

FREQUÊNCIA E PROBABILIDADE DE CHUVAS NO MUNICÍPIO DE IPORÁ-GO

Elis Dener Lima Alves

elisdener@hotmail.com

Mestrando em Física Ambiental

RESUMO

Conhecer o regime das chuvas é de extrema importância na agricultura, pois a estrutura socioeconômica e até mesmo seus meios de produção são dependentes dessas características. Tendo isso em vista o objetivo desse trabalho foi de verificar mensalmente a frequência da precipitação durante um período de 35 anos, classificar a intensidade da precipitação de acordo com o intervalo de classe e observar quais destes intervalos ocorreram com maior frequência, assim como identificar as probabilidades de ocorrência de chuvas em qualquer dia determinado no município de Iporá. Os resultados mostraram que em todos os meses a intensidade de precipitação que ocorreu com grande frequência corresponde ao intervalo de classe de 0,1 - 13 mm, no qual ocorreram 63,5% das chuvas, e frequência moderada no intervalo 13-26 mm (19,3% dos dias). Os meses de dezembro e janeiro apresentaram as maiores probabilidades de chuvas, tendo probabilidades médias de 63 e 64% respectivamente, sendo que nos dias 17 de dezembro, e 3 e 12 de janeiro a probabilidade foi superior a 80%. Já os meses de junho e julho apresentaram as menores probabilidades, sendo que em 14 dias de junho e 21 dias de julho observou-se nenhuma probabilidade de chuvas, ou seja, durante o período de 1974 a 2008 nesses dias não houve precipitação. Contudo pode se observar que a precipitação no município de Iporá apresentou irregularidade, na qual as chuvas são mal distribuídas durante os meses do ano.

Palavras-chave: precipitação, frequência, probabilidade, Iporá.

FREQUENCY AND PROBABILITY OF RAINS IN THE MUNICIPAL DISTRICT OF IPORÁ-GO

ABSTRACT

To know the regime of the rains is of extreme importance in the agriculture, because the socioeconomic structure and even their means of production they are dependent of those characteristics. Tends that in view the objective of that work was of verifying the frequency of the precipitation monthly during a period of 35 years, to classify the intensity of the precipitation in agreement with the class interval and to observe which they happened more frequently of these intervals, as well as identifying the probabilities of occurrence of rains in any day determined in the municipal district of Iporá. The results showed that in all of the months the precipitation intensity that happened with great frequency corresponds to the interval of class of 0,1 - 13 mm, in which happened 63,5% of the rains, and moderate frequency in the interval 13-26 mm (19,3% of the days). The months of December and January presented the largest probabilities of rains, tends medium probabilities of 63 and 64% respectively, and on December 17, and 3 and January 12 the probability was superior to 80%. Already the months of June and July presented the smallest probabilities, and in 14 days of June and 21 days of July no probability of rains was observed, in other words, during the period from 1974 to 2008 on those days there was not precipitation. However it can be observed that the precipitation in the municipal district of Iporá presented irregularity, in the which the rains are badly distributed during the months of the year.

Key-words: precipitation, frequency, probability, Iporá.

INTRODUÇÃO

A precipitação é uma das variáveis meteorológicas mais importantes para os estudos climáticos, em particular para a caracterização das diversas regiões do Brasil.

Recebido em 01/03/2010

Aprovado para publicação em 22/02/2011

Tal importância reside em suas conseqüências e, quando ocorridas em um curto intervalo de tempo (chuva intensa), podem acarretar impactos adversos em determinado local, como enchentes, deslizamentos de terra, assoreamento dos rios (RODRIGUES & CASTRO, 2007).

Ainda segundo Braz et al. (2007) a sazonalidade e espacialização da chuva interferem na preservação do solo e no planejamento de atividades silviculturais e agrícolas. A previsão da ocorrência de cheias e a quantificação dos efeitos destas sobre as cidades e culturas agrícolas é de fundamental importância para o planejamento das atividades humanas. É reconhecido que as variações dos elementos meteorológicos ao longo dos anos determinam as características climáticas de uma região, de tal forma que sua estrutura sócioeconômica e até mesmo seus meios de produção são dependentes dessas características (MARIN et al, 2000).

Na produção vegetal a água é fator fundamental, sua falta ou excesso afetam significativamente o desenvolvimento das plantas. Todas as culturas consomem um enorme volume de água, sendo que cerca de 98% desse volume apenas passam pela planta. Esse fluxo de água é necessário para o desenvolvimento vegetal e por isso sua taxa deve ser mantida dentro dos limites ótimos (REICHARDT & TIMM, 2004). Um importante passo na análise científica do fenômeno seca foi o reconhecimento das diferentes percepções que vários setores da sociedade possuem em relação a essa anomalia climática. Essa evolução resultou na definição de tipos de seca, entre os quais pode-se citar: a agrícola, a meteorológica, a hidrológica e a socioeconômica (BLAIN & BRUNINI, 2007).

A variabilidade e a irregularidade das chuvas, as excepcionais e “azares” climáticos interferem nas fases de desenvolvimento das plantas, diminuindo a eficiência da produção e comprometendo os calendários agrícolas propostos pelo zoneamento climático e pela aptidão agrícola, pois os elementos e fatores climáticos são insumos na produção agrícola (SANT’ANNA NETO, 1998). Além disso, a chuva em especial, tem despertado relativo interesse devido aos problemas gerados a partir de eventos intensos, como inundações, deslizamento de terras, queda de árvores e energia (STEINKE et al, 2006).

Visto isso, esse trabalho teve como objetivo verificar mensalmente a frequência da precipitação durante um período de 35 anos, classificar a intensidade da precipitação de acordo com o intervalo de classe e observar quais destes intervalos ocorreram com maior frequência, assim como identificar as probabilidades de ocorrência de chuvas em qualquer dia determinado no município de Iporá, afim de se obter subsídios ao planejamento agrícola.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área

De acordo com o censo do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) realizado em 2007 o município de Iporá tem área total de 1.026 Km², com uma população estimada de 31.005 habitantes. O clima de Iporá de acordo com a classificação de Köppen se enquadra como sendo Tropical Semi-Úmido. Já o sistema classificador de Thornthwaite utilizado por Alves & Specian (2008) indica que o clima de Iporá é Primeiro Úmido com moderado déficit de água no inverno e grande excesso no verão (B1WW2), apresentando uma pluviosidade média anual de 1617 mm (figura 01).

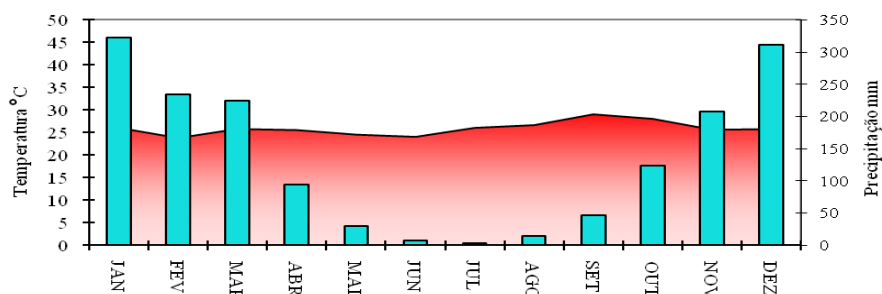


Figura 01- Climograma de Iporá-GO.

O inverno não é tão intenso em termos de temperaturas mais baixas, o anticiclone polar quando avança com mais intensidade sobre o Sul/Sudeste do país atinge o Centro - Oeste e a região de Iporá, provocando quedas esporádicas de temperatura (ALVES & SPECIAN, 2008).

Em relação ao relevo o município está fora das áreas mais elevadas do chapadão goiano, que recebem maior influência dos sistemas tropicais e polares. Iporá tem seu território espalhado pela região de borda da Bacia Sedimentar do Paraná, o relevo ao invés de apresentar os típicos planos que se estendem por longas áreas dos chapadões, é mais ondulado, com serras bastante dissecadas.

METODOLOGIA

Para a análise da frequência e da probabilidade de chuvas, foram utilizados dados diários de precipitação de 1974 a 2008, da estação da ANA (Agência Nacional de Águas) localizada nas coordenadas de 16°25'56" Latitude Sul e 51°4'45" Longitude Oeste (figura 02), a 400 metros acima do nível do mar.

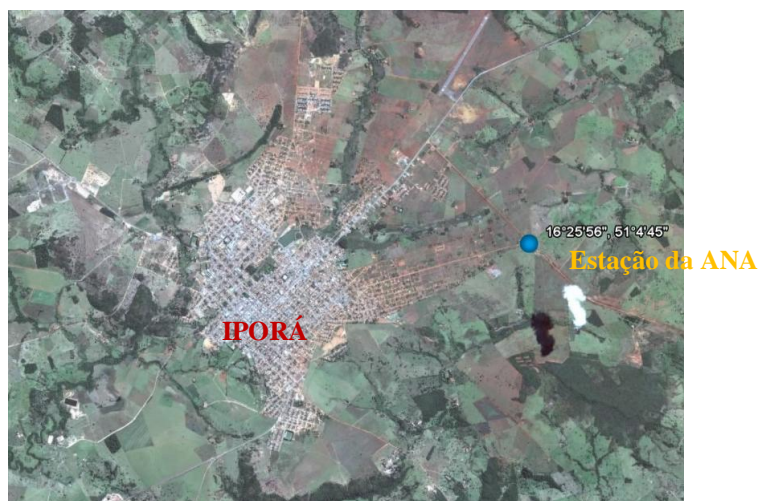


Figura 02. Localização da cidade de Iporá e da estação da ANA (Agência Nacional de águas).

Utilizou-se a fórmula de Sturges já utilizada por Barreto Neta et al. (2006) em seu estudo de distribuição da precipitação em Carira-SE, essa fórmula fornece uma estimativa do número de classes para o agrupamento dos dados numa tabela de frequência. O valor mínimo utilizado foi de 0,1mm e o valor máximo foi a maior precipitação registrada no período estudado, 144 mm. O número de observações utilizadas na fórmula de Sturges foi o maior total de dias de todos os meses, 960. Assim, o intervalo de classe de precipitação encontrado foi de 13 mm (Quadro 01).

0,1 - 13
13 - 26
26 - 39
39 - 52
52 - 65
65 - 78
78 - 91
91 - 104
104 - 117
117 - 130
130 - 144

Quadro 01. Intervalos de classe segundo Sturges.

Logo em seguida, foram elaborados gráficos de frequência para cada um dos meses, a fim de se mostrar a distribuição da precipitação e também a frequência de cada um dos intervalos de classe de precipitação. Nos gráficos, os dias levados em consideração para análise, foram apenas os dias com precipitação (acima ou igual a 0,1 mm). Além disso, calculou-se com base na tabela de dias de precipitação o percentual da frequência que cada intervalo apresentou em relação ao total de dias com precipitação.

Para o cálculo da probabilidade de precipitação para qualquer dia do ano, utilizou-se cada registro mensal-diário de precipitação (1974-2008). A partir desses dados elaborou-se cálculos percentuais para se obter os valores de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Distribuição e frequência de chuvas

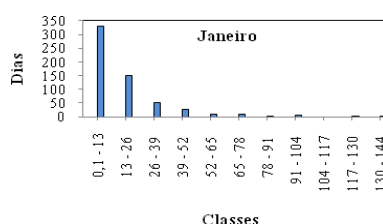
No quadro 02 observa-se a distribuição dos dias de chuva para cada mês dentro das 11 classes. Pode se notar que o mês com o maior registro de precipitação foi dezembro com 615 dias, seguido de janeiro (586) e novembro (511), já os meses com menor quantidade de dias com precipitação foi julho, junho e agosto, com 15, 25 e 50 dias respectivamente.

Na primeira, terceira, quinta, sexta e nona classe, o mês de dezembro apresentou o maior número de dias de chuvas do período, na segunda, quarta, sexta e oitava classe foi o mês de janeiro, já na sétima, décima e décima primeira classe, março apresentou o maior número de dias de precipitação.

Nº	Classes	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1	0,1 - 13	332	290	310	168	66	15	13	41	112	223	326	362	2258
2	13 - 26	149	96	75	31	11	6	2	5	27	72	99	114	687
3	26 - 39	51	48	46	23	10	2	0	3	8	14	44	83	332
4	39 - 52	27	19	11	11	2	1	0	1	2	8	20	26	128
5	52 - 65	10	10	12	4	0	0	0	0	1	7	11	14	69
6	65 - 78	8	6	3	0	0	0	0	0	0	4	7	8	36
7	78 - 91	2	3	5	2	1	0	0	0	0	1	0	3	17
8	91 - 104	5	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2	13
9	104 - 117	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	3	6
10	117 - 130	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
11	130 - 144	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Total		586	473	468	239	90	25	15	50	150	331	511	615	3553

Quadro 02. Dias com precipitação por intervalo de classe para cada mês de 1974 – 2008.

Os gráficos da figura 03 mostram que em todos os meses a intensidade de precipitação que ocorreu com grande frequência corresponde ao intervalo de classe de 0,1 - 13 mm, no qual ocorreram 63,5% das chuvas, e frequência moderada no intervalo 13-26 mm (19,3% dos dias). Pode ser visto também que os gráficos apresentaram configuração similar, maior frequência na primeira classe, e menor nas classes subsequentes. No mês de julho em 9 classes não se verificou precipitação; em agosto foram 7, sendo que a classe que obteve o menor número de dias chuvosos foi no intervalo 130-144, seguido das classes 117-130 e 104-117.



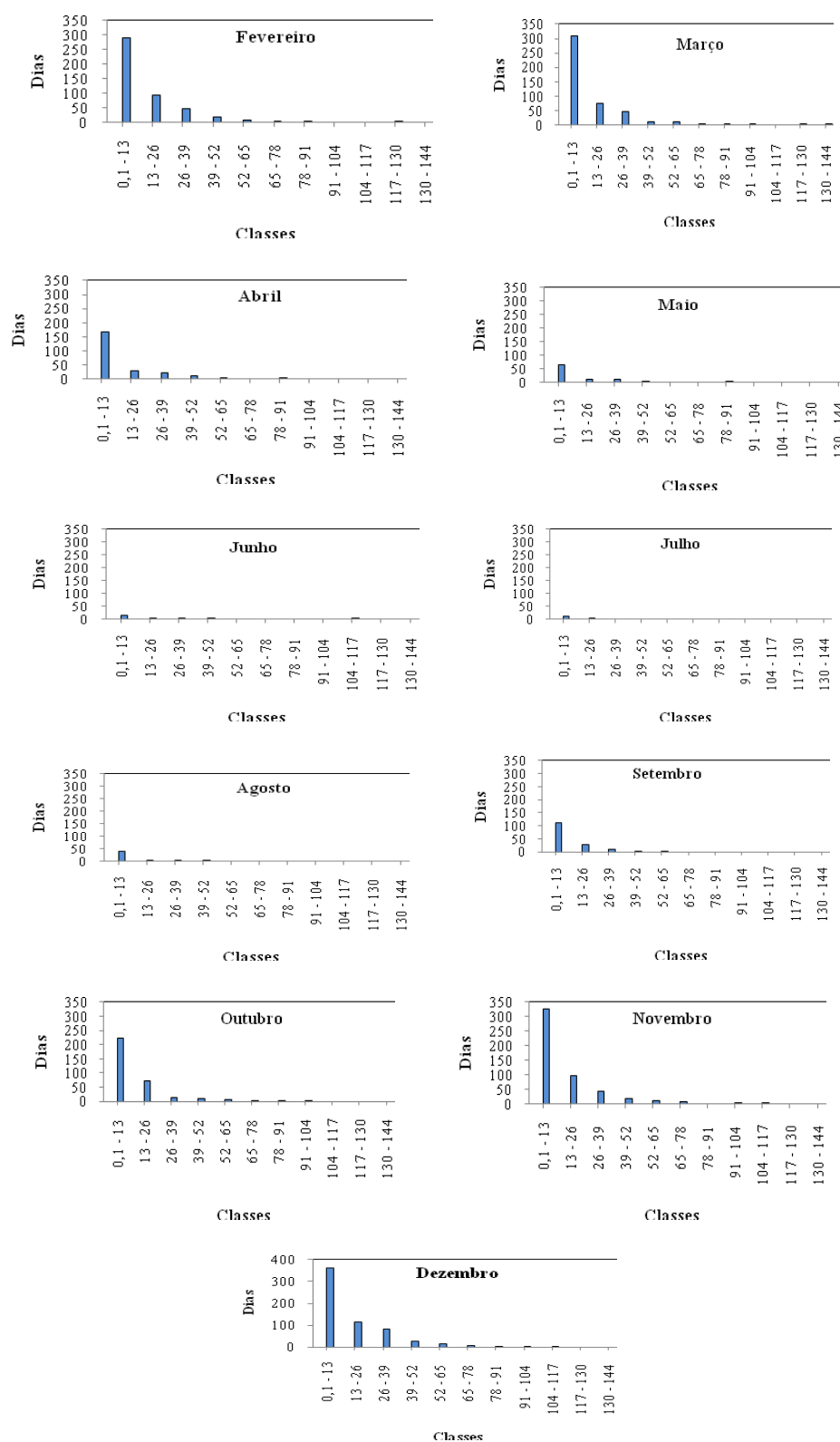


Figura 03. Gráficos de frequência de precipitação de janeiro a dezembro para o município de Iporá, GO.

Para uma melhor visualização das informações obtidas através dos gráficos foi elaborada uma tabela que mostra o percentual dos dias chuvosos para cada intervalo de classe, em

relação ao total de dias com ocorrência de precipitação. Observa-se que em julho 86,7% das precipitações ocorreram na classe 1. Janeiro foi o mês que apresentou o menor valor percentual na primeira classe.

N°	Classes	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	0,1 - 13	56,7	61,3	66,2	70,3	73,3	60,0	86,7	82,0	74,7	67,4	63,8	58,9
2	13 - 26	25,4	20,3	16,0	13,0	12,2	24,0	13,3	10,0	18,0	21,8	19,4	18,5
3	26 - 39	8,7	10,1	9,8	9,6	11,1	8,0	0,0	6,0	5,3	4,2	8,6	13,5
4	39 - 52	4,6	4,0	2,4	4,6	2,2	4,0	0,0	2,0	1,3	2,4	3,9	4,2
5	52 - 65	1,7	2,1	2,6	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,1	2,2	2,3
6	65 - 78	1,4	1,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,4	1,3
7	78 - 91	0,3	0,6	1,1	0,8	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,5
8	91 - 104	0,9	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,4	0,3
9	104 - 117	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5
10	117 - 130	0,2	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	130 - 144	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Quadro 03. Percentual correspondente aos intervalos de classe de precipitação em relação ao total de dias com precipitação para cada ano dos meses analisados.

Probabilidade de ocorrência de chuvas

As precipitações seguiram características climáticas do cerrado, pois as maiores probabilidades de chuva se concentraram no período de outubro a março, e as menores no período de abril a setembro (figura 04).

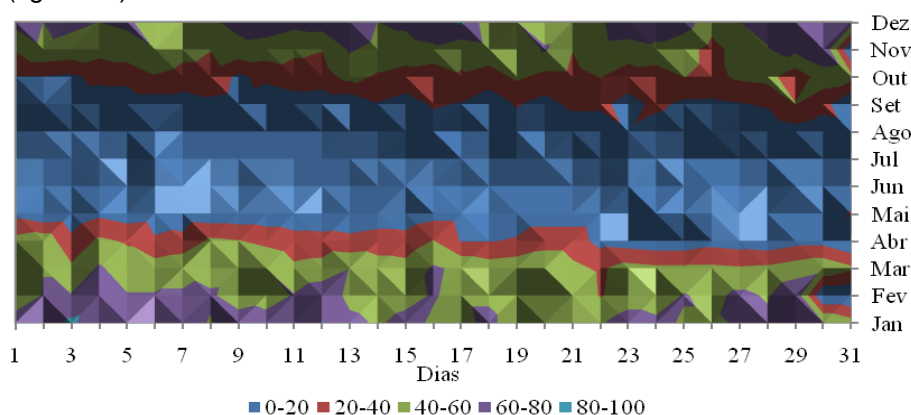


Figura 04. Gráfico da espacialização da probabilidade de chuvas.

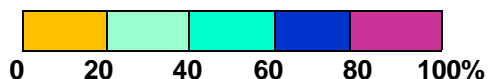
Conforme se observa no quadro 04, os meses de dezembro e janeiro apresentaram as maiores probabilidades de chuva, tendo probabilidades médias de 63 e 64% respectivamente, sendo que nos dias 17 de dezembro, e 3 e 12 de janeiro a probabilidade foi superior a 80%. Já os meses de junho e julho apresentaram as menores probabilidades, sendo que em 14 dias de junho (dia 2, 3, 9, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 27, 28 e 30) e 21 de julho (1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 21, 25, 26, 27, 28, 29, e 30) observou-se nenhuma probabilidade de chuva, ou seja, durante o período de 1974 a 2008 nesses dias não houve precipitação.

Essa configuração sugere que nos meses de dezembro, e principalmente janeiro possam ocorrer eventos extremos, devido, a demasiada saturação do solo, podendo ocorrer deslizamento de terras em encostas íngremes. Já nos meses de junho e julho podem ocorrer seca prolongada, inviabilizando a agricultura que não possui irrigação.

Ressalta-se que a precipitação segue uma sazonalidade (figura 4), sendo esta uma consequência das diferentes massas de ar que passam a atuar em determinados períodos do ano. Para Nimer (1989) Os sistemas de circulação que são de fato responsáveis pelas condições de tempo e de clima na Região Centro-Oeste são: o sistema de circulação estável do anticiclone do Atlântico Sul,

o sistema de correntes perturbadas de W a NW das Instabilidades Tropicais e o sistema de correntes perturbadas de S a SW da Frente Polar Atlântica, sucedidas, geralmente, pelo anticiclone polar, com bom tempo, seco e temperaturas amenas e frias.

Dia	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	71	45	44	47	13	3	0	3	15	19	42	67
2	68	61	59	53	3	0	0	3	18	19	58	60
3	84	61	44	25	6	0	0	0	9	16	55	63
4	68	71	63	44	16	3	3	0	6	26	47	60
5	68	61	50	38	9	3	0	3	9	26	53	63
6	65	61	50	22	13	10	9	6	9	39	59	50
7	71	61	56	25	9	6	0	0	9	32	47	43
8	58	65	47	44	6	3	0	0	16	32	41	57
9	74	45	50	41	6	0	0	0	13	16	53	67
10	68	52	59	34	6	3	0	0	3	26	50	73
11	71	61	44	28	6	0	0	0	9	32	44	67
12	81	74	47	28	3	0	0	0	6	32	41	70
13	65	55	59	25	6	0	0	3	3	47	63	80
14	58	52	50	28	9	3	0	3	19	38	53	60
15	65	55	47	28	6	6	0	6	13	31	53	63
16	58	61	63	41	13	3	3	12	22	25	56	73
17	52	55	56	19	13	0	3	0	19	38	47	83
18	68	55	50	19	6	0	0	3	6	31	53	47
19	42	42	53	22	9	0	3	9	22	44	44	60
20	55	48	56	31	9	0	3	0	13	34	63	47
21	58	55	44	31	9	0	0	6	25	34	41	50
22	58	39	38	13	9	3	3	6	25	41	53	57
23	71	48	47	9	6	10	9	18	13	31	50	77
24	65	48	44	6	19	3	3	9	25	28	56	70
25	58	61	44	6	13	6	0	6	16	41	47	70
26	58	55	44	13	13	10	0	12	16	34	34	47
27	61	65	42	9	6	0	0	9	19	44	47	60
28	65	58	44	6	3	0	0	6	22	47	59	63
29	65	75	50	13	3	6	0	12	41	28	66	70
30	61		56	13	3	0	0	6	28	50	78	60
31	48		44		22		3	12		47		70



Quadro 04: Probabilidade de ocorrência de chuva em dia determinado no município de Iporá-GO (1974 a 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A frequência da precipitação no município de Iporá apresentou irregularidade, na qual as chuvas são mal distribuídas durante os meses do ano. De acordo com a classificação para a intensidade de precipitação verificou-se que a classe 0,1 – 13 mm apresentou alta frequência sobre o município, ou seja, houve predominância de precipitações fracas durante o período estudado.

O estudo da probabilidade de ocorrência de chuvas numa escala diária é uma ferramenta importante na previsão do tempo, servindo como um material de apoio na definição de um calendário agrícola, que busque uma maior economia de água ou energia para a irrigação, tendo como meta a redução do risco de perdas na lavoura decorrentes de eventos climáticos adversos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. D. L.; SPECIAN, V. Caracterização do Balanço Hídrico e Clima do Município de Iporá (GO). In: **1º Encontro de Divulgação da Produção Científica do Oeste de Goiás**. 2008. p. 1 – 22. Disponível em meio digital (CD Room).

ANA - **Agência Nacional de Águas**. Disponível em: <http://www.ana.gov.br>. Acesso em 03/01/2010 às 13h32min.

BARRETO NETA, A. do P.; CAMPOS, C. R. S.; SILVA, E. O.; COSTA, O. A. da.; SOUSA, I. F. de. Análise da distribuição da frequência mensal de precipitação do município de Carira, Sergipe. In: **Anais do VII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**. 2006. Rondonópolis.

BLAIN, G. C.; BRUNINI, O. Análise da escala temporal de monitoramento das secas agrícolas e meteorológicas no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.22, n.2, 255-261, 2007.

BRAZ, R. L.; RIBEIRO, C. A. D.; FERREIRA, D. S.; CECÍLIO, R. A. Uso de séries históricas e técnicas de SIG no estudo da distribuição temporal e espacial da pluviosidade na bacia Barra seca localizada ao norte do estado do Espírito Santo. In: **Anais XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação**. Universidade do Vale do Paraíba, p.54-56.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (IBGE). 2007. **Cidades@**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acesso em 10/01/2010 às 19h21min.

MARIN, F. R.; SENTELHAS, P. C.; VILLA NOVA, N. A. Influência dos fenômenos El Niño e La Niña no clima de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.15, n.1, 123-129, 2000.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ. 421 p. 1989.

SANT'ANNA NETO, J. L. **As chuvas no Estado de São Paulo**: contribuição ao estudo da variabilidade e tendência da pluviosidade na perspectiva da análise geográfica. 1995. 300f. Tese (Doutorado em Geografia Física)- Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo.

STEINKE, E. T.; REZENDE, M. de S.; CAVALCANTI, L. Sistemas atmosféricos geradores de eventos extremos de precipitação em outubro de 2006 no Distrito Federal: uma análise geográfica dos desastres. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 2, n. 2, 23-34, 2006.

REICHARDT, K.; TIMM, L.C. **Solo, Planta e Atmosfera**: conceitos, processos e aplicações. Ed. Manole. 478 p. 2004.

RODRIGUES, R. de A.; CASTRO, S. S. de. Contribuição ao estudo da gênese das chuvas na cidade de Araguari (MG) durante a estação chuvosa 2001-2005. **Caminhos da Geografia**. v.8, n.24, 144 – 162, 2007.