

Estudo do comportamento de períodos secos e chuvosos no município Garanhuns, PE, para fins de planejamento agrícola

Resumo

Os objetivos deste trabalho foram de estimar a precipitação mensal provável com diferentes níveis de significância e determinar as probabilidades de ocorrências de períodos secos e chuvosos para o município de Garanhuns-PE. Foram utilizados dados de precipitação pluviométrica mensal da série de dados compreendida entre os anos de 1913 a 1987. Os critérios discriminantes para identificar períodos secos e chuvosos, baseiam-se em quatro classes de chuvas acumuladas mensais: (S) mês seco, de 0 a 50 mm; (PC) mês pouco chuvoso, de 50 a 100 mm; (C) mês chuvoso, de 100 a 200 mm e (BC) mês bastante chuvoso, acima de 200 mm. Foi utilizada distribuição teórica de probabilidade gama para estimativa da precipitação mensal provável, em níveis de 90, 80, 75, 70, 60, 50, 40 e 30% de probabilidade. Concluiu-se que a distribuição gama apresentou bom ajuste aos dados, possibilitando sua utilização para estimativas de precipitação pluvial provável mensal. As menores precipitações prováveis, abaixo de 50 mm mês⁻¹ são registradas nos meses de outubro, novembro e dezembro, onde deve concentrar-se a agricultura irrigada, recomendando espécies e cultivares de ciclo curto para semeaduras em outubro, e de ciclo longo para agosto a fim de evitar prejuízos na colheita.

Palavras – chave: precipitação; modelos probabilísticos; irrigação.

Antonio Ricardo S. de Andrade¹, Francisco J. R. Paixão², Carlos A. V. de Azevedo³, Josivanda P.G. de Gouveia⁴, José A. S. de Oliveira Júnior⁵

Estudio comparativo entre los períodos de seca y de lluvias en la municipalidad de Garanhuns, PE, para fines de planificación agrícola

Resúmen

El objetivo de este trabajo fue el de estimar las probables precipitaciones mensuales con diferentes niveles de significantes y determinar las probabilidades de ocurrencia de períodos de seca y de lluvia en la municipalidad de Garanhuns, PE. Se usaron los datos de precipitaciones pluviométricas mensuales de la serie de datos comprendida entre los años 1913 y 19987. Los criterios discriminantes para identificar los períodos lluviosos y los de seca están basados en cuatro clases de lluvias acumuladas mensualmente: (S) mes de secas: 0 a 50mm; (PC) mes de poca lluvia, de 15 a 100mm; (C) mes lluvioso de 100 a 200 mm y (BC) mes muy lluvioso, arriba de 200mm. Utilizamos la distribución teórica de probabilidad gama para estimativa probable de precipitaciones en niveles de: 90, 80, 75, 70, 60, 50, 40 y 30%. Llegamos a la conclusión de que la distribución gama presentó un buen ajuste de datos lo que posibilitó su uso para prever las estimativas mensuales de precipitaciones pluviales. Pudimos constatar que los menores índices ocurren en Octubre, Noviembre y Diciembre (precipitaciones inferiores a 50mm/mes) períodos estos en que deben concentrarse los cultivos irrigados, de ciclo corto de siembra para el mes de Octubre y de ciclo largo para Agosto con la finalidad de reducir los prejuicios de las cosechas.

Palabras llave: precipitaciones; modelos de probabilidad; irrigación.

1 UAG/UFRPE, Av. Bom Pasto, S/N, Boa Vista, Garanhuns/PE, CEP: 55296-901, Fone: 87 3761.0882 e-mail: arsauag@uag.ufrpe.br

2 Doutorando, DEAg/CCT/UFCG, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-115, Campina Grande, PE. Fone: 83 3310.1056, e-mail: jardel.paixao@gmail.com

3, 4 DEAg/CTRN/UFCG, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-115, Campina Grande, PE. Fone: 83 3310.1056. E-mail: cazevedo@deag.ufcg.edu.br

5 Graduando em Agronomia, UAG/UFRPE, Garanhuns/PE, Av. Bom Pasto, S/N, Boa Vista, Garanhuns/PE, CEP: 55296-901, Fone: 87 3761.0882, e-mail: aildosabino@hotmail.com

Introdução

No Brasil, principalmente para região nordeste, a quase totalidade dos projetos de irrigação e drenagem visa suprir todas as necessidades hídricas da cultura, sem observar a contribuição da precipitação do período. A precipitação provável do período é o elemento regulador na agricultura, sendo que a quantidade de chuva, assim como a sua distribuição em certa localidade, pode determinar o tipo de atividade agrícola a ser desenvolvida na região. Produções agrícolas dependem de variáveis climáticas de interesse, tais como: quantidade total de chuvas, distribuição pluviométrica, temperatura e umidade relativa do ar (ARAÚJO et al., 2001). Além disso, o conhecimento dos aspectos fundamentais dos cálculos da precipitação provável do período é uma necessidade essencial para o dimensionamento de barragens, de abastecimento de água e para o planejamento agrícola e dimensionamento de sistema de irrigação complementar (BERNARDO, 1995, ARAÚJO et al., 2001).

Admitindo-se que a ocorrência de dias secos ou chuvosos está associada com as condições pluviométricas anteriores, pode-se utilizar os modelos probabilísticos teóricos. Vários modelos de distribuição teóricas de probabilidade têm sido utilizados, visando a estimativa da precipitação provável para diferentes períodos de ocorrência. Dentre eles, destacam-se as distribuições normal (ASSIS et al., 1996; ANDRADE JÚNIOR e BASTOS, 1997), distribuição gama (RODRIGUES e PRUSKI, 1996, RIBEIRO e LUNARDI, 1997) e Gumbel (ASSIS et al., 1996). Os autores recomendam o uso de funções probabilísticas fazendo-se, posteriormente, a verificação do ajuste através de testes de aderência.

Segundo Cunha et al. (1996), um modelo que vem sendo bastante citado na literatura é o da Distribuição Gama. Seu uso se prende ao fato de que as precipitações, sob o ponto de vista estatístico, não são distribuídas uniformemente em torno do valor médio, mas sim, de maneira irregular, com grande desvio em relação a este valor médio (KREPPER et al., 1989).

Segundo Castro et al. (1994) utiliza-se, no Brasil, a precipitação média no dimensionamento

de projetos agrícolas, o que constitui um risco para o produtor. De acordo com Bernardo (1995) para a minimização dos riscos não se deve trabalhar com probabilidades de ocorrência de chuva inferiores a 75 ou 80%. Entretanto, esses valores podem ser variáveis adotando-se um critério econômico, cujo nível de probabilidade esteja associando à redução na qualidade e quantidade de produção, decorrentes da deficiência hídrica pela falta de chuva, durante determinado período (JENSEN, 1983).

Assis (1991) elaborou modelos teóricos para descrever a quantidade de chuvas diárias em Pelotas, RS, com base na distribuição binomial negativa truncada e na distribuição de probabilidade gama. Ao analisar os totais semanais de chuvas de Pelotas, RS, correspondentes ao período de 1893 a 1991, conclui-se que a quantidade de chuvas pode ser adequadamente representada pela função de distribuição de probabilidade gama. Vários estudos mostram que a Distribuição Gama representa adequadamente o comportamento da chuva.

Considerando a influência que as condições climáticas exercem em muitas atividades agrícolas, realizou-se este trabalho, cujo objetivo foi determinar a probabilidade de ocorrência de períodos secos (S) e chuvosos (C) para o município de Garanhuns, PE, considerando-se mês seco, de 0 a 50 mm; mês pouco chuvoso, de 50 a 100 mm; mês chuvoso, de 100 a 200 mm e mês bastante chuvoso, acima de 200 mm.

Material e métodos

Os dados utilizados foram obtidos a partir dos registros pluviométricos diários do município de Garanhuns, PE, disponíveis no Departamento de Agronomia - DEPA da UFRPE, *Campus* Dois Irmãos, sobre 75 anos de observação na estação Agrometeorológica do *Campus*, no período 1913 a 1987. O município de Garanhuns situa-se ao Sul da Chapada da Borborema, na mesorregião do Agreste pernambucano, a uma altitude média de 896 m, chegando a 1.030 m de altitude no seu ponto mais elevado, usufruindo assim, de um clima menos árido que o que predomina no interior do estado e na região ocidental do município. A temperatura média anual oscila em torno dos 20 graus centígrados, podendo atingir 30°C nos dias mais quentes 15°C nas noites

mais frias do ano. A umidade relativa do ar, na área urbana, varia entre 75 a 83%.

A estimativa de precipitação pluviométrica mensal provável foi obtida para os níveis de 90, 80, 75, 70, 60, 50, 40 e 30% de probabilidade, utilizando-se a função de distribuição gama, conforme apresentado por Assis et al. (1996). A distribuição gama de probabilidade é a mais utilizada para ajustar totais de chuva de períodos mensais ou menores. Sua função densidade de probabilidade apresenta a seguinte forma:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-x/\beta}, & 0 < x < \infty \\ 0, & \text{c.c.} \end{cases} \quad (1)$$

Os parâmetros α e β que propiciam a distribuição gama para uma dada variável aleatória foram, estimados pelo método da máxima verossimilhança conforme (ASSIS et al., 1996):

$$\alpha = \frac{1}{4A} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4A}{3}} \right) \quad (2)$$

$$\beta = \frac{\bar{X}}{\alpha} \quad (3)$$

$$a = h \bar{X} - X_g \quad (4)$$

Sendo \bar{X} e \bar{X}_g respectivamente, a média aritmética e a média geométrica das observações.

Para estimativas dos valores de precipitação provável, utilizou-se do programa SISVAR 4.3, a qual retorna o inverso da distribuição acumulada gama a partir dos valores da média (μ), desvio-padrão (σ), α , β e dos níveis de confiança de 90, 80, 75, 70, 60, 50, 40 e 30%.

Foram criadas quatro classes de chuvas acumuladas mensais. Considerou-se como mês seco, de 0 a 50 mm; mês pouco chuvoso, de 50 a 100 mm; mês chuvoso, de 100 a 200 mm e mês bastante chuvoso, acima de 200 mm. Dessa forma, foram analisados os totais de cada mês dentro das duas classes de chuvas acumuladas, anteriormente apresentada, e verificou-se a porcentagem de ocorrência. As probabilidades (P) de ocorrerem

períodos secos (S), pouco chuvosos (PC), chuvoso (C), bastante chuvoso (BC) e as probabilidades condicionais, dias secos dados que o dia anterior também teve seco (S/S) e dias chuvosos dado que o dia anterior foi chuvoso (C/C), foram determinadas pelas frequências de dias secos (FS), dias pouco chuvoso (FPC), de chuvosos (FC), de dias bastante chuvosos (FBC), dias secos precedidos de dias secos (FSS) e chuvosos precedidos de dias chuvosos (FCC), conforme equações propostas por Robertson (1976) e Fietz et al. (1998). As probabilidades de ocorrência de períodos consecutivos secos (P(S,S,S...n)) e chuvosos (P(C,C,C...n)) foram determinadas pelas seguintes expressões (ROBERTSON, 1976):

$$P(S,S,S...n) = P(S) P(S/S)^{n-1} . 100 \dots \dots \quad (5)$$

$$P(C,C,C...n) = P(C) P(C/C)^{n-1} . 100 \dots \quad (6)$$

Em que n é número de dias consecutivos do período. Para avaliar o ajuste dos dados precipitação observadas às estimados pela distribuição de probabilidade teórica gama aplicou-se o teste de aderência Kolmogorov-Smirnov (KS) ao nível de significância de 5%, de forma a verificar se os valores amostrais da precipitação mensal observadas podem ser considerados como provenientes de uma população com aquela distribuição teórica gama (CAMPOS, 1979).

Resultado e discussão

De acordo com a série climatológica observou-se, para Garanhuns, PE, precipitação anual média de 64,10 mm, sendo 1951 o ano mais chuvoso, com 349,8 mm, e 1970 o ano menos chuvoso, com precipitação 0,1 mm. Os coeficientes de variação das médias mensais e o desvio-padrão foram elevados, evidenciando-se a grande variabilidade da precipitação, sendo que as variações menores ocorreram entre os meses de outubro a dezembro, e as maiores entre os meses de maio a agosto que correspondem ao período mais seco e mais chuvoso, respectivamente (Tabela 1).

Na figura 1 é apresentada distribuição da precipitação pluviométrica no município de Garanhuns, média mensal de 75 anos. Analisando-se essa figura, percebe-se município apresentou um

Tabela 1. Médias mensais, desvio-padrão, coeficiente de variação (CV) e valores extremos de precipitação pluviométrica e ano de ocorrência em Garanhuns, PE, para o período de 1913 a 1987.

Mês	Média (mm)	DP	CV (%)	Máximo (mm)	Ano ocorrido	Mínimo (mm)	Ano ocorrido
Jan.	38,14	44,34	86,03	289,5	1914	1,3	1976
Fev.	46,46	45,70	101,67	203,9	1924	1,3	1924
Mar.	76,96	65,97	116,66	289,0	1941	1,2	1913
Abr.	81,14	66,72	121,60	287,8	1920	2,7	1926
Mai.	109,29	69,27	157,76	317,9	1945	16,9	1985
Jun.	124,66	61,49	202,72	349,8	1951	32,6	1939
Jul.	117,43	54,27	216,39	282,2	1919	34,3	1933
Ago.	74,81	47,59	157,22	222,3	1914	11,1	1927
Set.	36,69	27,44	133,70	97,4	1918	23,3	1937
Out.	20,51	35,79	57,31	211,9	1965	0,5	1970
Nov.	19,70	36,29	54,29	190,8	1947	0,1	1970
Dez.	23,43	32,77	71,50	154,9	1915	0,2	1971
Período	64,10	62,65	102,32	349,8	1951	0,1	1970

regime de chuvas concentradas no período outono-inverno, confirmando a dinâmica regional. Observa-se que os maiores valores de precipitação ocorrem em maio, junho e agosto, principalmente no mês de julho. Pode-se também observar que outubro, novembro e dezembro são os meses com a menor precipitação.

A tabela 2 apresenta os parâmetros (α , β) da distribuição gama e as estimativas das precipitações prováveis mensais em diferentes níveis de probabilidades, a qual torna-se uma ferramenta útil para uma possível programação de irrigação

suplementar, se necessário. Para fins agrícolas a precipitação pluvial média de uma determinada localidade não é um parâmetro adequado que deva ser utilizado, uma vez que a probabilidade de sua ocorrência com valor igual ou superior à média situa-se em torno de 30%, que é considerado baixo (CASTRO NETO e SILVEIRA, 1981). Segundo Bernardo (1995) o nível de 50 a 70% de probabilidade de ocorrência de chuva é o mais confiável para dimensionamento de projetos agrícolas ou de irrigação. Medina e Leite (1984) recomendam

Figura 1. Histograma da distribuição da precipitação pluviométrica no município de Garanhuns, PE: média mensal da série histórica de 1913 a 1987.

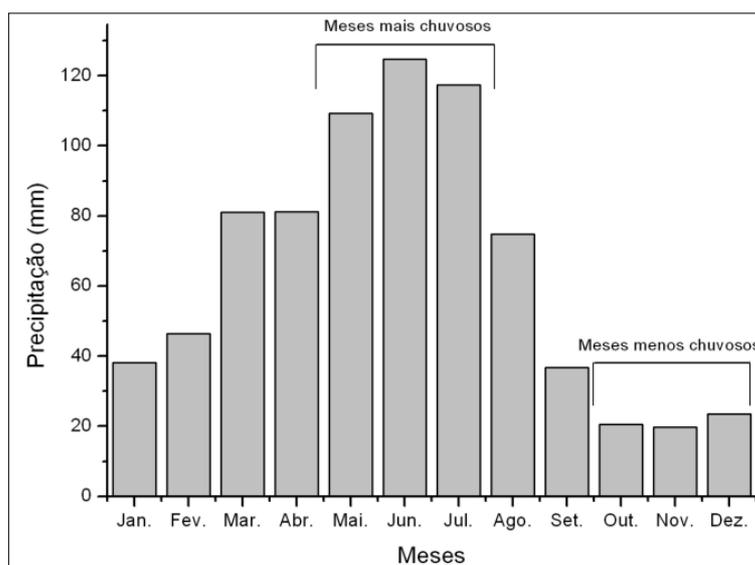


Tabela 2. Estimativas dos parâmetros da distribuição gama (α , β), da precipitação média mensal (mm) e precipitação mensal média provável (mm) para diversos níveis de probabilidade e nos diferentes meses do ano em Garanhuns, PE (1913 a 1987).

Mês	α	β	Média (mm)	Nível de probabilidade P($X \geq x_i$)							
				90	80	75	70	60	50	40	30
Jan.	2,08	21,62	38,14	86,70	67,05	60,42	54,84	45,64	38,04	31,34	25,12
Fev.	1,99	28,43	46,46	110,29	84,87	76,31	69,12	57,28	47,52	38,96	31,05
Mar.	1,97	40,81	76,96	156,82	120,50	108,27	98,00	81,12	67,21	55,02	43,77
Abr.	1,62	57,23	81,14	189,54	142,16	126,39	113,24	91,83	74,44	59,45	45,88
Mai.	3,19	54,88	109,29	228,58	177,77	160,57	146,08	122,15	102,28	84,73	68,38
Jun.	3,87	34,48	124,66	224,23	184,56	170,78	158,99	139,07	122,03	106,45	91,35
Jul.	3,38	36,95	117,43	216,14	175,77	161,82	149,92	129,93	112,92	97,48	82,63
Ago.	2,38	33,73	74,81	150,04	117,80	106,83	97,58	82,22	69,41	58,03	47,34
Set.	2,62	11,52	36,69	71,04	58,13	53,65	49,83	43,39	37,90	32,89	28,05
Out.	2,71	13,28	20,51	65,31	51,98	47,42	43,55	37,10	31,68	26,82	22,22
Nov.	2,54	9,61	19,70	58,23	47,55	43,86	40,70	35,39	30,86	26,73	22,76
Dez.	2,70	12,10	23,43	64,45	51,82	47,48	43,79	37,61	32,39	27,68	23,18
Per.	1,63	44,93	64,10	149,88	112,55	100,12	89,75	72,86	59,13	47,28	36,55

Per. = período de 1913 a 1987

que para minimizar os riscos no planejamento de uma agricultura racional não se deve usar probabilidades de ocorrência de chuva inferior a 50%.

Confrontando as precipitações médias mensais ocorridas neste trabalho, com o nível de probabilidade geralmente recomendado quando se estuda a precipitação provável na maioria das regiões brasileiras, os valores encontrados neste trabalho, para a probabilidade de ocorrência de valores médios de precipitação pluvial mensal, ocorreram próximos ao nível de 60% de probabilidade, confirmando o que afirmam estes autores, ou seja, muito acima do nível recomendado; este fato é atribuído à assimetria positiva apresentada pelas precipitações nos períodos estudados, realçando a boa aderência dos dados à distribuição gama, isto é, ocorreram altas frequências esperadas no período seco (PC) com precipitação de 0 a 50 mm e pequenas frequências esperadas no período bastante chuvoso (BC), com valores de precipitações acima de 200 mm, ao longo dos anos em cada mês (Figura 2). Esse fato, também, foi verificado por Saad (1990) e Fietz et al. (1998) e sugerem que a utilização destes valores no planejamento de sistema de irrigação, mesmo suplementar, acarretará um subdimensionamento de equipamentos e instalações.

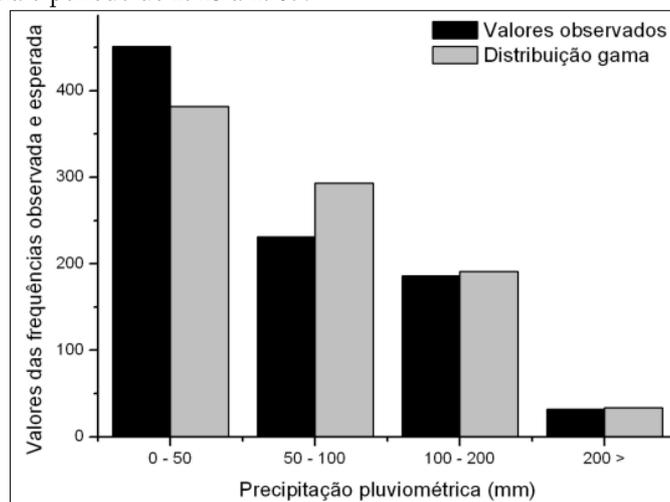
Na tabela 2, observa-se ainda, que os valores estimados do parâmetro α foram menores no período de meses secos (fevereiro, março e abril),

e maiores nos meses mais chuvosos (maio, junho e julho); este fato sugere que, os maiores valores de α estão associados com maiores precipitações. Logo este parâmetro poderia ser usado como um indicador de precipitação mensal da região, estimativas menores e iguais que 3, sugerem precipitações mensais menores que 20 a 100 mm, valores maiores que 3, precipitações superiores a 100 mm, útil para uma possível programação de irrigação suplementar, se necessário. Estes resultados estão de acordo com Botelho e Morais (1999), segundo estes autores, isso pode ser explicado pela pronunciada assimetria positiva nos períodos dos meses mais secos, visto que a assimetria é proporcional a α .

Para os valores do parâmetro β não excederam o valor 100 em nenhum mês, possibilitando assim a utilização na distribuição gama para o cálculo da estimativa das precipitações mensais prováveis para Garanhuns, PE. De acordo com Thom (1958), para valores superiores a 100 não se utiliza a Distribuição Gama incompleta. Pode-se verificar que os maiores valores β (30 a 60) ocorrem no período de meses chuvosos. Estes resultados corroboram com aqueles encontrados por Murta et al. (2005), que encontraram valores menores do parâmetro β no período de meses mais secos.

Os valores da distribuição de frequências de ocorrências observadas e prováveis para as

Figura 2. Quantidade do número de precipitações mensais no município de Garanhuns, PE, ajustados a distribuição gama, para o período de 1913 a 1987.



quatro classes de chuvas acumuladas mensais são apresentados na figura 2. Verificar-se que a função de distribuição gama, segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov, ajustou-se bem as quatro classes de chuvas acumuladas mensais estuda, (S) mês seco de 0 a 50 mm; (PC) mês pouco chuvoso de 50 a 100 mm; (C) mês chuvoso de 100 a 200 mm e (BC) mês bastante chuvoso acima de 200 mm a todo o período, a 1% de probabilidade.

Nota-se pela figura 2, que quantidade do número de precipitações mensais superior a 200 mm (classe denominada bastante chuvosa - BC) em toda a série amostral de 75 anos, apresentou o menor número de frequência sem chuvas, totalizando 32 valores dos 900 observados (75 anos x 12 meses), que representa 4% da série, ou seja, aproximadamente cada 25 anos 1 não chove.

Analisando-se os valores de P(S) apresentados na tabela 3 pode-se identificar os meses nos quais é esperado o maior número de dias secos. Em outubro, novembro e dezembro são esperados o maior número de dias secos. O mês de junho foi o que apresentou o menor número de dias secos que corresponde a probabilidade de 5,3%. Da mesma maneira, com base em P(PC), verificou-se que julho e agosto apresentaram a maior probabilidade de ocorrência de meses chuvosos (cerca de 36 e 49,3%, respectivamente). Nos meses de maio e junho é esperado o maior número de dias com bastante chuvosos (BC) do ano (cerca de 9,3%). Com as

expressões pospostas Robertson (1976) pode-se determinar as probabilidades de ocorrência de períodos contínuos secos ou chuvosos, com duração de até quatro dias. Assim, por exemplo, pela tabela 3 a probabilidade de ocorrer 4 dias seguidos sem chuvas no mês de novembro é de 56,7% ($0,880 \times 0,864^4 \times 100$) ou em um a cada quatro anos. Da mesma forma, a probabilidade de ocorrer 4 dias consecutivos de chuvas no mês de junho, em Garanhuns, é de 11,5% ($0,533 \times 0,600^4 \times 100$).

Conclusões

Com base nos resultados obtidos, estabelecem-se as seguintes conclusões do comportamento de períodos secos e chuvosos no município Garanhuns:

a) Os dados de precipitação pluvial para todo períodos ajustam-se à distribuição gama, podendo, portanto, ser usada para estimativas da precipitação pluvial provável mensal em diferentes níveis de probabilidade, e podem ser usados no planejamento de projetos agrícolas na região de Garanhuns;

b) Apesar do período chuvoso da região ser de maio a julho, são registradas chuvas significativas, acima de 50mm/mês com 60% de probabilidade de ocorrência, nos meses de fevereiro a agosto, nos quais recomenda-se a prática da agricultura de sequeiro;

Tabela 3. Probabilidades de ocorrência (P) de precipitações de dias secos (S), pouco chuvosos (PC), chuvosos (C), bastante chuvosos (BC), e dias secos dados que o dia anterior também teve seco (S/S) e dias chuvosos dado que o dia anterior foi chuvoso (C/C) em Garanhuns, PE para o período de 1913 a 1987.

Mês	Média (mm)	Probabilidades de ocorrência (P) de precipitações							
		P(S)	P(C)	P(PC)	P(BC)	P(S/S)	P(C/C)	P(S,4)	P(C,4)
Jan.	38,14	0,760	0,160	0,067	0,013	0,754	0,200	0,326	0,001
Fev.	46,46	0,587	0,293	0,107	0,013	0,545	0,000	0,095	0,000
Mar.	76,96	0,373	0,360	0,240	0,027	0,286	0,278	0,009	0,005
Abr.	81,14	0,387	0,253	0,293	0,067	0,379	0,364	0,021	0,014
Mai.	109,29	0,200	0,253	0,453	0,093	0,133	0,559	0,000	0,079
Jun.	124,66	0,053	0,320	0,533	0,093	0,000	0,575	0,001	0,115
Jul.	117,43	0,080	0,360	0,480	0,080	0,167	0,333	0,000	0,018
Ago.	74,81	0,293	0,493	0,187	0,027	0,409	0,214	0,020	0,002
Set.	36,69	0,667	0,333	0,000	0,000	0,680	0,000	0,026	0,000
Out.	20,51	0,880	0,080	0,027	0,013	0,864	0,000	0,182	0,000
Nov.	19,70	0,880	0,080	0,040	0,000	0,864	0,000	0,567	0,000
Dez.	23,43	0,853	0,093	0,053	0,000	0,828	0,000	0,513	0,000
Período	64,10	0,501	0,257	0,207	0,036	0,663	0,382	0,103	0,012

c) As menores precipitações prováveis, abaixo de 50mm/mês são registradas nos meses de outubro, novembro e dezembro, onde deve concentrar-se a agricultura irrigada, recomendando espécies e cultivares de ciclo curto para semeaduras em outubro, e de ciclo longo para agosto a fim de evitar prejuízos na colheita;

d) Nos meses de outubro, novembro e dezembro são esperados que ocorra o maior número

de dias secos com probabilidades de aproximadamente 88%. Os meses junho, julho e agosto são esperados os meses que ocorram maiores números de dias chuvosos com probabilidades de 32, 36 e 49,3%.

Referências

Apresentadas no final da versão em inglês.