



XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Joao Pessoa - PB



“CHUVAS INTENSAS NO MUNICÍPIO DE OLHO D’ÁGUA DO CASADO – AL”

Pedro H. O. Toledo; Cleuda C. Freire; Marllus G. F. P. Neves; Christopher F. Souza; Tiago de G. A. Tavares; Cledeilson P. Santos

João Pessoa – PB - 2012



XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Juazeiro - PB



Área de Estudo



Área do Município: 322,8 km² - 1,16% de AL
Localização: Mesorregião do Sertão Alagoano
Vegetação: Caatinga
Clima: Semi-árido
Precipitação Média Anual: 431,8 mm

Dados: CPRM, 2005.



XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Juazeiro - PB



MOTIVAÇÃO

- Monitoramento do período chuvoso;
- Estudo das precipitações máximas;
- Curvas i.d.f;
- Efetivar um melhor gerenciamento dos recursos hídricos;
- Subsídio para a melhor qualidade de vida local.



XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Juazeiro - PB



METODOLOGIA

Análise dos dados pluviométricos do posto de monitoramento (00937017);



Separação das chuvas máximas de “um dia” de cada mês da série histórica;



Nova série de dados contendo somente chuva máxima diária para cada ano;



Desagregação da nova série de dados através do Método das Relações das Durações;



Aplicação do método estatístico de Chow;



Determinação da curva IDF.





XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Juazeiro - PB



METODOLOGIA

❖ Método das Relações das Durações

→ Relação entre durações, CETESB, 1979.

	R
24h/1dia	1,10
12h/24h	0,85
10h/24h	0,82
8h/24h	0,78
6h/24h	0,72
1h/24h	0,42
30 min/1h	0,74
25 min/30min	0,91
20 min/30min	0,81
15 min/30min	0,70
10 min/30min	0,54
5 min/30min	0,34



XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Juazeiro - PB



METODOLOGIA

❖ Método Estatístico de Ven Te Chow.

$$X_T = \bar{X} + K_T \cdot S_X$$

Onde:

X_T - variável de interesse para o período de retorno T ;
 \bar{X} - média amostral;
 S_X - desvio padrão;
 K_T - fator de frequência, tabelado conforme a Distribuição de Probabilidades em função do período de retorno T .

$$K_T = -\frac{\sqrt{6}}{\pi} \left[0,577 + \ln \ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]$$

Onde, T é o tempo de retorno para o qual se deseja obter o valor da frequência.



XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB



RESULTADOS





XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Juazeiro - PB



- Dados de máximas precipitações diárias anuais :

ANOS



	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1984	1986	1987	1988	1989
(mm)	75.2	52.4	36.2	51.3	58.2	26.3	60.2	22.3	25.6	25.2	75.2	30.2	54.2	53	50.6	119	25.2	25.2	50.4	50.2

Média: 50.5 mm





XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Juazeiro - PB



• Desagregação das precipitações diárias (mm):

Relações			ANO																			
			1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1984	1986	1987	1988	1989
Duração	Precipitação diária		75,2	52,4	36,2	51,3	58,2	26,3	60,2	22,3	25,6	25,2	75,2	30,2	54,2	53	50,6	119,2	25,2	25,2	50,4	50,2
24 horas	24h/1dia	1.10	82,72	57,64	39,82	56,43	64,02	28,93	66,22	24,53	28,16	27,72	82,72	33,22	59,62	58,3	55,66	131,12	27,72	27,72	55,44	55,22
12 horas	12h/24h	0.85	70,31	48,99	33,85	47,97	54,42	24,59	56,29	20,85	23,94	23,56	70,31	28,24	50,68	49,56	47,31	111,45	23,56	23,56	47,12	46,94
10 horas	10h/24h	0.82	67,83	47,26	32,65	46,27	52,50	23,72	54,30	20,11	23,09	22,73	67,83	27,24	48,89	47,81	45,64	107,52	22,73	22,73	45,46	45,28
8 horas	8h/24h	0.78	64,52	44,96	31,06	44,02	49,94	22,57	51,65	19,13	21,96	21,62	64,52	25,91	46,50	45,47	43,41	102,27	21,62	21,62	43,24	43,07
6 horas	6h/24h	0.72	59,56	41,50	28,67	40,63	46,09	20,83	47,68	17,66	20,28	19,96	59,56	23,92	42,93	41,98	40,08	94,41	19,96	19,96	39,92	39,76
1 hora	1h/24h	0.42	34,74	24,21	16,72	23,70	26,89	12,15	27,81	10,30	11,83	11,64	34,74	13,95	25,04	24,49	23,38	55,07	11,64	11,64	23,28	23,19
30 min	30 min/1h	0.74	25,71	17,91	12,38	17,54	19,90	8,99	20,58	7,62	8,75	8,62	25,71	10,32	18,53	18,12	17,30	40,75	8,62	8,62	17,23	17,16
25 min	25 min/30min	0.91	23,40	16,30	11,26	15,96	18,11	8,18	18,73	6,94	7,96	7,84	23,40	9,40	16,86	16,49	15,74	37,08	7,84	7,84	15,68	15,62
20 min	20 min/30min	0.81	20,82	14,51	10,02	14,21	16,12	7,28	16,67	6,18	7,09	6,98	20,82	8,36	15,01	14,68	14,01	33,01	6,98	6,98	13,96	13,90
15 min	15 min/30min	0.70	18,00	12,54	8,66	12,28	13,93	6,29	14,41	5,34	6,13	6,03	18,00	7,23	12,97	12,68	12,11	28,53	6,03	6,03	12,06	12,01
10 min	10 min/30min	0.54	13,88	9,67	6,68	9,47	10,74	4,86	11,11	4,12	4,73	4,65	13,88	5,58	10,01	9,78	9,34	22,01	4,65	4,65	9,30	9,27
5 min	5 min/30min	0.34	8,74	6,09	4,21	5,96	6,77	3,06	7,00	2,59	2,98	2,93	8,74	3,51	6,30	6,16	5,88	13,86	2,93	2,93	5,86	5,84



XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Juazeiro - PB



• Desagregação das precipitações diárias (mm):

Relações										
			1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Duração	Precipitação diária		75,2	52,4	36,2	51,3	58,2	26,3	60,2	22,3
24 horas	24h/1dia	1.10	82,72	57,64	39,82	56,43	64,02	28,93	66,22	24,53
12 horas	12h/24h	0.85	70,31	48,99	33,85	47,97	54,42	24,59	56,29	20,85
10 horas	10h/24h	0.82	67,83	47,26	32,65	46,27	52,50	23,72	54,30	20,11
8 horas	8h/24h	0.78	64,52	44,96	31,06	44,02	49,94	22,57	51,65	19,13
6 horas	6h/24h	0.72	59,56	41,50	28,67	40,63	46,09	20,83	47,68	17,66
1 hora	1h/24h	0.42	34,74	24,21	16,72	23,70	26,89	12,15	27,81	10,30
30 min	30 min/1h	0.74	25,71	17,91	12,38	17,54	19,90	8,99	20,58	7,62
25 min	25 min/30min	0.91	23,40	16,30	11,26	15,96	18,11	8,18	18,73	6,94
20 min	20 min/30min	0.81	20,82	14,51	10,02	14,21	16,12	7,28	16,67	6,18
15 min	15 min/30min	0.70	18,00	12,54	8,66	12,28	13,93	6,29	14,41	5,34
10 min	10 min/30min	0.54	13,88	9,67	6,68	9,47	10,74	4,86	11,11	4,12
5 min	5 min/30min	0.34	8,74	6,09	4,21	5,96	6,77	3,06	7,00	2,59



XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Juazeiro - PB



•Resultado do método estatístico de Ven Te Chow:

Precipitações para cada tempo de retorno ($X_{Tr}=X_m+K*\sigma_x$)

Tr	K	24h	12h	10h	8h	6h	1h	30min	25min	20min	15min	10min	5min
2	0,7	49,28	41,89	40,41	38,44	35,48	20,69	15,32	13,94	12,41	10,72	8,27	5,21
5	0,9	72,21	61,37	59,21	56,32	51,99	30,33	22,44	20,42	18,18	15,71	12,12	7,63
10	1,6	87,38	74,27	71,65	68,15	62,91	36,70	27,16	24,71	21,99	19,01	14,66	9,23
25	2,4	106,57	90,58	87,38	83,12	76,73	44,76	33,12	30,14	26,83	23,18	17,88	11,26
50	3,1	120,78	102,66	99,04	94,21	86,96	50,73	37,54	34,16	30,41	26,28	20,27	12,76
100	3,7	134,9	114,65	110,60	105,21	97,12	56,65	41,92	38,15	33,96	29,34	22,64	14,25



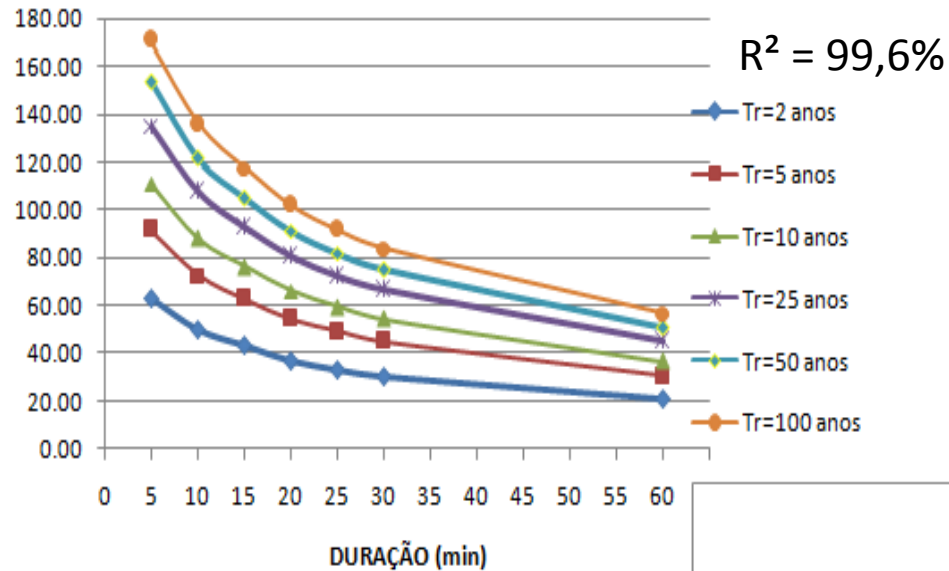
XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Juazeiro - PB



•Relação de intensidade (mm/hora), duração (min.) e frequência (anos):

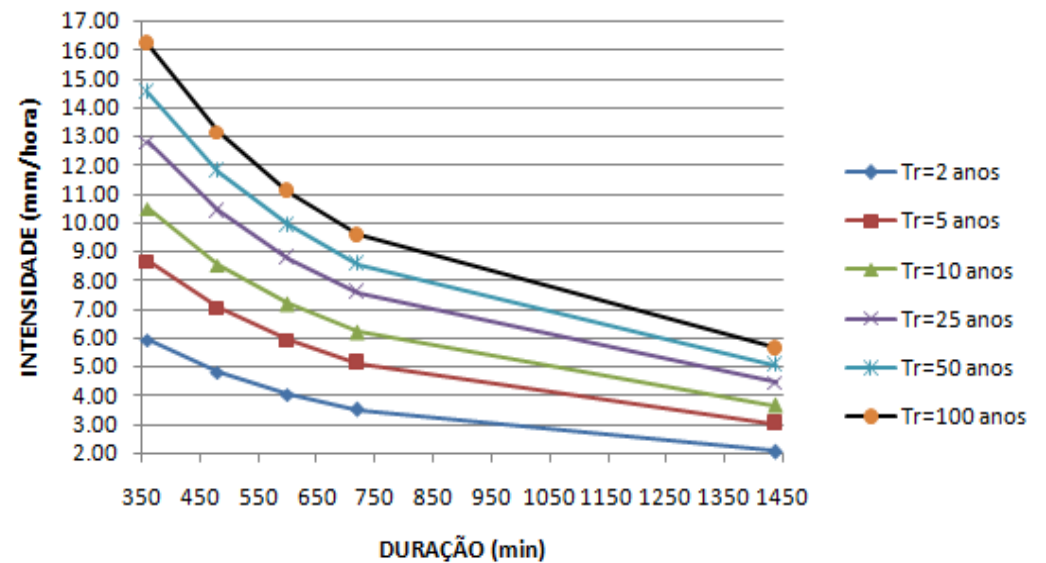
Durações	TEMPO DE RETORNO (anos)					
	2	5	10	25	50	100
24 h	2,05	3,01	3,64	4,44	5,03	5,62
12 h	3,49	5,12	6,19	7,55	8,55	9,55
10 h	4,04	5,92	7,16	8,74	9,90	11,06
8 h	4,81	7,04	8,52	10,39	11,77	13,15
6 h	5,91	8,67	10,49	12,79	14,49	16,18
1 h	20,7	30,33	36,7	44,76	50,73	56,65
30 min.	30,63	44,88	54,31	66,24	75,07	83,84
25 min.	33,45	49,01	59,31	72,34	81,98	91,56
20 min.	37,22	54,53	66,00	80,48	91,26	101,87
15 min.	42,89	62,84	76,04	92,74	105,10	117,38
10 min.	49,63	72,71	87,99	107,31	121,62	135,83
5 min.	62,49	91,56	110,80	135,13	153,15	171,04

Curva I.D.F (5 a 60 min)



•Curvas I-D-F:

Curva I.D.F (8 a 24 horas)



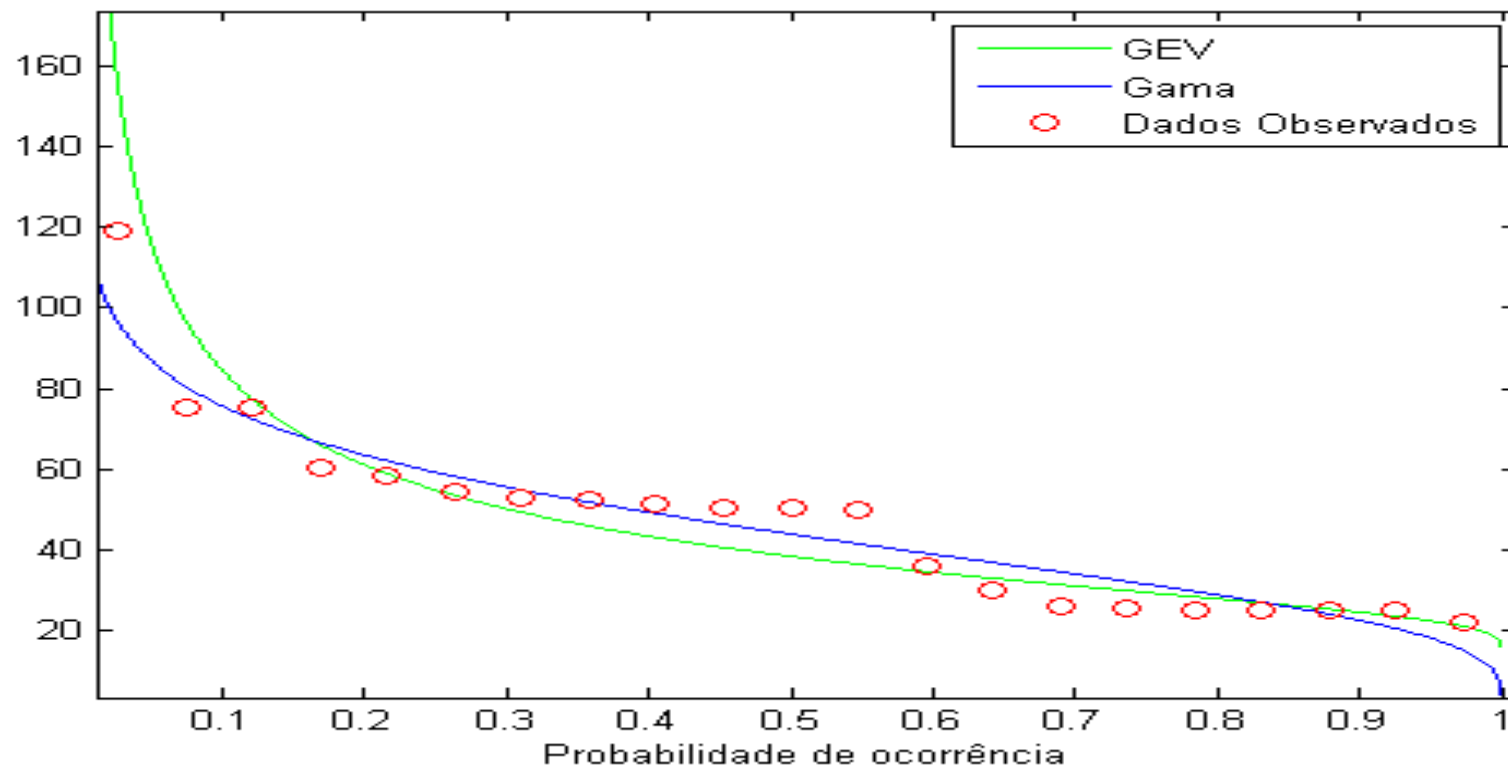


XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Juazeiro - PB



•Resultado dos testes de probabilidade:

Aderência do Modelo: Kolmogorov-Smirnov.

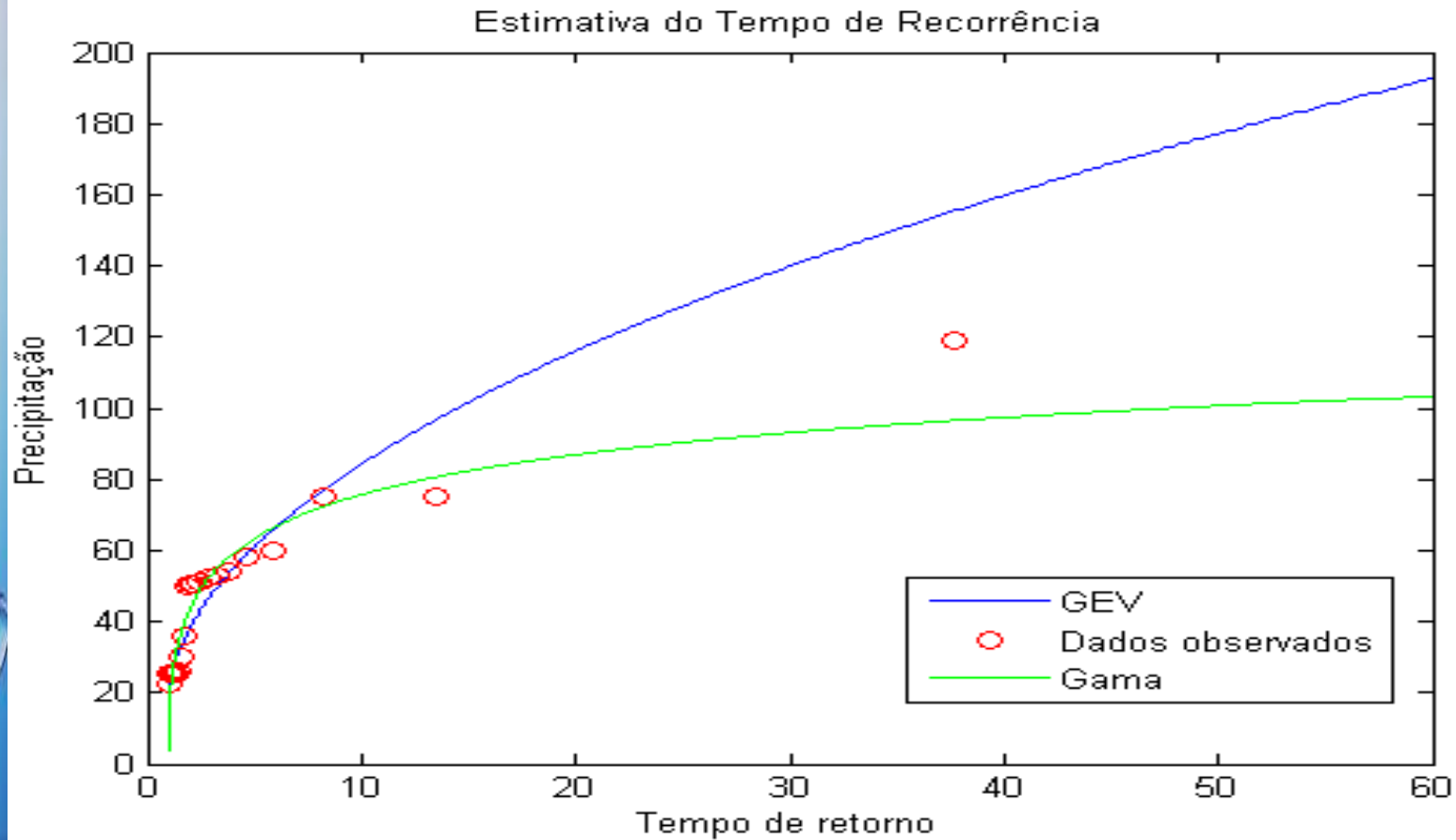




XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Juazeiro - PB



• Estimativas do tempo de retorno através dos modelos probabilísticos Gev e Gama:





XI Simposio de Recursos Hidricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - Juizo Pessoa - PB



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Bom ajuste de curvas, com coeficiente acima de 99% para todas as durações;
- Os dados da série histórica analisada recorrem em um período máximo de 10 anos, podendo ser aplicada em projetos hidroagrícolas de forma mais segura.
- Produção de grandes incertezas quanto maior for o período de retorno.



XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB



“CHUVAS INTENSAS NO MUNICÍPIO DE OLHO D'ÁGUA DO CASADO – AL”

OBRIGADO

Projeto:

“Estudos hidrológicos e sedimentológicos em bacias experimentais e representativas do semiárido e do cerrado”

Contato :

Pedro H. O. Toledo - eng.phot@gmail.com