

# ANÁLISE DA FREQUENCIA DA PRECIPITAÇÃO DIÁRIA NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO CASTELO – ES.

Hugo Ely dos Anjos Ramos<sup>1</sup>, José Geraldo Ferreira da Silva<sup>2</sup>, Gizella Carneiro Igreja<sup>3</sup>,  
Roziane Ataydes Freitas<sup>4</sup>, Aline Oliveira da Silva<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Meteorologista, Bolsista da FAPES/INCAPER, Vitória – ES, [hugoely@incaper.es.gov.br](mailto:hugoely@incaper.es.gov.br), Fone: (27) 3137-9839.

<sup>2</sup> D.Sc. Eng. Agrícola, Pesquisador do INCAPER, Vitória – ES.

<sup>3</sup> Eng. Civil, M.Sc. Eng. Ambiental, Analista Ambiental IEMA/INCAPER Vitória – ES.

<sup>4</sup> Analista de Sistemas, Bolsista DTI – CNPq/INCAPER, Vitória – ES.

<sup>5</sup> Meteorologista, Bolsista da FAPES/INCAPER, Vitória – ES.

## APRESENTADO NO XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA – 18 A 21 DE JULHO DE 2011 – SESC CENTRO DE TURISMO DE GUARAPARI, GUARAPARI – ES.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho é determinar o número de eventos de precipitação diária em intervalos de classes a partir da análise dos dados obtida em uma estação pluviométrica pertencente a Agência Nacional das Águas – ANA, instalada no município de Conceição do Castelo, Espírito Santo. Em relação ao total dos dias estudados, em 32,7% dos dias ocorreu um evento de precipitação diária. Nesse conjunto de dados, a maioria dos valores de chuva diária ficou entre 0,1 e 10,0mm e as chuvas acima de 50 mm define uma variabilidade sazonal ao longo do ano, o que contribuiu para caracterizar o regime pluviométrico da região em duas épocas distintas: Uma chuvosa que se estende de outubro a março, sendo que o trimestre novembro, dezembro e janeiro é o mais chuvoso e outra menos chuvosa que se estende de maio a setembro, em que os meses de junho, julho e agosto é o menos chuvoso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Chuva diária, distribuição de classes.

**FREQUENCY ANALYSIS OF DAILY RAINFALL IN CONCEIÇÃO DO CASTELO, ESPIRITO SANTO STATE.**

**ABSTRACT:** The objective of this study is to determine the number of daily precipitation events at intervals of classes from the analysis of data obtained from a rainfall station belonging to the National Water Agency - ANA, located in the municipality of Conceição do Castelo, Espírito Santo. In relation to the total days studied, 32.7% of days an event occurred of daily precipitation. In this dataset, most of the values of daily rainfall was between 0.1 and 10.0 mm and rainfall over 50 mm defines a seasonal variability throughout the year, which helped to characterize the region's rainfall in two seasons distinct: A rainy season that extends from October to March, and the period November, December and January is the wettest and other less rainy season that extends from May to September, in the months of June, July and August is the dry season.

**KEYWORDS:** Daily rainfall, distribution of classes.

### 1. INTRODUÇÃO:

Estudos sobre precipitação são de importância fundamental para o planejamento de diversas atividades como: manejo de sistemas agropecuários, conservação de recursos naturais, dimensionamento de sistemas de escoamento em conglomerados urbanos, etc. Segundo Fisch (1998) para agricultura, o evento de precipitação é a principal fonte de água para o solo, sendo

que esta fica disponível para as plantas em seus processos fotossintéticos de incorporação de matéria orgânica. Sendo assim, ou se conhece com detalhes a climatologia do local em relação às chuvas, ou se faz a irrigação da cultura, caso seja necessário. Os estudos climáticos da precipitação geralmente foram descritos em termos de valores anuais e mensais e há poucos enfocando a precipitação diária (Da Silva e Amaral, 1991; Bernardes et al. 1998; Fisch, 1998; Bernardes-Kiihl e Quintanilha 1999).

A sede do Município de Conceição do Castelo localiza-se na Latitude 20°21'23"S e longitude de 041°14'39"W, com altitudes que variam de 350m a 1.500m com área de 361,7km<sup>2</sup>, equivalente a 0,79% do território estadual estando na região Sudoeste Serrana do Estado do Espírito Santo. A agricultura é uma das atividades que contribuem de forma significativa para a economia da região, e as culturas que se destacam são: café, milho, feijão, banana, citricultura, pecuária de leite e suinocultura (INCAPER, 2010).

Entretanto, o estudo climatológico da precipitação diária possibilita melhor compreender processos meteorológicos e climáticos e facilita o desenvolvimento de métodos estatísticos de previsão do tempo. O objetivo deste trabalho é determinar a climatologia de precipitação diária ao longo do ano com base em registros de precipitação diária em um posto pluviométrico de referência.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS:**

A série temporal dos dados de precipitação pluviométrica diária para a realização deste trabalho foram obtidos no posto pluviométrico pertencente a Agência Nacional das Águas – ANA, onde este está localizado na latitude 20° 21'08" S, longitude de 041° 14' 22" W e a 624,0 m acima do nível do mar, no município de Conceição do Castelo, Estado do Espírito Santo. O período analisado foi de 1949 a 2008, com um total de 59 anos de dados. Para fazer uma análise dos dados de uma forma homogênea foram excluídos os anos em que existia descontinuidade de dados, o que prejudicaria a frequência dos eventos de precipitação ao longo período estudado. Neste caso, os anos de 1950 e 1956 foram excluídos desta série que passou a contar com apenas 57 anos de dados diários de precipitação.

Inicialmente os dados foram organizados, processados e tabulados utilizando o editor de planilhas eletrônicas Microsoft Excel<sup>®</sup> para calcular a frequência de precipitação ocorrida em cada mês do período citado, a qual será mostrada graficamente através de histogramas. Por ser um estudo climatológico de precipitação diária foram considerados todos os valores acima de 0,1mm conforme metodologia usada por Silveira e Assis (2000). Para se fazer uma análise uniformizada da frequência de precipitação em um período de 24 horas foram atribuídos os seguintes intervalos de classes: 10mm para valores entre 0,1 e 100mm e 20mm para valores entre 100mm e 200mm e uma classe para valores acima de 200mm.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES:**

A Tabela 1 apresenta os valores dos percentuais dos eventos de precipitação em relação ao número de dias estudados distribuídos ao longo dos meses e o total anual para caracterizar a distribuição de precipitação no período estudado. O total de registros de precipitação diária ao longo do período foi de 7886 dias, o que corresponde a 37,9% do total de dias estudados. A ocorrência desses eventos segue uma distribuição ao longo do ano de forma regular e definida em duas épocas distintas: No período entre os meses de outubro a março possuem as maiores frequências de eventos chuvosos enquanto que entre os meses de abril a setembro há uma menor ocorrência de eventos de precipitação.

Tabela 1 – Percentual de dias com precipitação em relação ao total de dias estudados para a série histórica do Município de Conceição do Castelo – ES.

Meses	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
Dias Estudados	1767	1610	1767	1710	1767	1710	1767	1767	1710	1767	1710	1767	20819
Dias com Precipitação	829	635	734	634	558	394	459	387	574	765	921	996	7886
Porcentagem	46,9	39,4	41,5	37,1	31,6	23,0	26,0	21,9	33,6	43,3	53,9	56,4	37,9

No período estudado, o mês de dezembro é o mês que há um maior registro chuva diária, com 996 eventos, o que supera em 257% o mês em que foi verificada a menor quantidade de dias de precipitação, sendo este o mês de agosto em que houve registro de chuvas em 387 dias.

Na Tabela 2 pode ser observada a estatística descritiva e a distribuição sazonal de dos valores máximos de precipitação ao longo da série estudada. Nos meses em que a porcentagem dos eventos de precipitação supera a média anual, conforme mostrada na Tabela 1, os máximos de precipitação superam 100 mm, o que indica uma maior quantidade de chuvas convectivas, características estas da época chuvosa, enquanto que e nos meses em que há uma ocorrência menor de eventos chuvosos, os máximos de precipitação não superam os 80 mm, o que pode caracterizar uma época em que há uma diminuição de chuvas na região, o que normalmente ocorre em uma época menos chuvosa.

Tabela 2 – Estatística descritiva da série de precipitação diária do Município de Conceição do Castelo – ES.

Estatística	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
Erro padrão	0,5	0,6	0,6	0,5	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,1
Desvio padrão	14,8	14,7	16,3	11,5	8,0	6,4	5,7	7,6	7,9	12,9	14,9	14,9	13,2
Variância	219,6	214,8	266,2	132,6	64,0	41,3	32,0	57,1	62,6	167,5	221,0	222,6	174,4
Maximo	100,4	100,8	147,2	100,3	65,4	74,1	47,2	70,0	79,3	143,6	106,2	116,8	147,2

Em relação frequência de precipitação em cada intervalo de classe pré-definido neste estudo, a Tabela 3 mostra que a maioria dos eventos de precipitação ficou entre 0,1 e 10,0mm, como pode ser visto nos histogramas mensais que compõe a Figura 1. Nos meses em que houve a maior quantidade de eventos chuvosos, os percentuais de chuvas ocorridas nesse intervalo variam entre 55,4% em dezembro e 70,2% em abril. Nos meses em que houve um menor registro de eventos chuvosos, esses índices variaram entre 82,4% em setembro e 90,2% em agosto.

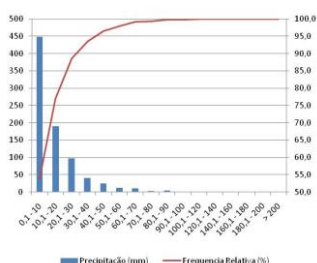
Tabela 3 – Frequência percentual de eventos de precipitação diária da série histórica pluviométrica do Município de Conceição do Castelo – ES

Classes (mm)	Frequencia de eventos de precipitação (%)												
	jan	Fev	mar	abr	Mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	anual
0,1 - 10	55,8	57,5	59,3	70,2	82,6	89,6	88,5	90,2	82,4	69,7	59,6	55,4	68,1
10,1 - 20	20,9	21,7	19,2	15,6	11,3	7,9	8,7	6,2	11,3	17,5	19,3	24,1	17,0
20,1 - 30	9,9	8,8	11,0	7,4	4,5	1,3	2,4	2,1	4,2	6,7	10,2	9,4	7,5
30,1 - 40	5,1	5,7	4,5	3,6	0,9	1,0	0,2	0,8	1,4	2,6	4,0	4,9	3,3
40,1 - 50	3,6	3,0	3,1	2,4	0,5	0,0	0,2	0,3	0,5	1,6	3,6	2,7	2,1
50,1 - 60	1,6	1,7	0,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,8	1,4	0,9
60,1 - 70	1,3	0,9	0,4	0,2	0,2	0,0	0,0	0,5	0,0	0,4	0,7	0,9	0,5

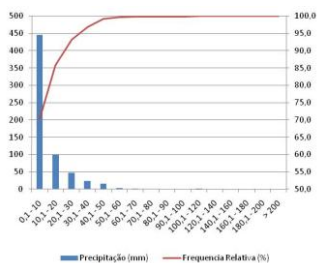
(cont...)

70,1 - 80	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,7	0,2	0,7	0,3
80,1 - 90	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1
90,1 - 100	0,7	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1
100,1 - 120	0,2	0,2	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1
120,1 - 140	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
140,1 - 160	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
160,1 - 180	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
180,1 - 200	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
> 200	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
EVENTOS	829	635	734	634	558	394	459	387	574	765	921	996	7886

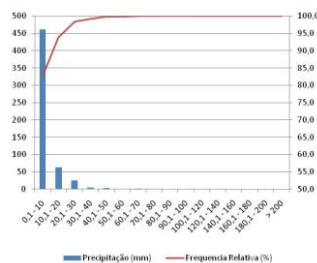
Para a verificação de eventos de chuvas diárias acima de 50 mm, que dependendo da intensidade horária poderá favorecer processos erosivos no solo. Nos meses em que são verificados os valores máximos de precipitação diária, a porcentagem de eventos varia entre 3,0% e 5,0% do total dos eventos chuvosos observados.



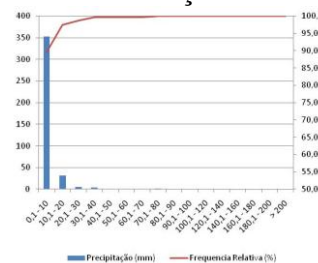
Janeiro



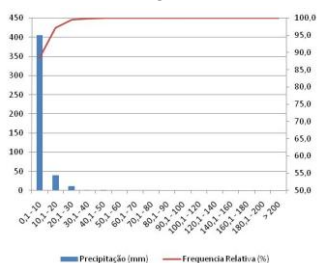
Fevereiro



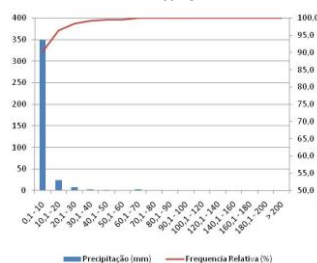
Março



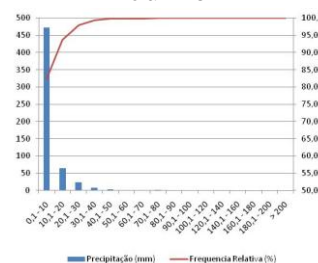
Abril



Maio



Junho



Julho

Agosto

Setembro

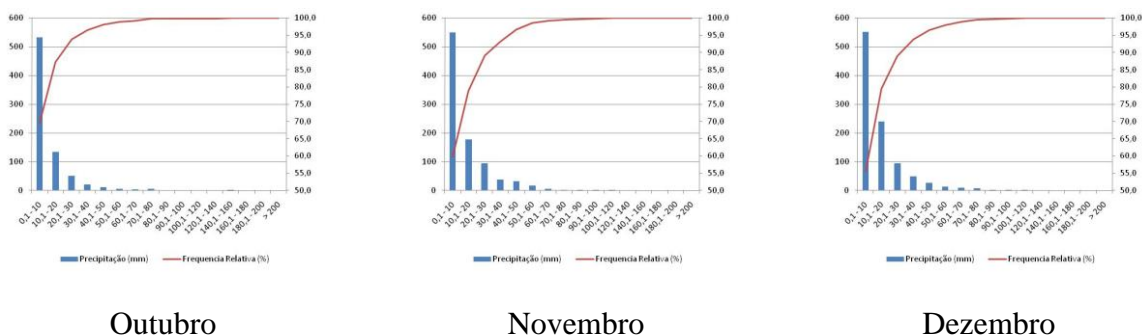


Figura 1 – Histogramas mensais da distribuição de eventos (gráfico de barras) e frequência relativa percentual de precipitação diária (gráfico de linhas) para o Município de Conceição do Castelo – ES.

Nos meses onde se observa os menores valores de precipitação máxima diária, esses índices ficam abaixo de 0,8% em relação ao total de eventos. Os eventos de chuva diária acima de 50 mm, nos meses chuvosos são associados à sistemas convectivos, com uma grande intensidade em um curto período de tempo e nos meses menos chuvosos, essas chuvas são associadas a chuvas estratiformes, em que normalmente é de fraca intensidade, mas ocorre de forma contínua.

#### 4. CONCLUSÕES:

Para o período estudado, em todos os meses do ano a maior a frequência de precipitação diária está entre 0,1mm e 10,0mm, o que mostra uma regularidade na distribuição dos eventos de chuva ao longo do ano. Nos meses de Junho, julho e agosto estes eventos são responsáveis por mais de 90% dos eventos de chuva. Já nos meses mais chuvosos as chuvas com até 30 mm respondem por mais de 90% dos eventos. Os maiores registros de chuvas encontradas estão dentro da classe entre 140,1 e 160,0mm.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem à Agência Nacional das Águas – ANA pela disponibilidade dos dados, a FINEP/MCT por fomentar o projeto de pesquisa e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo – FAPES pela concessão das bolsas.

#### REFERÊNCIAS:

- Bernardes-Kiihl, L.R.; Quintanilha, J.A. Técnicas de análise multivariada aplicadas à regionalização da pluviometria no Estado do Paraná. Período 1972/73-1994/95. **VIII Simpósio Nacional De Geografia Física Aplicada**, Belo Horizonte, MG. Anais. Belo Horizonte, 1999. p. 209.
- Bernardes-Kiihl, L.R.; Quintanilha, J.A.; Stenzel,W.; Gomes, J.C. Anos - Padrão Secos e Chuvosos no Estado do Paraná. Brasil. Período 1972/73 a 1994/95. **III Simpósio Brasileiro De Climatologia Geografica**, Salvador, BA. Anais. Salvador: UFBA/IG/DG/MG. 1998. (CD ROM).
- Da Silva, J. B.; Amaral, E. Simulação Pluviométrica: Um Estudo Preliminar. **Revista Brasileira de Meteorologia** v.6, n.1, p. 439-453., 1991.
- Fisch, G. Distribuição da precipitação em Taubaté, vale do Paraíba (SP). In: **Anais do X Congresso Brasileiro de Meteorologia**, Brasília – DF, 1998.
- INCAPER**. Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural PROATER 2010 – Conceição do Castelo. INCAPER/PMCC. 2010. 34p. (relatório interno, dados não publicados).
- Silveira, C. P. da; Assis, S. V. de. Análise da distribuição da frequência mensal de precipitação para a cidade de Pelotas, RS. In: **Anais do XI Congresso Brasileiro de Meteorologia**, Rio de Janeiro – RJ, 2000.