



PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE CHUVAS EM VENDA NOVA DO IMIGRANTE – ES

JOSÉ G. F. DA SILVA¹, ALDEMAR P. MORELI²,
EDVALDO F. DOS REIS³, LIANDRA F. CALIMAN⁴

¹Engº Agrícola, Pesquisador Doutor, Instituição: Incaper – SEDE, Vitória-ES, Fone: (27) 3137-9839, jgeraldo@incaper.es.gov.br

²Adm. Rural, Mestrando, CCAUFES/Alegre-ES, Instituição: INCAPER, Faz. Exp. de Venda Nova do Imigrante-ES.

³Engº Agrícola, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Rural, CCA-UFES, Alegre-ES.

⁴Adm. Rural, Bolsista EMBRAPA CAFÉ/Incaper – FEVN, Venda Nova do Imigrante-ES.

Apresentado no

IX Congresso Latinoamericano y del Caribe de Ingeniería Agrícola - CLIA 2010

XXXIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2010

25 a 29 de julho de 2010 - Vitória - ES, Brasil

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi descrever a probabilidade de ocorrência de chuvas intensas para a cidade de Venda Nova do Imigrante, localizada na região Serrana do Espírito Santo. Visa contribuir, também, para no planejamento agrícola da região. Para isto analisou-se a série de dados pluviométricos diários registrados na estação climatológica localizada na Fazenda Experimental de Venda Nova/Incaper (Lat.: 20,32 S, Long.: 41,17 W e Alt.: 750 m), durante o período de 1977 a 2009. Caracterizaram-se os períodos de ocorrência de chuvas intensas diárias ≥ 50 mm e totais mensais, estimando a probabilidade de ocorrência do evento e o período de retorno “t”. Verificou-se que nos meses de maio a julho, a probabilidade de ocorrência deste evento é inferior a 10%, com “t” de 17 anos. Em janeiro e dezembro a probabilidade de ocorrer chuvas diárias maior que 100 mm é de 10% e “t” de 8 e 11 anos, respectivamente. A probabilidade de ocorrer precipitação superior a 200 mm é de 53,0% (Jan); 21,0% (Fev); 34,0% (Mar); 9,0% (Abr); 12,0% (Out); 50,0% (Nov) e 65,0% (Dez). Chuvas superiores a 400mm, podem ocorrer, uma vez a cada 8,5 anos (Jan), 17 anos (Nov) e 34 anos (Mar e Dez).

PALAVRAS-CHAVES: Chuvas intensas, período de retorno, precipitação

LIKELIHOOD OF OCCURRENCE OF RAINFALL IN VENDA NOVA DO IMIGRANTE –ES

ABSTRACT: The aim of this study was to describe the probability of occurrence of heavy rainfall to the city of Venda Nova do Imigrante, located in the mountainous region of the Holy Spirit. It aims to contribute also to agricultural planning in the region. For this approach, the number of daily rainfall data recorded at the climatological station located at the Experimental Farm of Venda Nova / Incaper (Lat.: 20.32 N, Long.: 41.17 W and H: 750 m) during the 1977 to 2009. Characterized the periods of occurrence of daily rainfall ≥ 50 mm and monthly totals, estimating the probability of occurrence of the event and return period "t". It was found that in the months from May to July, the probability of this event is less than 10%, with "t" of 17 years. In January and December the probability of daily rainfall greater than 100mm is 10% and "t" 8 and 11 years respectively. The probability of rainfall exceeding 200mm is 53.0% (Jan), 21.0 (Feb), 34.0% (Mar), 9.0% (Apr), 12.0% (Oct), 50 , 0% (Nov) and 65.0% (Dec). Rainfall exceeding 400mm may occur once every 8.5 years (Jan), 17 (Nov) and 34 (Mar and Dec).

KEYWORDS: Heavy rain, return period, precipitation.

INTRODUÇÃO: O município de Venda Nova do Imigrante está localizado na microrregião sudoeste do Estado do Espírito Santo. O clima local pertence a duas zonas naturais onde 76,7% da área está caracterizada por terras frias, acidentadas e chuvosas, com a temperatura média das mínimas variando

entre 7,3 e 9,4 °C e máxima entre 25,3 e 27,8 °C, enquanto na Zona 2, varia entre 9,4 e 11,8 °C (média das mínimas) e 27,8 e 30,7 °C (máxima) e precipitação média anual de 1476 mm (FEITOSA et al. 1995). Segundo Moreli (2006), a água é um fator limitante no município, se apresentando como um dos pontos fracos para a área agrícola e ambiental. Considerando a exsência da água para os seres vivos e sendo as chuvas o grande repositório do equilíbrio hídrico, podendo ocorrer de forma irregular mesmo em períodos chuvosos, se faz necessário, segundo Hardee (Apud CASTRO, 1985) conhecer as probabilidades de se obter quantidades de chuvas para a realização de planejamentos, tomadas de decisões e solução de problemas com irrigação, drenagem, escoamento superficial, estruturas hidráulicas e pesquisa agrícola. O objetivo deste trabalho foi descrever a probabilidade de ocorrência de chuvas intensas para a cidade de Venda Nova do Imigrante, a fim de contribuir com o planejamento sócioeconômico ambiental da região.

MATERIAL E MÉTODOS: A série de dados pluviométricos estudado corresponde ao período de 1977 a 2009 (34 anos) e foram obtidos da estação meteorológica pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, localizada na Fazenda Experimental de Venda Nova, unidade de geração de tecnologia do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper, no município de Venda Nova do Imigrante-ES, Latitude 20,38° S, Longitude 41,19° W e Altitude de 727 m. Caracterizaram-se os períodos de ocorrência de chuvas intensas diárias ≥ 50 mm e totais mensais, estimando a probabilidade de ocorrência do evento e o período de retorno “t”. A probabilidade de ocorrência (P) foi obtida através do método de ordenação crescente ou decrescente, onde após a ordenação dos dados, obtém-se uma *distribuição cumulativa empírica* $[m/(n + 1)]$, em que **m** o número de ordem do valor escolhido na sequência ordenada, e **n** é o número de dados da série e o período de retorno ou intervalo médio de recorrência (t) foi obtido através da expressão $t = 1 / (1 - P)$, em função da ordenação crescente dos dados (PEREIRA, ANGELOCCI, SENTELHAS, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O período estudado para a precipitação ocorrida no município de Venda Nova do Imigrante apresentou uma média anual de 1462 mm distribuída por 132 dias chuvosos em média, com uma variabilidade não muito significativa na precipitação acumulada (Figura 1A). Cerca de 57% dos valores se encontram entre 1200 e 1600 mm e pouco mais de 30% acima dos 1600 mm, com apenas 12% apresentando-se abaixo da faixa de 1200 mm (Figura 1B), caracterizando a localidade como uma região de boa precipitação. Verifica-se no (Figura 2A) que o período de maior ocorrência de chuvas é de outubro a março, sendo que entre maio e agosto as médias são inferiores a 50 mm. Através do (Figura 2B), observa-se que mais de 84% das chuvas ocorridas em 24 h, possuem uma intensidade inferior a 60 mm. No entanto, intensidades superiores a 140 mm já foram registrada, denotando a necessidade de se realizar estudos capazes de alertar os municípios e as autoridades sobre a probabilidade de ocorrência de novos eventos.

Na Tabela 1 são apresentadas as “P” e “t” de eventos em Venda Nova do Imigrante. Verificou-se que nos meses de maio a julho, a “P” de eventos maiores que 50 mm é inferior a 10%, com “t” em média a cada 17 anos. Em janeiro e dezembro a “P” de chuvas diárias maiores que 100 mm é de 10% com um “t” em média de 8 e 11 anos, respectivamente. Verifica-se a existência de uma probabilidade de 90% de ocorrer chuvas com intensidade inferior a 100 mm em 24 h, nos meses de janeiro, fevereiro, abril, novembro e dezembro. A “P” de chover mais de 150 mm em um dia, em Venda Nova do Imigrante, é de menos de 5% e concentra-se nos meses de abril e dezembro, com um “t” em média uma vez a cada 34 anos. Analisando a Tabela 2, verifica-se que a probabilidade de ocorrer chuvas acumulada mensal superior a 200 mm é de 53% em janeiro; 21% em fevereiro; 34% em março; 9% em abril; 12% outubro; 50% em novembro e de 65% em dezembro. Chuvas acumuladas mensal superiores a 400 mm podem ocorrer, uma vez em média a cada 8,5 anos em janeiro, a cada 17 anos em novembro e a cada 34 anos em março e dezembro.

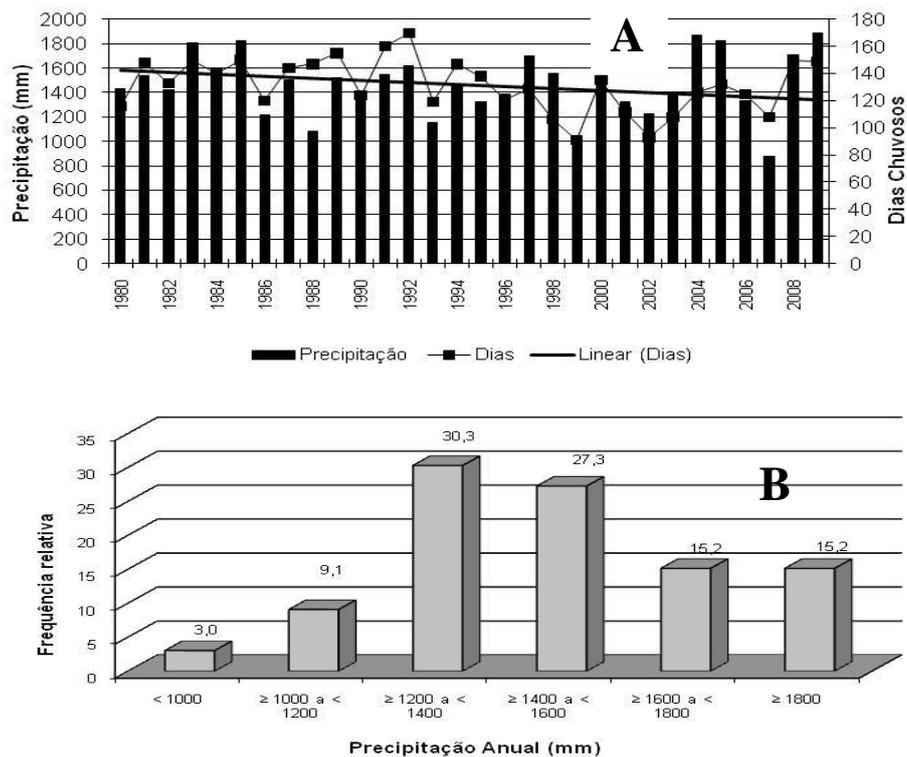


Figura 1 – Precipitação acumulada e número de dias chuvosos anuais (A) e distribuição de frequência de chuva acumulada anual (B) em Venda Nova do Imigrante, no período de 1977 a 2009.

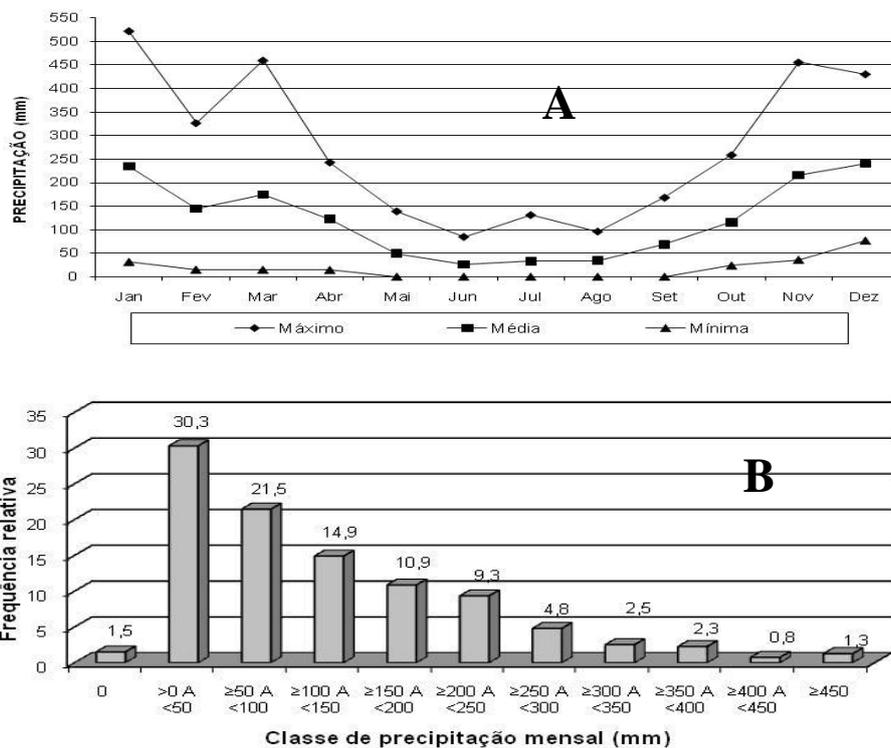


Figura 2 – Distribuição de frequência de precipitação mensal (A) e de frequência de precipitação máxima em 24 horas (B) em Venda Nova do Imigrante, no período de 1977 a 2009.

TABELA 1. Intensidade das cinco maiores chuvas diárias ocorrida no período de 1977 a 2009, probabilidade de ocorrência (P) e tempo médio de recorrência (t), em Venda Nova do Imigrante-ES.

Mês	Intensidade de chuva (mm)					Mês	Intensidade de chuva (mm)				
Jan	81,0	83,0	101,4	106,0	125,0	Jul	25,0	29,6	40,6	50,0	56,0
Fev	63,8	67,0	67,3	78,2	97,0	Ago	33,0	34,0	36,2	45,0	46,0
Mar	74,8	87,8	93,8	94,0	95,0	Set	38,0	38,4	46,4	52,0	84,0
Abr	70,4	73,8	112,4	118,0	155,2	Out	55,0	66,0	71,6	84,2	87,4
Mai	30,2	34,7	35,0	42,4	63,0	Nov	75,2	81,0	87,8	105,0	136,8
Jun	21,8	22,1	23,0	28,6	50,0	Dez	83,2	106,4	107,0	116,6	160,0
P (%)	85,3	88,2	91,17	94,12	97,05	P (%)	85,3	88,2	91,17	94,12	97,05
t (ano)	6,8	8,5	11,3	17,0	34,0	t (ano)	6,8	8,5	11,3	17,0	34,0

TABELA 2. As dez maiores chuvas acumulada mensal em ordem crescente, ocorrida no período de 1977 a 2009, probabilidade de ocorrência (P) e tempo médio de recorrência (t), em Venda Nova do Imigrante-ES.

Mês	Intensidade de chuva (mm)									
Jan	298,0	299,8	301,4	309,8	341,4	389,0	444,6	467,4	492,6	522,0
Fev	189,7	194,8	196,3	210,8	227,6	229,4	248,2	275,4	275,6	326,4
Mar	221,0	221,5	234,2	234,4	261,6	275,5	277,7	334,6	354,6	459,6
Abr	153,2	156,8	157,0	169,8	179,3	184,2	197,0	202,0	229,2	243,2
Mai	64,2	65,2	69,0	75,0	76,0	77,0	80,8	85,1	924	139,2
Jun	33,0	34,8	35,8	39,8	39,9	54,4	55,8	60,2	82,6	85,0
Jul	39,0	40,4	42,8	46,3	55,2	56,4	58,1	60,2	82,6	85,0
Ago	42,6	47,7	54,8	55,8	59,8	62,2	69,6	78,2	91,8	96,4
Set	83,7	84,5	88,0	99,0	106,0	118,0	153,3	161,0	163,4	168,3
Out	148,0	161,2	173,0	183,0	193,4	197,0	203,0	219,0	244,0	258,6
Nov	249,1	253,6	256,6	278,6	291,4	352,0	391,8	398,0	403,0	455,4
Dez	310,3	311,2	311,2	315,2	337,2	354,4	379,2	386,3	396,8	430,4
P (%)	70,6	73,5	76,5	79,4	82,4	85,3	88,2	91,2	94,1	97,1
t (ano)	3,4	3,8	4,3	4,9	5,7	6,8	8,5	11,3	17,0	34,0

CONCLUSÕES: Existe probabilidade superior a 85% de ocorrência de precipitações acima de 70 mm, em um dia, nos meses de novembro; dezembro; janeiro; março e abril, com “t” de 6,8 anos. Para as médias mensais verifica-se probabilidade de aproximadamente 71% e ocorrência de chuvas acumuladas mensais superiores a 200 mm, com período de retorno de 3,4 anos, nos meses de novembro; dezembro; janeiro e março. Isto confirma a necessidade da Defesa Civil permanecer em estado alerta nestes meses do ano. Existem 97% de probabilidade de ocorrência de chuvas igual ou superior a 500 mm no mês de janeiro e superior a 400 mm para os meses de novembro; dezembro e março, com período de retorno de 34 anos

REFERÊNCIAS

- 1 CASTRO, L. L. F. & SCÁRDUA, J. A. Estimativa da necessidade potencial de irrigação para o Estado do Espírito Santo. Vitória - ES, EMCAPA, 1985.
- 2 FEITOZA, L. R. et al. **Mapa de Unidades Naturais do Estado do Espírito Santo.** Vitória, ES: EMCAPA; Viçosa, MG: UFV; Norwich: Eastia Anglia University; Brasília, DF: SAE; Rio de Janeiro: PRÓ – NATURA, 1995 (Mapa. Esc. : 1: 400.000).
- 3 MORELI, A. P., A microbacia hidrográfica como espaço territorial para planejamento integrado de desenvolvimento rural: o caso da Microbacia Hidrográfica do Cancã em Venda Nova do Imigrante. Venda N. do Imigrante: UNIVENETO, Monografia Pós-Graduação Lato Sensu, 2006.
- 4 PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P. C. **AGROMETEOROLOGIA: Fundamentos e Aplicações Práticas.** Editora Agropecuária. Guaíba-RS, 2002.