

**IX Congreso Latinoamericano y del Caribe de Ingeniería  
Agrícola - CLIA 2010**

**XXXIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola -  
CONBEA 2010**

*Vitória - ES, Brasil, 25 a 29 de julho 2010  
Centro de Convenções de Vitória*



**COMPORTAMENTO E TENDÊNCIAS DAS CHUVAS OCORRIDAS EM VENDA NOVA DO  
IMIGRANTE –ES, NO PERÍODO DE 1980 A 2009**

ALDEMAR P. MORELI<sup>1</sup>, JOSÉ G. F. DA SILVA<sup>2</sup>,  
EDVALDO F. DOS REIS<sup>3</sup>, LIANDRA F. CALIMAN<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Administrador Rural, Mestrando, CCAUFES/Alegre-ES, Instituição: INCAPER, Fazenda Experimental de Venda Nova do Imigrante-ES, Fone: (28) 3546-6136, [aldemar@incaper.es.gov.br](mailto:aldemar@incaper.es.gov.br)

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agrícola, Pesquisador Doutor, Instituição: Incaper – SEDE, Vitória-ES.

<sup>3</sup>Eng<sup>o</sup> Agrícola, Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Rural, CCA-UFES, Alegre-ES.

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

Apresentado no

IX Congreso 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:** Este trabalho teve como objetivo descrever o comportamento da precipitação e suas tendências para a cidade de Venda Nova do Imigrante, localizada na micro região Sudoeste Serrana do Espírito Santo, visando contribuir para os estudos e planejamento de uso e ocupação do solo na área de abrangência. Foram analisadas a precipitação média e total mensal, o número de dias de chuva, seus valores mínimos e máximos para o período de 1980 a 2009, agrupados em períodos de 10 anos, da série de dados pluviométricos registrados na estação climatológica localizada na Fazenda Experimental de Venda Nova/Incaper (Lat.: 20,32 S, Long.: 41,17 W e Alt.: 750 m). Observou-se um comportamento sazonal para as médias do total de chuvas mensal; período chuvoso e seco; seguindo uma tendência estável, para cima e para baixo respectivamente. A precipitação total mensal apresentou uma tendência para cima nos meses de fevereiro, julho e novembro. As chuvas intensas diárias (>80mm) e o número de meses com precipitação total < 5,0 mm apresentaram um comportamento atípico com tendência para cima. O total de dias de chuva mensal apresentou um comportamento sazonal com tendência para baixo.

**Palavras chaves:** Precipitação, tendência, chuvas intensas

**BEHAVIOR AND TRENDS OF RAINFALL OCCURRED IN VENDA NOVA DO  
IMIGRANTE –ES, IN THE PERIOD FROM 1980 TO 2009**

**ABSTRACT:** This study aimed at describing the behavior of precipitation and trends for the city of Venda Nova do Imigrante, located in the mountainous southwestern micro region of Espírito Santo to contribute to studies and planning of land use and land occupation in the range area. We analyzed the average and total monthly rainfall, number of rainy days, their minimum values and maximum for the period 1980 to 2009, grouped in periods of 10 years, the series of rainfall data recorded at the climatological station located at Experimental Farm in Venda Nova/Incaper (Lat.: 20.32 S, Long.: 41.17 W, Alt: 750 m). We observed a seasonal pattern to the average of total monthly rainfall, rainy season and dry, following a stable trend, up and down respectively. The monthly total rainfall showed an upward trend in February, July and November. The daily rainfall (> 80mm) and the number of months with precipitation <5.0 mm showed an atypical behavior with upward tendency. The total monthly rainy days showed a seasonal pattern with a tendency downwards.

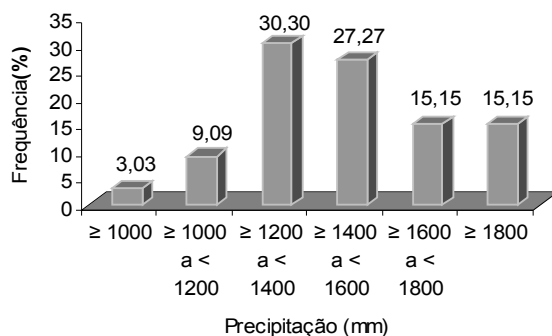
**KEYWORDS:** Precipitation, trend, heavy rain.

**INTRODUÇÃO:** Venda Nova do Imigrante é um município localizado na microrregião sudoeste do Estado do Espírito Santo. Segundo Castro (2000) é ambientalmente representativo de uma área com

cerca de 5.000 Km<sup>2</sup> do território estadual (46.000 Km<sup>2</sup>), com condições edafo-climáticas e socioeconômicas similares, onde predomina a cultura do café arábica no 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 a 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 uma precipitação média anual é de 1476 mm (FEITOSA et al. 1995), valores estes similares aos atuais. A variabilidade da precipitação é mais acentuada nas regiões secas e sub-úmidas e menor nas regiões úmidas dos trópicos e nas latitudes médias, contudo, as consequências econômicas são mais sérias nas áreas agrícolas mais povoadas das regiões úmidas do que nas regiões frias ou secas (AYOADE, 1986). Segundo Moreli (2006), Venda Nova do Imigrante possui um agronegócio diversificado e tem seu recurso hídrico como um fator limitante para o desenvolvimento se apresentando como um dos pontos fracos para a área agrícola e ambiental. Considerado a essência 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 o comportamento da precipitação e suas tendências para a cidade de Venda Nova do Imigrante, a fim de contribuir com o planejamento socioeconômico ambiental da região.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Os dados de chuvas estudados 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 e correspondem ao período 30 anos (1980 a 2009). Foi realizada uma análise dos dados de onde foram obtidos os valores acumulados de precipitação média e total mensal, o número de dias de chuva, seus valores mínimos, máximos e o desvio padrão para o período de 1980 a 2009. Os dados também foram agrupados em períodos de 10 anos a fim de se observar o comportamento e as tendências apresentadas. A partir destes dados, foram gerados os respectivos gráficos e tabelas, utilizando-se o software Excel.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A média anual da precipitação da série estudada de 30 anos é de 1463,2 mm. Do total acumulado anual, 57,6% encontram-se entre a faixa de 1200 e 1600 mm, 30,3% acima dos 1600 mm e 12,1% abaixo de 1200 mm, caracterizando a região como de boa precipitação. Observa-se, no entanto, que 3,03% ficou abaixo de 1000 mm (GRAFICO 1). Este fator ocorreu no ano de 2007 onde foram registrados 880,3 mm, sendo 15,42% distribuídos no período de abril a setembro, ocasionando um déficit hídrico de 7 meses naquele ano (CAD = 100 mm), segundo registros do CECAM/INCAPER (2010). Do total de precipitação anual, 77,2% estão concentrados entre os meses de outubro a março, sendo dezembro, o mês mais chuvoso com 16,6% e junho, o mês menos chuvoso com 1,9%. Em média, Venda N. do Imigrante tem 132 dias com chuva, com uma distribuição ao longo do ano desuniforme, variando entre 16 dias no mês de dezembro e 6 dias em junho (TABELA 1).



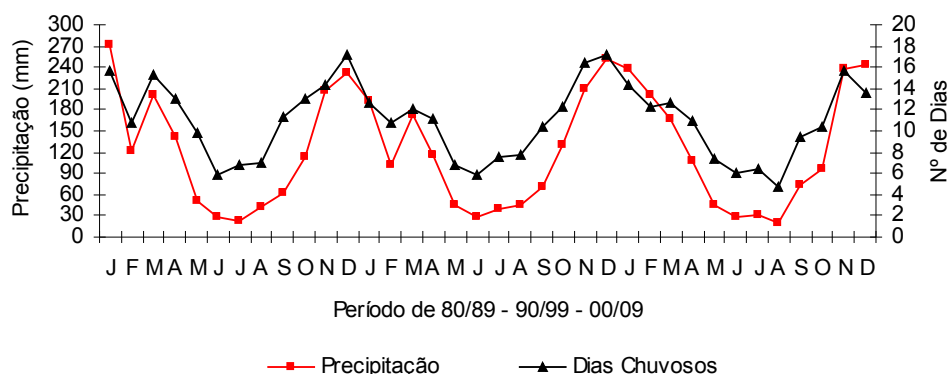
**GRAFICO 1.** Frequência de precipitação total anual ocorrida em Venda Nova do Imigrante-ES, no período de 1980 a 2009.

Observa-se uma tendência discreta, isto é, uma diminuição do número de dias chuvosos, porém, as chuvas têm sido um pouco mais intensas. Na Tabela 1, encontram-se informações relevantes sobre o comportamento das chuvas mensal ao longo do ano e do número de dias chuvosos, onde é possível observar a existência de dias consecutivos sem chuva ao longo da serie estudada, com maiores frequências entre maio e setembro, onde em média, as precipitações são inferiores a 50 mm.

**TABELA 1.** Valores mensais médio, máximo e mínimo de precipitação (mm) e número máximo, médio, mínimo dos totais de dias chuvosos mensais, em Venda Nova do Imigrante-ES, entre 1980 e 2009.

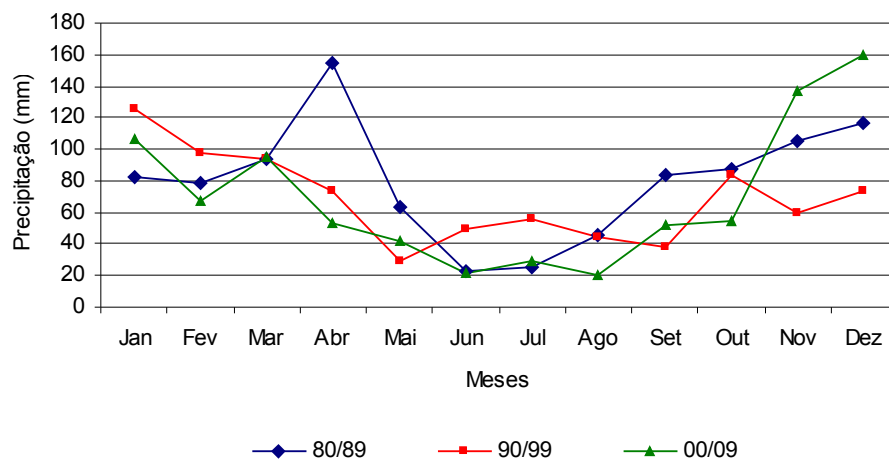
MÊS	PRECIPITAÇÃO (mm)			Nº DE DIAS COM CHUVAS		
	MÉDIA	MÁX.	MÍM.	MÉDIA	MÁX.	MÍM.
JAN	233,7	522,0	31,8	14	28	3
FEV	141,8	326,6	15,0	11	15	6
MAR	180,3	459,6	14,9	13	23	2
ABR	122,7	243,2	14,5	12	18	4
MAI	46,8	139,2	0,0	8	14	0
JUN	27,7	85,0	0,0	6	13	0
JUL	31,5	131,3	0,0	7	14	0
AGO	36,2	96,4	0,0	7	12	0
SET	68,7	168,3	0,0	10	17	0
OUT	112,9	258,6	23,8	12	19	4
NOV	217,9	455,4	36,1	16	28	7
DEZ	242,9	430,4	77,4	16	26	6
ANUAL	1463,2	522,0	0,0	132	28	0

A precipitação total mensal apresentou uma tendência para cima nos meses de fevereiro, julho e novembro. O total de dias de chuva mensal apresentou um comportamento sazonal com leve tendência para baixo. Esse comportamento também pode ser observado através do gráfico 2, onde as médias classificadas em período de 10 anos demonstram a sazonalidade dos períodos chuvosos. O inverso foi observado, com maior intensidade dentre os demais, para os meses de janeiro e outubro. Observou-se um comportamento sazonal para as médias do total de chuvas mensal; período chuvoso e seco; seguindo uma tendência estável, para cima e para baixo respectivamente. No entanto, nos últimos dois anos observaram-se valores elevados de precipitação, demonstrando a necessidade de se acompanhar por mais alguns anos para se concluir a respeito da ciclicidade dos dados.



**GRAFICO 2.** Média de precipitação e número de dias acumulados no mês, durante três ciclos de 10 anos, no período de 1980 a 2009, em Venda Nova do Imigrante-ES.

A série de dados estudada apresentou alguns comportamentos atípicos. Foram observados treze eventos diários com chuva de intensidade superior a 100 mm, com ocorrência igualitária (23%) nos meses de janeiro, abril, novembro e dezembro (GRÁFICO 3). No mês de abril, estes ocorreram na década de 80, quando um evento alcançou 155 mm, vindo a ser superado 22 anos após, em dezembro de 2009, despertando uma atenção especial para os dimensionamentos de estruturas hidráulicas e planos de conservação do solo. As chuvas intensas maiores que 80 mm representam 6,6 % da frequência de chuva diária e o número de meses com precipitação total inferior a 5,0 mm, possuem uma frequência de 10,4 %, apresentando um comportamento atípico com tendência para cima. Estes eventos ocorrem em maio e setembro (7,7%); junho e julho (23%) e agosto (38,5%).



**GRAFICO 3.** Maior chuva diária no mês em período de 10 anos, em Venda Nova do Imigrante-ES, no período de 1980 a 2009.

**CONCLUSÕES:** Os meses mais chuvosos, ou seja, acima de 200 mm, são novembro, dezembro e janeiro com precipitação média de 233,7, 217,9 e 242,9 mm, respectivamente, com o mês de fevereiro, também superando este volume, a partir da última década. Os meses de junho, julho e agosto apresentam os menores valores mensais, com média de 27,7; 31,5 e 36,2 mm, respectivamente. O número de dias de chuva anual, aparentemente diminuiu, demonstrando uma tendência discreta à ocorrência de chuvas de maior intensidade. A precipitação média apresentou pouca variação para o período estudado, porém, mesmo que, esporádicos, eventos de maior magnitude (> 150 mm) já ocorreram, merecendo uma atenção especial dos projetistas e gestores.

## REFERÊNCIAS

- 1 AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos; Revisão de Sueli Bastos. São Paulo: Difel, 1986, 332 P.
- 2 CASTRO, L. L. F. & SCÁRDUA, J. A. Estimativa da necessidade potencial de irrigação para o Estado do Espírito Santo. Vitória - ES, EMCAPA, 1985.
- 3 CASTRO, L. L. F. de. **Construção de pequenas barragens de terra: Venda Nova do Imigrante: INCAPER, 2000. 17 p. (Projeto).**
- 4 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).
- 5 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.
- 6 CECAM/Incaper. Extrato do Balanço Hídrico Climatológico Decenal. Venda Nova do Imigrante – ES. [http://cecam.incaper.es.gov.br/index.php?pagina=vendanova\\_bol](http://cecam.incaper.es.gov.br/index.php?pagina=vendanova_bol). Acesso em 18 de fevereiro de 2010.