



## ANÁLISE DA FREQUENCIA DA PRECIPITAÇÃO DIÁRIA NO MUNICÍPIO DE GUACUÍ – ES.

**Bruce Francisco Pontes da Silva<sup>4</sup>, Hugo Ely dos Anjos Ramos<sup>1</sup>, José Geraldo Ferreira da Silva<sup>2</sup>, Caroline Tressmann Cairo<sup>3</sup>, Ivaniel Fôro Maia<sup>5</sup>, Maycon Patricio de Hollanda<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Bacharel em Meteorologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural do INCAPER, Vitória – ES.  
hugoely@incaper.es.gov.br. Fone: (27) 3636-9882.

<sup>2</sup> D.Sc. Eng. Agrícola, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural do INCAPER, Vitória – ES.

<sup>3</sup> Eng. Ambiental, Mestrando em Sensoriamento Remoto, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos – SP.

<sup>4</sup> Bacharel e M.Sc. em Meteorologia, Agente de Pesquisa e Inovação em Desenvolvimento Rural do INCAPER, Vitória – ES.

<sup>5</sup> Bacharel em Meteorologia, Mestrando em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória- ES

<sup>6</sup> Eng. Agrônomo, M.Sc em Produção Vegetal, bolsista DTI - nível B do CNPq/INCAPER, Vitória – ES.

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Para, Belém – PA.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho é determinar o numero de eventos de precipitação diária em intervalos de classes a partir da análise dos dados obtida em uma estação pluviométrica pertencente à Agência Nacional das Águas – ANA instalada no município de Guaçuí, Espírito Santo, no período entre 1940 e 2008. Em relação ao total dos dias estudados, em 36,4% dos 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 e uma menos chuvosa que se estende de maio a setembro.

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

### FREQUENCY ANALYSIS OF DAILY RAINFALL IN GUAÇUÍ, ESPIRITO SANTO STATE.

**ABSTRACT:** The objective in 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 Guaçuí, Espírito Santo state, in the period between 1940 and 2008. In relation to the total days studied, 32.7% of an event occurred of daily precipitation. In this dataset, most of the values of daily rainfall was between 0.1 and 10.0 mm rainfall over 50 mm defines a seasonal variability throughout the year, which helped to characterize the region's rainfall in two seasons distinct: rainy season which extends from October to March and a less rainy extending from May to September.

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





## 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 Dos Anjos (1998), em uma determinada época do ano as chuvas podem ser úteis ou prejudiciais ao setor agrícola de uma região, dependendo de sua ocorrência coincidir com o período vegetativo ou colheita de determinadas culturas. Normalmente esta variável é descrita em termos de valores anuais e mensais, mas o estudo climatológico da precipitação diária possibilita melhor compreender processos meteorológicos e climáticos e facilita o desenvolvimento de métodos estatísticos de previsão do tempo.

A sede do Município de Guaçuí localiza-se na Latitude 20°46'32"S e longitude de 041°40'46"W, altitude de 590 m, com área territorial de 468,3 km<sup>2</sup>, equivalente a 1,02 % do território estadual, e faz parte da microrregião do Caparaó, a uma distância rodoviária de 210 km da capital Vitória (IJSN, 2010). De acordo com dados levantados pelo Incaper (2011), a cafeicultura e a pecuária de leite são atividades que contribuem significativamente para a economia do município. O objetivo deste trabalho é determinar a climatologia de precipitação ao longo do ano, com base em registros diários registrados em um posto pluviométrico de referência.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A série temporal dos dados de precipitação diária para a realização deste trabalho foram obtidos no posto pluviométrico pertencente à Agência Nacional das Águas – ANA, onde este está localizado na latitude 20° 46'25" S, longitude de 041° 40' 54" W e a 597 m de altitude, no município de Guaçuí – ES. O período analisado foi de 1940 a 2008, com um total de 68 anos de dados. Para fazer uma análise de uma forma homogênea foi feita a exclusão dos anos em que existia descontinuidade de dados, o que prejudicaria a determinação da frequência dos eventos de precipitação ao longo período estudado. Neste caso, os anos de 1972 e 1984 foram excluídos desta série, que passou a contar com apenas 66 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 e em valores anuais, 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 fazer uma análise uniformizada, 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.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 mostra os valores dos percentuais dos eventos de precipitação em relação ao número de dias estudados distribuídos ao longo dos meses e um total anual para





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



caracterizarmos a distribuição de precipitação no período estudado. O total de registros de precipitação diária ao longo do período foi de 8779 dias, o que corresponde a 36,4% 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 Guaçuí – ES.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
<b>Dias Estudados</b>	2046	1864	2046	1980	2046	1980	2046	2046	1980	2046	1980	2046	24106
<b>Dias com Precipitação</b>	1046	757	931	687	579	373	417	332	538	811	1090	1218	8779
<b>Percentagem</b>	51,1	40,6	45,5	34,7	28,3	18,8	20,4	16,2	27,2	39,6	55,1	59,5	36,4

No período estudado, o mês de dezembro é o mês que há um maior registro chuva diária, com 1218 eventos, o que supera em 367% 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 332 dias.

Na Tabela 2 é mostrada a estatística descritiva e a distribuição sazonal de dos valores máximos de precipitação ao longo da série estudada. Entre os meses de janeiro a março e no período de outubro a dezembro, os máximos de precipitação alcançam valores diários até 140 mm, o que indica uma maior quantidade de eventos de chuvas convectivas, característica da época chuvosa. Entre os meses de maio e setembro há uma ocorrência menor de eventos chuvosos e os máximos de precipitação não superam os 80 mm, o que pode caracterizar uma época em que há uma diminuição de chuvas na região. A exceção fica por conta do no mês de abril, em que houve um caso entre 90 mm e 100 mm e outro entre 120 mm e 140 mm. Neste caso, pode-se considerar um mês de transição, com eventuais ocorrências de chuvas intensas.

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

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
<b>Média</b>	15,5	12,7	13,0	10,2	6,3	4,4	4,3	5,6	7,0	10,2	14,2	16,0	11,5
<b>Erro padrão</b>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,2
<b>Desvio padrão</b>	17,7	14,1	15,6	14,2	8,5	6,5	5,5	8,8	9,2	13,0	17,5	18,0	15,0
<b>Variância</b>	311,6	198,9	244,7	201,9	71,9	42,3	30,4	76,8	85,3	170,1	305,5	324,2	225,7
<b>Maximo</b>	125,0	95,6	101,0	122,0	53,2	44,6	31,2	64,5	74,8	89,1	130,0	120,0	130,0

Em relação frequência de precipitação em cada intervalo de classe pré-definido neste estudo, a Tabela 3 mostra que o volume da maioria dos eventos de precipitação ficou entre 0,1 e 10,0mm, como será visto nos histogramas mensais que compõe a Figura 1. Nos meses em que houve a maior quantidade de eventos de chuva diária, os percentuais de chuvas ocorridas





**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*



nesse intervalo variam entre 51,3 % em dezembro e 68,3 % em outubro. Nos meses em que houve um menor registro de eventos chuvosos, esses índices variaram entre 82,4% em maio e 89,2% em julho.

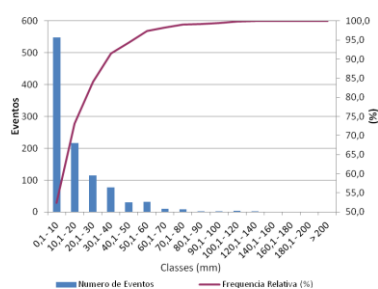
Tabela 3 – Percentual de frequência de eventos de precipitação diária para a série histórica do Município de Guaçuí – ES

Classes (mm)	Frequência de eventos de precipitação (%)												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
<b>0,1 - 10</b>	52,4	59,0	58,4	68,7	82,4	88,7	89,2	85,8	77,9	68,3	56,9	51,3	64,9
<b>10,1 - 20</b>	20,7	18,2	20,1	16,2	10,2	6,7	7,0	7,5	12,3	15,9	18,9	21,0	16,5
<b>20,1 - 30</b>	11,0	12,5	10,1	7,4	4,7	2,9	3,6	2,1	6,1	8,0	10,0	12,6	8,8
<b>30,1 - 40</b>	7,4	4,4	4,2	3,5	1,2	1,3	0,2	3,3	2,8	3,0	6,0	4,8	4,1
<b>40,1 - 50</b>	2,9	2,6	3,3	1,5	0,9	0,3	0,0	0,6	0,2	2,5	3,5	3,5	2,3
<b>50,1 - 60</b>	3,0	1,5	1,8	1,2	0,7	0,0	0,0	0,3	0,6	1,5	1,5	3,0	1,6
<b>60,1 - 70</b>	1,0	1,1	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	1,5	1,9	0,8
<b>70,1 - 80</b>	0,8	0,4	0,4	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	1,0	0,7	0,5
<b>80,1 - 90</b>	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,2
<b>90,1 - 100</b>	0,2	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1
<b>100,1 - 120</b>	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	0,2
<b>120,1 - 140</b>	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
<b>140,1 - 160</b>	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

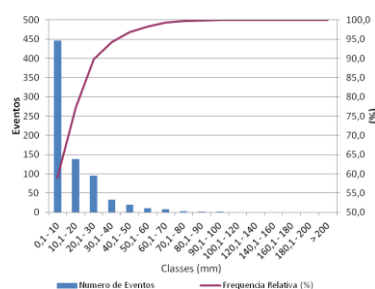
(Continua.)

(Continuação Tabela 3)

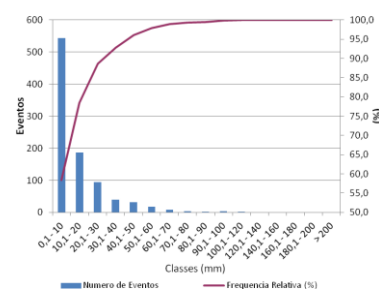
<b>160,1 - 180</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>180,1 - 200</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>&gt; 200</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>EVENTOS</b>	1046	757	931	687	579	373	417	332	538	811	1090	1218	8779



Janeiro



Fevereiro



Março



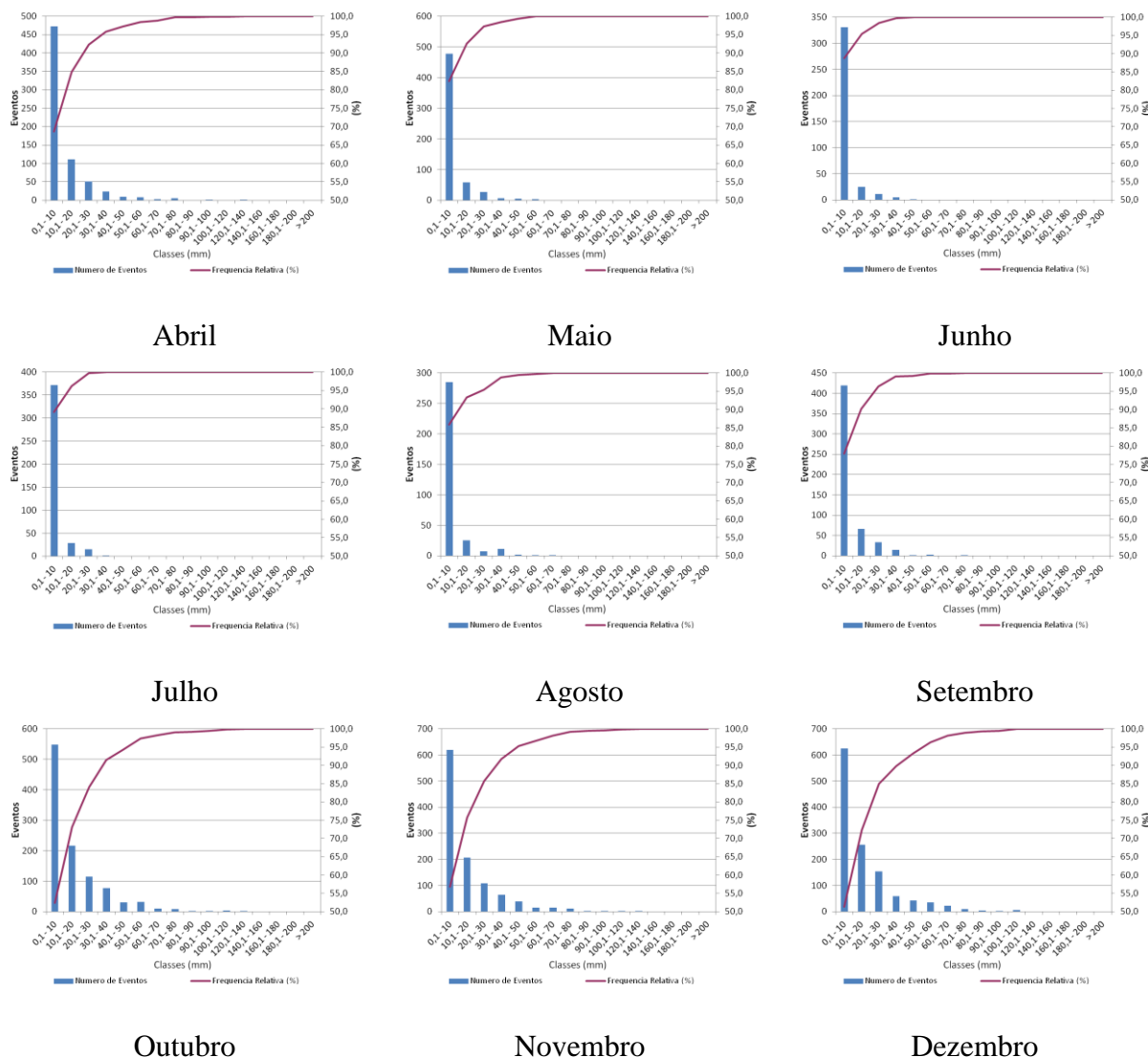


Figura 1 – Histogramas mensais da distribuição de eventos (gráfico de barras) e frequência relativa percentual de precipitação diária (gráfico de linhas) para o Município de Guaçuí – ES.

Para a verificação de eventos de chuvas diárias acima de 50 mm, que dependendo da intensidade horária poderá causar processos erosivos no solo, o que se torna prejudicial no sentido de contribuir a retirada de nutrientes essenciais para o desenvolvimento da cultura. Nos meses em que são verificados os maiores valores máximos de precipitação diária, a percentagem de eventos fica entre 3,9 % e 6,7 % do total de eventos chuvosos observados, enquanto que nos meses de menor amplitude de precipitação diária acumulada, esses índices ficam abaixo de 2,8%, o que se observa que os eventos de chuva diária acima de 50 mm, nos meses chuvosos são associados a 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.



## 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. A variação sazonal de eventos de chuvas diárias de intensidade acima de 50 mm ajuda a caracterizar o regime pluviométrico anual em duas épocas distintas: Uma época chuvosa que se estende no período de outubro a março, que garante uma reserva de água necessária para o desenvolvimento da agricultura no município, e um período pouco chuvoso que não garante a suficiência hídrica na região, e por esta razão pode ser um fator limitador na atividade agrícola, na elaboração dos zoneamentos de aptidão agroclimáticos de novas culturas, que por ventura, que vierem a ser implantadas em Guacuí.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Incaper pelo apoio financeiro, a ANA pela disponibilidade dos dados e ao CNPq pela concessão das bolsas.

## REFERÊNCIAS

DOS ANJOS, R. J. **Aguaceiros em Recife – PE: Uma climatologia de 36 anos** In: Anais do X Congresso Brasileiro de Meteorologia, Brasília – DF, 1998. Sociedade Brasileira de Meteorologia: Rio de Janeiro – RJ, 1998.

Instituto Jones dos Santos Neves. **Mapas Temáticos do Espírito Santo: Caracterização Territorial da Divisão Regional do Espírito Santo – Microrregiões de Planejamento**. IJSN Vitória – ES , 2013. Disponível em: [http://www.ijsn.es.gov.br/Sitio/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=109](http://www.ijsn.es.gov.br/Sitio/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=109). Acessado em 19/07/2013.

INCAPER. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural (PROATER 2011 - 2013): Guacuí**. INCAPER, Vitória – ES. 2011. Disponível em: <http://www.incaper.es.gov.br/proater/municipios/Caparao/Guacui.pdf>. Acessado em 19/07/2013.

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. Sociedade Brasileira de Meteorologia: Rio de Janeiro – RJ, 2000.

