

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE DIAS CHUVOSOS E PRECIPITAÇÃO MENSAL PARA O MUNICÍPIO DE CANGUÇU/RS

DAMÉ, R. C. F.¹; TEIXEIRA-GANDRA, C. F. A.²; DORNELES, V.³; VEBER, P.⁴; KLUMB, G.⁵

¹ Eng^a Agrícola, Professora Associada, Centro de Engenharias, Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e Água/UFPeI, ritah2o@hotmail.com

² Eng^a Agrícola, Professora Associada, Centro de Engenharias, Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e Água/UFPeI

³ Aluna do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e Água/UFPeI

⁴ Acadêmico do Curso de Engenharia Agrícola, Centro de Engenharias/UFPeI

⁵ Acadêmico do Curso de Engenharia Agrícola, Centro de Engenharias/UFPeI

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: O planejamento das atividades agrícolas envolve o conhecimento das características da precipitação, sua ocorrência, quantidade e níveis probabilísticos. O município de canguçu é um dos produtores dos cultivos de fumo e milho no Rio Grande do Sul, cujas necessidades hídricas variam de 400-600 mm, e 350-500 mm, respectivamente. Objetivou-se analisar o número de dias chuvosos, bem como as quantidades associadas aos níveis de probabilidade. Utilizaram-se 36 anos (1977-2012) de chuva diária (3152003), obtidos junto a Agência Nacional de Águas (ANA). Constituíram-se as séries mensais e estimou-se o número de dias chuvosos nos níveis de probabilidade de 95, 90, 80, 75, 70, 60 e 50%, mediante o ajuste da distribuição de Poisson, considerando chuvoso aquele dia com precipitação igual ou maior que 1 mm. Considerando-se o número médio de dias de chuva mensal anual para os níveis de probabilidade de 95, 90, 80, 75, 70, 60 e 50%, tem-se, 11,65, 10,31, 9,06, 8,51, 7,94, 7,48 e 6,71 dias, respectivamente. As quantidades precipitadas mensais anuais foram de 300,68, 265,58, 225,28, 209,59, 195,51, 170,06 e 147,27 mm, para os respectivos níveis de probabilidade. Concluí-se que para 60 % de probabilidade, a precipitação do município atende os principais cultivos, durante seus estádios de desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: precipitação, distribuição Poisson, Distribuição Normal

PROBABILITY OF OCCURRENCE OF RAINY DAYS AND MONTHLY RAINFALL FOR THE CITY OF CANGUÇU/RS

ABSTRACT: The planning of agricultural activities involves knowledge of the precipitation characteristics, their occurrence and amount, and probabilistic levels. The Canguçu city is one of the producers of tobacco and maize crops in Rio Grande do Sul, whose water requirements vary from 400-600 mm and 350-500 mm, respectively. This study aimed to analyze the number of rainy days, and the quantities associated with levels of probability. Were used 36 years (1977-2012) of daily rainfall (3152003), obtained from the Agência Nacional de Águas. Monthly series were estimated and the number of rainy days consisted probability levels 95, 90, 80, 75, 70, 60 and 50% by adjusting the Poisson distribution, considering that rainy day with the same precipitation or greater than 1 mm. Considering the mean number of days monthly rainfall for the year probability levels 95, 90, 80, 75, 70, 60 and 50% if it has, 11.65, 10.31, 9.06, 8.51, 7.94, 7.48 and 6.71 days, respectively. The annual monthly precipitated amounts were 300.68, 265.58, 225.28, 209.59, 195.51, 170.06 and 147.27 mm in the respective levels of probability. It is concluded that 60 % probability, the city's rainfall meets the main crops during the development stage.

KEYWORDS – daily rainfall, probability distribution, water requirement

INTRODUÇÃO: As condições ambientais da bacia hidrográfica é condicionada a chuva ocorrida na mesma, considerando a lâmina precipitada, a sua distribuição temporal e espacial, bem como a sua frequência de ocorrência (DALLACORT et al., 2011).

O planejamento agrícola está diretamente associado ao conhecimento da variabilidade sazonal da precipitação pluvial e do número de dias chuvosos e, conseqüentemente, a variação destes ao longo de um ciclo de cultivo é fundamental para a obter de rendimentos satisfatórios na agricultura (MARTINS et al., 2011).

Dallacort et al. (2011) quantificaram o número de dias secos e chuvosos em Tangará da Serra/MT, e definiram os valores destas variáveis para diferentes níveis de probabilidade. O comportamento da precipitação mostrou que existem variações anuais e mensais, constituindo duas estações bem definidas, uma seca, de maio a setembro, e outra chuvosa, de outubro a abril. A variabilidade anual no período avaliado corresponde ao valor máximo de 2.861 mm, mínimo de 1.404 mm e médio de 1.830 mm, respectivamente. A função Gama incompleta expressou adequadamente a probabilidade de precipitação naquele município, cujos valores médios mensais apresentaram-se entre 40 e 50% de probabilidade, para os meses chuvosos e, entre 30 a 40%, para os meses sem chuva.

Para a região do arco das nascentes do Rio Paraguai, Martins et al. (2011) analisaram a distribuição anual, sazonal e mensal das precipitações, ocorrência de dias secos e chuvosos, bem como estabelecer diferentes níveis probabilísticos para a região. Os autores encontraram um valor de 1.514 mm para a média anual de precipitação da região, sendo que deste total 50,3% ocorreram no verão e apenas 2,7% no inverno. Os meses com maiores médias de precipitação foram novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, e em contraponto, os meses de junho, julho e agosto apresentaram os menores valor, sendo este comportamento semelhante para toda a região.

O entendimento do comportamento da precipitação pluvial, com vistas ao aproveitamento nas atividades agrícolas é, portanto, plenamente justificado. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi analisar o número de dias chuvosos, bem como as quantidades associadas aos níveis de probabilidade, para o município de Canguçu, no estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS: Para realizar o trabalho foi utilizado os dados da estação 3152003, no período de 1977 a 2012, do município de Canguçu/RS, obtidos junto a Agência Nacional de Águas (ANA). O município licaliza-se na latitude 31°24'16'', longitude 52°40'24'' e altitude de 400 m. A estação analisada pertence a mesorregião Sudeste do estado do Rio Grande do Sul, que compreende as microrregiões de Pelotas. O clima da região é subtropical úmido, constituído por quatro estações bem definidas, com invernos moderadamente frios e verões quentes, separados por estações intermediárias com aproximadamente três meses de duração. Segundo a classificação climática de Koppen, caracteriza-se como Cfa, em que as chuvas são igualmente distribuídas por todo o ano e não existe grande diferença quantitativa entre o mês mais e o menos chuvoso (SCHIMANO & SENTELHAS., 2013). A partir dos dados diários de chuva, foram constituídas as séries mensais, e a partir destas foram determinadas as estatísticas descritivas. A estimativa do número de dias chuvosos nos níveis de probabilidade de 95, 90, 80, 75, 70, 60 e 50% foi realizada mediante o ajuste do parâmetro λ da distribuição de Poison (MARTINS et al., 2011). A quantidade de chuva mensal associada aos mesmos níveis de probabilidade foi estimada pela distribuição Normal. O uso da referida distribuição justifica-se pela característica da variável em estudo (chuva mensal) condizer com o Teorema do Limite Central, cujo enunciado afirma que “toda soma de variáveis aleatórias independentes de média finita e variância limitada é aproximadamente Normal, desde que o número de termos da soma seja suficientemente grande” (PINHEIRO et al., 2013). Para verificar a adequabilidade do ajuste do número de dias chuvosos à distribuição de Poison foi utilizado o teste de aderência de χ^2 (MESQUITA et al., 2013).

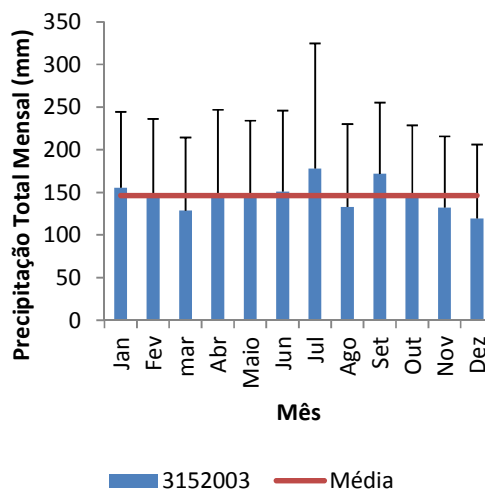
RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 apresentam-se os valores médios mensais do número de dias de chuva obtido a partir da série histórica, bem como a partir do ajuste da distribuição de Poison, nos níveis de probabilidade de 95, 90, 80, 75, 70 e 60 %. Comparando-se o comportamento pluvial de Canguçu/RS com o do nordeste do Brasil, encontra-se o trabalho de Pereira et al. (2012) que analisou a variabilidade de dados pluviais do estado de Alagoas, a partir dos valores médios do número de dias de chuva, e concluíram que o maior número de dias de chuva concentra-se nas mesorregiões no Litoral e Agreste alagoano, com valores entre 12 e 18 dias; em seguida, decresce em direção ao Sertão, com valores entre 6 e 10 dias.

Tabela 1. Média mensal do número de dias de chuva na estação 3152003, nos níveis de probabilidade 95, 90, 80, 75, 70 e 60 % de probabilidade, no município de Canguçu/RS, no período de 1977 a 2012.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
NDC obs	8,0	8,8	8,2	7,6	7,5	8,4	9,2	8,3	9,3	8,5	7,7	7,7
NDC 95 %	12,87	13,86	6,93	11,88	10,89	6,93	11,88	12,87	13,85	13,87	11,88	12,11
NDC 90 %	11,13	12,14	5,94	10,88	9,89	5,93	10,88	11,87	13,15	11,87	10,11	9,89
NDC 80 %	9,88	10,87	5,06	9,88	9,10	4,93	9,12	10,13	11,14	10,87	8,89	8,89
NDC 75 %	9,12	10,13	4,93	8,88	8,90	4,93	8,88	9,87	10,85	9,87	7,89	7,89
NDC 70 %	5,87	9,86	4,93	8,88	8,90	4,93	7,88	9,13	10,85	9,87	7,11	7,11
NDC 60 %	8,13	8,85	4,07	7,87	7,89	4,93	7,12	8,14	10,16	8,86	6,89	6,89
NDC 50 %	7,14	8,15	3,92	6,86	6,88	3,92	6,87	7,85	8,83	7,84	6,11	6,13

NDC obs: número de dias de chuva da série histórica; NDC 95 %: número de dias de chuva no nível de 95 % de probabilidade; NDC 90 %: número de dias de chuva no nível de 90 % de probabilidade; NDC 80 %: número de dias de chuva no nível de 80 % de probabilidade; NDC 75 %: número de dias de chuva no nível de 75 % de probabilidade; NDC 70 %: número de dias de chuva no nível de 70 % de probabilidade; NDC 60 %: número de dias de chuva no nível de 60 % de probabilidade; NDC 50 %: número de dias de chuva no nível de 50 % de probabilidade.

Quanto às quantidades precipitadas (Figura 1), o valor médio mensal foi de 146,3 mm. Observa-se que nos meses de março (outono), agosto (inverno), novembro (primavera) e dezembro (verão), os valores de precipitação foram inferiores a média mensal. Os resultados evidenciam que a utilização da média como parâmetro de dimensionamento pode gerar subdimensionamento de sistemas de irrigações, ocasionando o insucesso do agronegócio. O estudo da distribuição pluvial e de como prevê-la ou esperá-la para os próximos meses ou anos, torna-se cada vez mais relevante no planejamento das atividades agrícolas.



CONCLUSÕES: A distribuição de Poisson mostrou-se adequada para ajustar o número de dias de chuva, bem como o modelo de probabilidade normal representou adequadamente a quantidade de chuva mensal. O ajuste do número de dias chuvosos pela distribuição de Poisson foi adequado no nível de 60 % de probabilidade, exceto no início do outono (março) e inverno (junho). As médias mensais de precipitação, nos meses de março (outono), agosto (inverno), novembro (primavera) e dezembro (verão), foram inferiores a média mensal anual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil) (ANA). HidroWeb: sistemas de informações hidrológicas. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>>. Acesso em: 05 janeiro 2015.

DALLACORT, R.; MARTINS, J.A.; INOUE, M. H.; FREITAS, S.L.; COLETTI, A.J. (2011) Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do Estado de Mato Grosso, Brasil. *Acta Scientiarum. Agronomy*, . 33, 2, pp. 193-200.

MARTINS, J. A.; DALLACORT, R.; INOUE, M.; GALVANIN, E. A. S.; MAGNANI, E. B. Z.; OLIVEIRA, K. C. (2011) . Caracterização do regime pluviométrico no arco das nascentes do rio Paraguai. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 26,4, pp. 639-647.

MESQUITA, W. O.; GRIEBELER, N. P.; CORRECHEL, V. (2013). Sequências de dias chuvosos: fator de risco à colheita em Goiás. *Revista Engenharia Agrícola*, 33, 3, pp 463-474.

PEREIRA, E. R. R.; FREITAS, J. C.; ANDRADE, A.R.S.; MACEDO, M. L. A; NETO, M. F. S. (2012). Variabilidade do número de dias de chuva no estado de Alagoas. *Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias*, 5, 1, p.7-26.

PINHEIRO, A.; GRACIANO, R. L. G.; SEVERO, D. L. (2013). Tendência das séries temporais de precipitação da Região Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 28, 3, pp. 281 – 290

SHIMANO, I. S. H.; SENTELHAS, P. C. S. (2013). Risco climático para ocorrência de doenças fúngicas da videira no Sul e Sudeste do Brasil. *Revista Ciência Agronômica*, 44, 3, p. 527-537,