



PRECIPITAÇÃO MENSAL PROVÁVEL PARA IGARAPÉ-AÇU/PA

LUÍS C. N. CARVALHO⁽¹⁾, RODRIGO O. R. M. SOUZA⁽²⁾, RENATO A. S. RODRIGUES⁽³⁾, PAULO B. S. FILHO⁽³⁾

1 Graduando do curso de Agronomia, Bolsista Pibic-Ufra, Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém-PA, fone:(0xx91) 96194590, luisenc22@gmail.com.

2 Eng. Agrícola, Prof. Doutor, Instituto de Ciências Agrárias, ICA/ UFRA, Belém-PA.

3 Graduando do curso de Agronomia, Estagiário, Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA, Belém-PA.

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Eventos Benedito Nunes, Belém- PA

RESUMO: O crescimento da agricultura irrigada da Região Norte proporciona uma maior necessidade de informações pluviométricas regionais. O objetivo deste trabalho foi determinar os valores de precipitação mensal provável para o município de Igarapé-açu, estado do Pará. A estimativa da precipitação foi realizada para os níveis de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 e 90% de probabilidade, utilizando-se a função de distribuição Gama. A série histórica da cidade apresentou 30 anos de dados completos. Os parâmetros α e β da distribuição gama foram determinados e em seguida foram obtidos os valores estimados de precipitação. A precipitação mensal provável para Igarapé-Açu foi determinada e os dados apresentaram bom ajuste ao modelo de distribuição gama, conforme o teste de Kolmogorov. Igarapé-açu possui uma média de chuva anual de 2.438,9 mm. Há período seco e chuvoso definido na cidade, sendo os meses de outubro e novembro os mais secos; e março e abril os mais chuvosos. Considerando a probabilidade de precipitação de 75%, entre os meses de junho e dezembro a precipitação seria menor do que 150 mm.

PALAVRAS-CHAVE: irrigação, probabilidade, chuva

PROBABLE MONTHLY RAINFALL TO IGARAPÉ-AÇU/PA

ABSTRACT: The increase of irrigated agriculture in the Northern Region provides a higher need for regional precipitation data. The aim of this study was to determine the values of probable monthly rainfall for the municipality of Igarapé-açu, Pará State. The precipitation was estimated for 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 and 90% of probability, using the Gamma distribution function. The historical series of the city had 30 years of completed data. The parameters α and β of the Gamma distribution were determined and the precipitation was estimated. The probably monthly rainfall in Igarapé-açu was determined and the data showed a good fit to the Gamma distribution function, based on Kolmogorov test. Igarapé-açu has an average annual rainfall of 2,438.9 mm. There are dry and rainy season set in the city, with the months of October and November the driest, and March and April the wettest. With the probability rainfall of 75%, the precipitation was less than 150 mm between June and December.

KEY-WORDS: irrigation, probability, rain





INTRODUÇÃO

Na região norte do país percebe-se cada vez mais a importância da aplicação da tecnologia na agricultura. Com a modernização das atividades agrícolas, cresce a busca por ferramentas que promovam o aumento de produtividade e dentre elas destaca-se a irrigação.

Segundo os dados do IBGE (2006) o estado do Pará possui 29.333 ha irrigados e um crescimento de 611% em relação ao ano de 1996. O nordeste do estado tem destaque na agricultura irrigada, pois possui o maior número de propriedades agrícolas com irrigação (Souza et al., 2012). Igarapé-açu, que fica no nordeste paraense, é a cidade com uma das maiores áreas irrigadas, com 1.265 ha, atrás apenas de Ulianópolis (Souza et al., 2012).

O crescimento da agricultura irrigada proporciona uma maior necessidade de informações pluviométricas regionais. Através dos dados de precipitação de uma região pode-se estimar a precipitação provável, que pode ser utilizada nos projetos de irrigação suplementar, diminuindo assim a capacidade dos sistemas e a captação de água dos rios e poços, além de contribuir para a redução do investimento e do custo operacional dos sistemas de irrigação.

A precipitação provável, de uma localidade ou região, é a precipitação pluviométrica que possui uma probabilidade específica de ocorrência, baseada em uma série histórica de dados (Araújo, 2001).

O conhecimento da precipitação provável em uma região de franca expansão da agricultura irrigada é de extrema importância para os projetos de irrigação e obras hidráulicas. Tendo em vista esta situação, o presente trabalho visa determinar a precipitação mensal provável para a localidade de Igarapé-Açu no estado do Pará.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foi utilizada a série histórica de dados pluviométricos da estação do município de Igarapé-Açu, localizada a 1° 7' 57" da latitude Sul e 47° 37' 42" da longitude Oeste, obtida via internet através do banco de dados do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas (ANA).

A estimativa da precipitação mensal provável foi realizada para os níveis de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 e 90% de probabilidade, utilizando-se a função de distribuição Gama, conforme sugerido por Araújo et al. (2001).

Segundo Araújo et al., (2001) a distribuição Gama (Equação 1) de probabilidade é a mais utilizada para ajustar totais de chuva de períodos mensais. A análise de aderência da distribuição Gama foi feita pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e a estimativa dos parâmetros α e β foi efetuada através da metodologia da máxima verossimilhança sugerida por Assis et al. (1996).

$$F(x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)\beta^\alpha} \int_0^x x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} d(x)$$

Em que:

α - parâmetro de forma (adimensional);

β - parâmetro de escala (mm);





Γ - função gama;
 x – precipitação (mm).

A estimativa dos parâmetros α e β será efetuada através da metodologia sugerida por Assis et al. (1996):

$$\alpha = \frac{1}{4A} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4A}{3}} \right)$$
$$\beta = \frac{\bar{X}}{\alpha}$$
$$A = \ln \bar{X} - X_g$$

Em que:

\bar{X} - média aritmética;

X_g - média geométrica.

N - número de observações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A série histórica obtida da estação de Igarapé-açu, possuía 30 anos de dados completos, de 1981 até 2011, excluindo-se somente o ano de 2008 em que havia dados em falta.

Analisando a série, os meses de março e abril foram os que apresentaram as maiores médias de chuva mensal, com os valores de 411,6 e 357,4 mm respectivamente. Em contraponto, os meses com menor média foram outubro e novembro com 34,2 e 48,0 mm respectivamente. A série também apresentou uma média de precipitação anual de 2.438,9 mm e o ano com maior precipitação foi em 1994, com 4.441,8 mm.

Com base nos dados da série histórica foi realizado o ajuste dos parâmetros da distribuição gama para cada mês (Tabela 1).

Tabela 1 - Parâmetros α e β da distribuição gama calculados pelo método da máxima verossimilhança para a precipitação pluviométrica mensal em Igarapé-açu.

	α	β
Janeiro	5,32	52,26
Fevereiro	11,56	28,04
Março	14,49	28,41
Abril	8,05	44,40
Mai	6,19	47,65
Junho	6,25	32,68
Julho	6,96	25,88
Agosto	4,06	30,48
Setembro	1,76	39,85
Outubro	0,94	36,56
Novembro	0,56	85,23





Dezembro 0,97 115,43

De acordo com o teste de Komolgorov, os resultados demonstraram boa aderência da equação de distribuição gama aos dados, devido ao fato de que a diferença entre as frequências das chuvas observadas e as estimadas não superaram o valor crítico tabelado.

A partir dos modelos ajustados foi realizada para cada mês a estimativa da precipitação provável em diferentes níveis de probabilidade (Tabela 2).

Tabela 2– Precipitação mensal provável para Igarapé-açu

P(%)	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
10	439,3	450,9	554,9	525,3	453,3	313,6	271,4	206,2	140,8	80,1	126,5	259,8
20	371,1	400,6	498,8	456,9	387,2	268,1	233,7	170,4	106,7	55,3	79,0	180,7
25	347,2	382,5	478,5	432,5	363,9	252,0	220,4	158,0	95,4	47,4	64,6	155,3
30	326,5	366,7	460,8	411,3	343,7	238,1	208,8	147,3	85,8	41,0	53,2	134,5
40	291,3	339,3	429,8	374,8	309,2	214,3	189,0	129,3	70,3	30,9	36,2	101,9
50	260,8	315,0	402,2	342,7	279,1	193,6	171,6	113,9	57,5	23,1	24,1	76,7
60	232,5	291,8	375,8	312,5	251,0	174,2	155,4	99,7	46,4	16,8	15,2	56,2
70	204,6	268,3	348,8	282,3	223,2	155,0	139,2	85,9	36,3	11,5	8,7	38,9
75	190,2	255,9	334,5	266,4	208,7	145,0	130,7	78,9	31,5	9,2	6,2	31,2
80	174,9	242,5	319,0	249,4	193,4	134,4	121,7	71,5	26,6	7,0	4,1	24,1
90	139,0	209,6	280,5	208,4	156,8	109,1	100,1	54,5	16,5	3,2	1,2	11,1

A definição do período de chuva e estiagem baseado na precipitação estimada mínima é de grande relevância, pois a partir dessa análise podem-se definir alguns fatores no momento da elaboração de projetos de irrigação como a quantidade de água que o projeto deve fornecer e o período em que o sistema estará em funcionamento.

Quando a precipitação de um mês é menor que 150 mm, aumenta a possibilidade de ocorrer um déficit hídrico na produção, explicado pelo fato de que a pouca água que é fornecida pela chuva também não se distribui igualmente durante os dias, causando assim estresse à planta, consequentemente reduzindo seu potencial de produção gerando prejuízos ao produtor.

A partir destes princípios, realizando-se uma análise dos dados estimados de chuva com o nível de probabilidade de 75%, pois, segundo Bernardo (2006) é o valor mais recomendado e usual para fins agrícolas, percebe-se a ocorrência de período secolongo que vai de junho a dezembro e chuvoso de janeiro a maio. Neste momento que entra a tomada de decisão para a instalação de um sistema de irrigação, que se mostrou altamente recomendável para a cidade de Igarapé-açu.

CONCLUSÃO

- A precipitação mensal provável para a localidade de Igarapé-Açu no estado do Pará foi determinada e os dados apresentaram bom ajuste ao modelo de distribuição gama, conforme o teste de Komolgorov.

- Igarapé-açu possui uma média de chuva anual de 2.438,9 mm.





XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013
**Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia**



- Há período seco e chuvoso definido na cidade, sendo os meses de outubro e novembro os mais secos; e março e abril os mais chuvosos. Considerando a probabilidade de precipitação de 75%, entre os meses de junho e dezembro a precipitação seria menor do que 150 mm.

REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas. **Agricultura irrigada: estudo técnico preliminar**. Brasília, DF, 2004, 107p.

ARAÚJO, W.F.; ANDRADE JÚNIOR, A.S.; MEDEIROS, R.D.; SAMPAIO, R.A. **Precipitação pluviométrica mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 5, n. 3, p. 563-567, 2001.

ASSIS, F.N.; ARRUDA, H.V.; PERREIRA, A.R. **Aplicações de estatística à climatologia: teoria e prática**. Pelotas: Ed. Universitária UFPel, 1996. 161p.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8.ed. Viçosa: Imprensa Universitária. 2006. 625p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2009. 777p

SOUZA, R.O.R.M.; PANTOJA, A.V.; AMARAL, M.A.C.M.; PEREIRA NETO, J.A.; **Cenário da agricultura irrigada no estado do Pará**. Irriga, Botucatu, v. 17, n 2, p. 177 – 188, 2012.

