Paraná: um estudo de caso da safra 2008/2009.** Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 40, n. 2, p. 230-237, 2010.

MOTA, F.S. **da condições climáticas e produção de soja no sul do Brasil.** In: VERNETTI, F. de J. (Coord.) Soja. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 463p

OYA, T. et al. **Drought tolerance characteristics of Brazilian soybean cultivars: evaluation and characterization of drought tolerance of various Brazilian soybean cultivars in the field.** Plant Production Science, Tokyo, v.7, p.129 – 137, 2004.

CONFALONE, A.E. COSTA, L.C.; PEREIRA, C.R. **Crescimento e captura de luz em soja sob estresse hídrico.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.6, n.2, p.165-169, 1998.

LAZZAROTTO, J. J. HIRAKURI, M. H. **Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial brasileiro.** Londrina: Embrapa Soja, p. 46, 2010. (Embrapa Soja. Documentos, 319).

SINCIK, M. et al. **Deficit Irrigation of Soya Bean [Glycine max (L.) Merr.] in a Sub-humid Climate.** Journal of Agronomy and Crop Science, London, v.194, p. 200–205, 2008.