

ÍNDICE DE SECA AGRÍCOLA PARA A MESORREGIÃO SUDOESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

PEDRO RODRIGUES BRISOLARA DA CUNHA¹, SUÉLEN CRISTIANE RIEMER DA SILVEIRA², CLAUDIA FERNANDA ALMEIDA TEIXEIRA-GANDRA³, RITA DE CÁSSIA FRAGA DAMÉ⁴, MARIA CLOTILDE CARRÉ CHAGAS NETA⁵

¹Graduando do Curso de Engenharia Agrícola, UFPel, (53) 98111-2742, pedrobrisolara@gmail.com

²Doutora em Ciências pelo PPG em Manejo e Conservação do Solo e Água, UFPel, (53) 98138-1066, silveira.suelen@gmail.com

³Prof.^a Dr.^a. Associada do Centro de Engenharias, UFPel, (53) 98113-3319, cfteixe@gmail.com

⁴Prof.^a Dr.^a Titular do Centro de Engenharias, UFPel, (53) 98409-5955, ritah2o@hotmail.com

⁵Mestranda do PPG em Manejo e Conservação do Solo e Água, UFPel, (53) 98457-1170

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 – Congresso On-line

RESUMO: O estado do Rio Grande do Sul tem sido afetado pela queda na produtividade das principais culturas, em decorrência de longos períodos sem precipitação. Os impactos da seca têm influência direta nas atividades agrícolas e econômicas do Estado, refletindo-se na baixa disponibilidade de umidade no solo, o que torna o suprimento de água às culturas insuficiente para repor as perdas. Uma maneira de caracterizar a ocorrência de seca é utilizando índices, como por exemplo, o Índice de Severidade de Palmer (PDSI), considerado um índice agrícola. Assim, objetivou-se calcular o PDSI na mesorregião sudoeste do estado do Rio Grande do Sul, que compõe a região da campanha, e classificá-lo de acordo com as classes de seca severa e extrema. Para tanto foram utilizadas as localidades de Bagé e Uruguaiana, cujos dados de temperatura e precipitação foram obtidos a partir do banco de dados da Agência Nacional de Águas e do Instituto Nacional de Meteorologia, compreendendo um período de 1961 a 2013. Os resultados mostraram que o PDSI apresentou uma quantidade razoável de eventos de seca severa e extrema, com eventos mais significativos nos meses de janeiro, novembro e dezembro.

PALAVRAS-CHAVE: PDSI, Balanço hídrico, Seca severa e extrema

AGRICULTURAL DROUGHT INDEX FOR THE SOUTHEAST MESOREGION OF THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL

ABSTRACT: The state of Rio Grande do Sul has been affected by the drop in productivity of the main crops, due to long periods without precipitation. The impacts of drought have a direct influence on the agricultural and economic activities of the State, reflected in the low availability of moisture in the soil, which makes the water supply to crops insufficient to replace losses. One way to characterize the occurrence of drought is by using indices, such as the Palmer Severity Index (PDSI), considered an agricultural index. Thus, the objective was to calculate the PDSI in the southwestern mesoregion of the state of Rio Grande do Sul, which makes up the campaign region, and to classify it according to the severe and extreme drought classes. For that purpose, the locations of Bagé and Uruguaiana were used, whose temperature and precipitation data were obtained from the database of the Agência Nacional

de Águas and the Instituto Nacional de Meteorologia, covering a period from 1961 to 2013. The results showed that the PDSI presented a reasonable number of severe and extreme drought events, with more significant events in January, november and december.

KEYWORDS: PDSI, Water balance, Severe and extreme drought

INTRODUÇÃO: O estado do Rio Grande do Sul é um dos maiores produtores agrícolas do Brasil, sendo responsável pela produção de aproximadamente 70% do arroz brasileiro e é considerado o terceiro maior produtor de soja nacional, além da maior parte da produção brasileira de trigo e fumo (IBGE, 2020). Para atender tal demanda, é necessário que as plantas não sofram com estresse hídrico, seja através do excesso ou da falta de água, para que não prejudique o desenvolvimento e produtividade das mesmas (EMBRAPA, 1992). Mesmo com um regime pluvial bem distribuído ao longo do ano, o Rio Grande do Sul tem enfrentado períodos de estiagem, o que prejudica a produção agrícola do estado, causando até mesmo a suspensão do plantio de soja na região de Bagé no ano de 2020 (RIO GRANDE DO SUL, 2020). Outra situação onde ocorreu estiagem foi no ano de 2012, onde o Produto Interno Bruto (PIB) do estado sofreu uma retração de 2,1% devido ao fenômeno e afetou também a indústria e serviços (FEE, 2016). A seca é um fenômeno que ocorre quando a quantidade de precipitação é menor do que a evapotranspiração (SANSGIOLO, 2004) e é perceptível de forma lenta, comparada com eventos como cheias, que são percebidas mais rapidamente (SILVEIRA, 2016). O fenômeno em questão pode ser distinguido em quatro tipos: meteorológica, agrícola, hidrológica e econômica (SANSGIOLO, 2004). Para caracterização do fenômeno de seca, vários índices têm sido desenvolvidos para determinar o quanto a precipitação desvia-se da normal climatológica. Um dos índices utilizados para se determinar é o de Palmer (PDSI), desenvolvido em 1965 e, além de levar em conta a normal climatológica, se considera a umidade do solo (PALMER, 1965; LIMEIRA et al., 2007). Sendo assim, objetivou-se calcular o Índice de Severidade de Seca de Palmer em uma mesorregião do estado do Rio Grande do Sul e classificá-lo de acordo com as classes de seca severa e extrema.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram utilizados dados de temperatura média do ar e de precipitação pluvial de dois postos meteorológicos do estado do Rio Grande do Sul, fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2015) e pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2015). Os municípios estudados foram Bagé e Uruguaiiana localizados na mesorregião sudoeste e por apresentarem disponibilidades de informações de temperatura e precipitação com períodos comuns, ou seja, de 1961 a 2013. Cabe ressaltar que a mesorregião analisada apresenta historicamente períodos de seca que trazem prejuízos consideráveis à população e à produção agrícola. Na Tabela 1 está a caracterização das duas estações meteorológicas, com informações de código, nome, coordenadas geográficas e latitude.

TABELA 1. Caracterização das duas estações meteorológicas localizadas na mesorregião sudoeste do estado do Rio Grande do Sul

Mesorregião	Estação	Nome	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Sudoeste	3154001	Bagé	31°18'17''	54°07'11''	242
	2957001	Uruguaiiana	29°45'00''	57°05'00''	62

O cálculo do balanço hídrico climatológico foi realizado utilizando o método de Thornthwaite (1948), considerando os valores de temperaturas máxima e mínima. O PDSI foi calculado considerando que o total de precipitação exigida depende da média histórica dos elementos

meteorológicos e das condições hídricas dos meses precedentes e do mês considerado. Baseia-se, portanto, nos princípios do balanço entre o suprimento e a demanda de água no solo (balanço hídrico). A classificação do PDSI varia de -3,00 a -3,99, para seca severa e $\leq -4,00$ para seca extrema (PALMER, 1965).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Considerando o comportamento da precipitação média mensal das localidades de Bagé e Uruguaiiana (Figuras 1a e 1b) e seus valores médios, observa-se que em Uruguaiiana há uma amplitude maior de precipitação mensal do que em Bagé, variando de 81,2 mm em agosto até 175,8 mm em abril (Figura 1b), além de valores para os meses de junho, julho e agosto abaixo da média geral, mesmo o período pertencendo a estação chuvosa. Já em Bagé, a média total anual é menor do que em Uruguaiiana, sendo os valores médios de 125,1 e 126,6 mm, respectivamente. Apesar da variabilidade da precipitação no Estado, a distribuição ao longo do ano é considerada uniforme, uma vez que as estações do ano tem precipitação da ordem de 24% no verão, 25% no outono, 25% no inverno e 26% na primavera (BERLATO, 1992). Nas figuras 2 e 3 são apresentados os valores do PDSI e considerando os valores para seca severa (-3,00 a -3,99) e seca extrema ($\leq -4,00$), pode-se observar que, para Bagé, foram constatados 29 eventos de seca severa e 25 de seca extrema. Já para Uruguaiiana, 52 e 24 eventos de seca severa e extrema, respectivamente. Segundo McKee et al. (1993), o PDSI depende dos valores do índice do mês anterior ao calculado, podendo, assim, haver uma tendência de aumento dos números de eventos de seca.

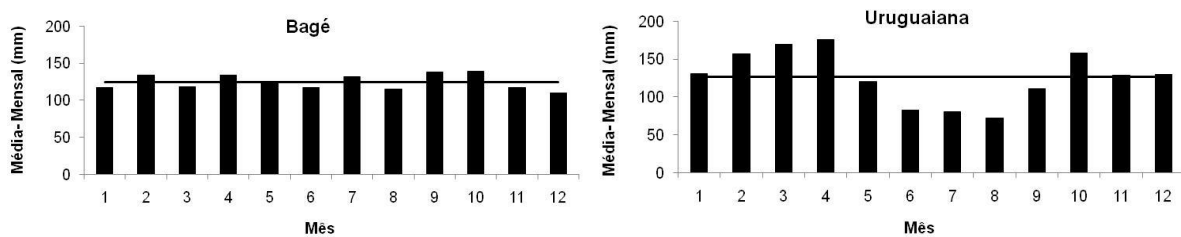


FIGURA 1. Médias mensais de precipitações (mm), no período de 1961-2013, para duas localidades do estado do Rio Grande do Sul a) Bagé e; b) Uruguaiiana.

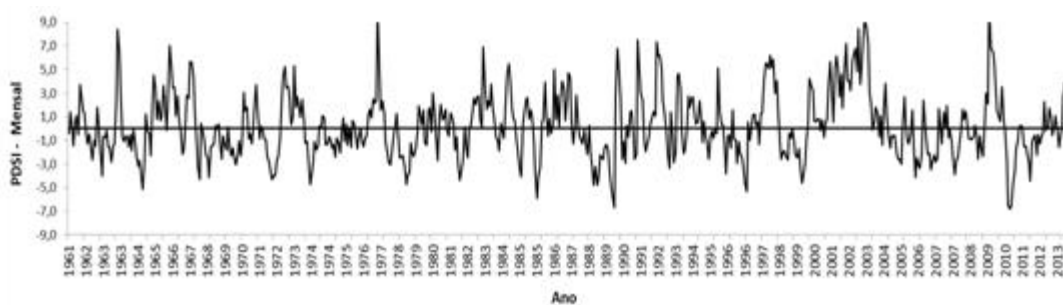


FIGURA 2. Índice de Severidade de Seca de Palmer para a cidade de Bagé (1961 a 2013).

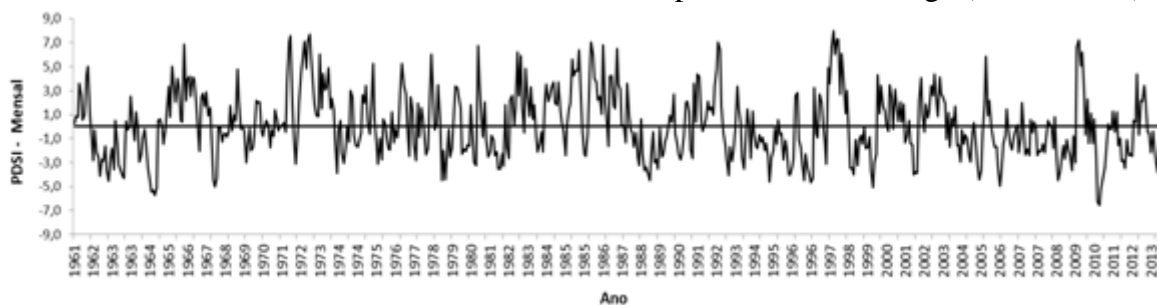


FIGURA 3. Índice de Severidade de Seca de Palmer para a cidade de Uruguaiiana (1961 a 2013).

CONCLUSÕES: O Índice de Seca de Palmer mostrou uma grande quantidade de eventos de seca severa e seca extrema, e analisando mais pontualmente, estes eventos ocorrem nos meses de janeiro, novembro e dezembro, e, assim, é possível tomar decisões para que se evite danos maiores por causa dos eventos de seca, como implementação de sistemas de irrigação e adoção de culturas mais resilientes e adaptadas a períodos de estiagem, garantindo o sucesso da produção agrícola.

REFERÊNCIAS:

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. 2020. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2020_jan.pdf
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manejo de água em agricultura irrigada**. Maio de 1992. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/49446/manejo-de-agua-em-agricultura-irrigada>
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Regional. Relatório Oficial N° 01/2020-SEAPDR. **Estiagem**. Janeiro de 2020. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202001/16155549-relatorio-01-estiagem-seapdr-vs-1.pdf>
- FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **Painel do Agronegócio no Rio Grande do Sul – 2016**. Setembro de 2016. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201702/10012701-painel-do-agronegocio-do-rio-grande-do-sul-2016.pdf>
- SANSIGOLO, C. A. Análise comparativa do desempenho dos índices de seca de Palmer (PDSI) e da precipitação normalizada (SPI) em Piracicaba, SP (1917-2001). **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.19, n.3, p.237-242, 2004.
- SILVEIRA, S. C. R. **Índice de seca agrícola e meteorológica para algumas localidades no estado do Rio Grande do Sul**. 2016. 96 f. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação do Solo e Água) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.
- PALMER, W. C. **Meteorological drought**. Washington: U.S. Weather Bureau, 1965 (Research Paper, 45).
- LIMEIRA, R. C.; AZEVEDO, P. V.; BEZERRA, W. A.; ALMEIDA, M. V.; MENEZES, H. E. A. Aplicação do Índice de Severidade de Seca de Palmer para o Estado da Paraíba. **Revista Fafibe On Line**, n.3, p.1-6, 2007.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em 26 de abr. 2015.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Sistema de informações hidrológicas (HidroWeb). Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/>. Acesso em 26 abr. 2015.
- THORNTHWAITE, C. W. An approach toward rational classification of climate. **Geographical Review**, v.38; p.55–94, 1948.
- BERLATO, M. A. **As condições de precipitação pluvial no Estado do Rio Grande do Sul e os impactos da estiagem na produção agrícola**. In: Bergamaschi, H. (coord.) *Agrometeorologia aplicada à irrigação*. Porto Alegre: UFRGS, 1992. p.11-23.
- MCKEE, T. B.; DOESKEN, N. J.; KLEIST, J. The relationship of drought frequency and duration to times scale. In: CONFERENCE ON APPIED CLIMATOLOGY, 8., 1993, Boston. **Anais...** Boston: American Meteorological Society, 1993. p.179-184. (Preprints)