

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: São Paulo
Município: Lavrinhas
Estação Pluviométrica: Cruzeiro
Código ANA: 02244004

 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil



2018

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA
DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE
CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS
GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

RELATÓRIO
EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA
(Desagregação de Precipitações Diárias)

Município: Lavrinhas/SP

Estação Pluviométrica: Cruzeiro
Código: 02244004

Equação definida por Farias, Pickbrenner e Pinto em 2018

Catharina dos Prazeres Campos de Farias

Karine Pickbrenner

Eber José de Andrade Pinto



BELÉM

2018

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE
ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL
EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA
(Desagregação de Precipitações Diárias)

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Superintendência Regional de Belém

Copyright @ 2018 CPRM - Superintendência Regional de Belém
Avenida Dr. Freitas, 3645 - Bairro do Marco
Belém - PA – 66095-110
Telefone: 0(55)(91) 3182-1300
Fax: 0(55)(91) 3182-1349
<http://www.cprm.gov.br>

Ficha Catalográfica

F224 Farias, Catharina dos Prazeres Campos de
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-
Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município:
Lavrinhas, Estação Pluviométrica: Cruzeiro, Código 02244004,
Equação definida por Farias, Pickbrenner e Pinto em 2018 / Catharina
dos Prazeres Campos de Farias; Karine Pickbrenner; Eber José de
Andrade Pinto. – Belém: CPRM, 2018.
12p.; anexos

Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade

ISBN 978-85-7499-444-4

1. Hidrologia. 2. Pluviometria - Brasil. 3. Equações IDF I.
Pickbrenner, Karine. II. Pinto, Eber José de Andrade. III. Título

CDD 551.570981
CDU 556.5(81)

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ana Lúcia B. F. Coelho (CRB 10/840)

Direitos desta edição: CPRM - Serviço Geológico do Brasil

É permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

MINISTRO DE ESTADO

Wellington Moreira Franco

SECRETÁRIO EXECUTIVO

Márcio Félix

SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

Vicente Humberto Lôbo Cruz

**COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM/SGB)**

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Presidente

Otto Bittencourt Netto

Vice-Presidente

Esteves Pedro Colnago

Conselheiros

Cassio Roberto da Silva

Cassiano de Souza Alves

Elmer Prata Salomão

Paulo Cesar Abrão

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Esteves Pedro Colnago

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Antônio Carlos Bacelar Nunes

Diretor de Geologia e Recursos Minerais (Interino)

José Leonardo Silva Andriotti

Diretor de Infraestrutura Geocientífica (Interino)

Fernando Carvalho

Diretor de Administração e Finanças (Interino)

Juliano de Souza Oliveira

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

Jânio Souza Nascimento
Superintendente

Homero Reis de Melo Junior
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Cesar Lisboa Chaves
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Cristiane Silva de Sousa
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Sônia Cristina dos Santos Cavalcante
Gerente de Administração e Finanças

PROJETO ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

**CARTA DE SUSCETIBILIDADE A
MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO**

Departamento de Hidrologia
Frederico Cláudio Peixinho

Departamento de Gestão Territorial
Maria Adelaide Mansini Maia

Divisão de Hidrologia Aplicada
Adriana Dantas Medeiros
Achiles Monteiro (*In memorian*)

Divisão de Geologia Aplicada
Sandra Fernandes da Silva

**Coordenação Executiva do DEHID
Projeto Atlas Pluviométrico**
Eber José de Andrade Pinto

**Coordenação do Projeto Cartas
Municipais de Suscetibilidade**
Tiago Antonelli

Coordenadores Regionais do Projeto Atlas Pluviométrico

José Alexandre Moreira Farias - REFO

Karine Pickbrenner - SUREG/PA

Equipe Executora

Adriana Burin Weschenfelder- SUREG/PA

Adriano da Silva Santos – SUREG/RE

Albert Teixeira Cardoso – SUREG /PA

Caluan Rodrigues Capozzoli – SUREG/SP

Catharina dos Prazeres Campos de Farias– SUREG/BE

Jean Ricardo da Silvado Nascimento – RETE

Luana Késsia Lucas Alves Martins – SUREG/BH

Osvalcélio Mercês Furtunato - SUREG/SA

Sistema de Informações Geográficas e Mapa

Ivete Souza do Nascimento- SUREG/BH

APRESENTAÇÃO

O projeto Atlas Pluviométrico é uma ação dentro do programa de Levantamentos da Geodiversidade que tem por objetivo reunir, consolidar e organizar as informações sobre chuvas obtidas na operação da rede hidrometeorológica nacional.

Dentre os vários objetivos do projeto Atlas Pluviométrico, destaca-se, a definição das relações intensidade-duração-frequência (IDF). Essas relações serão estabelecidas para os pontos da rede hidrometeorológica nacional que dispõe de registros contínuos de chuva, ou seja, estações equipadas com pluviógrafos ou estações automáticas.

Entretanto, em localidades nas quais existem somente pluviômetros, ou seja, não existem registros contínuos das precipitações, obtidos com pluviógrafos ou estações automáticas, as relações IDF serão estabelecidas a partir da desagregação das precipitações máximas diárias.

As relações IDF são importantíssimas na definição das intensidades de precipitação associadas a uma frequência de ocorrência, as quais serão utilizadas no dimensionamento de diversas estruturas de drenagem pluvial ou de aproveitamento dos recursos hídricos. Também podem ser utilizadas de forma inversa, ou seja, estimar a frequência de um evento de precipitação ocorrido, definindo se o evento foi raro ou ordinário.

Na definição das relações IDF foram priorizados os municípios onde serão mapeadas, pela CPRM-Serviço Geológico do Brasil, as áreas suscetíveis a movimentos de massa e enchentes.

Este relatório, que acompanhará a carta municipal de suscetibilidade, apresenta a equação IDF estabelecida por Farias, Pickbrenner e Pinto (2018) para o município de Cruzeiro/SP, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Cruzeiro, código 02244004, localizada a 6,4 km da sede municipal de Lavrinhas.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	01
2 – EQUAÇÃO	01
3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO	04
4 – REFERÊNCIAS	04
ANEXO I	05
ANEXO II	06

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização do Município

Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Intensidade da chuva em mm/h

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

1 – INTRODUÇÃO

A equação definida por Farias, Pickbrenner e Pinto (2018) para o município de Cruzeiro é indicada para ser utilizada no município de Lavrinhas.

O município de Lavrinhas está localizado a 207 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo, na microrregião de Guaratinguetá. Faz fronteira com os municípios de Cruzeiro, Queluz, Silveiras e Passa Quatro. O município possui uma área aproximada de 167km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2010) e localiza-se a uma altitude de 508 metros em sua sede. A população de Lavrinhas, segundo IBGE (2010), é de 6.590 habitantes.

A estação Cruzeiro, código 02244004, está localizada na Latitude 22°34'53"S e Longitude 44°57'54"O; na sub-bacia 58, sub-bacia do rio Paraíba do Sul. A estação pluviométrica localiza-se a 6,5 km da sede do município de Lavrinhas. Esta estação encontra-se em operação desde 1929 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1929 a 2004. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro operado pela empresa de energia Light.

A Figura 01 apresenta a localização do município.

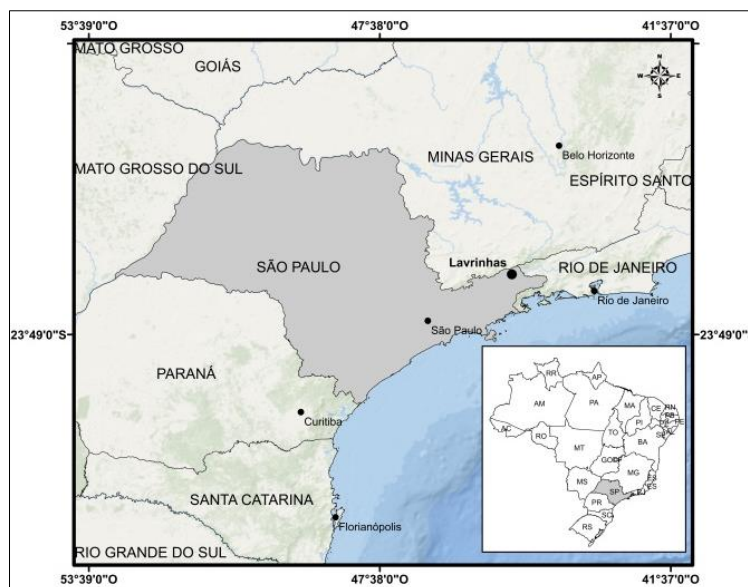


Figura 01 – Localização do Município.

2 – EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação por desagregação das precipitações diárias está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Cruzeiro, código 02244004, foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano hidrológico (01/Out a 30/Set), apresentada no Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados diários foi a Gumbel, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L.

A desagregação dos quantis diários em outras durações foi efetuada com as relações entre alturas de chuvas de diferentes durações obtidas com as relações da IDF estabelecida por Martinez e Magni (2016), desenvolvida em 1999, para a estação de Cachoeira Paulista, localizada no município de Cachoeira Paulista,

distante aproximadamente 10 km da estação desagregada Cruzeiro. As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

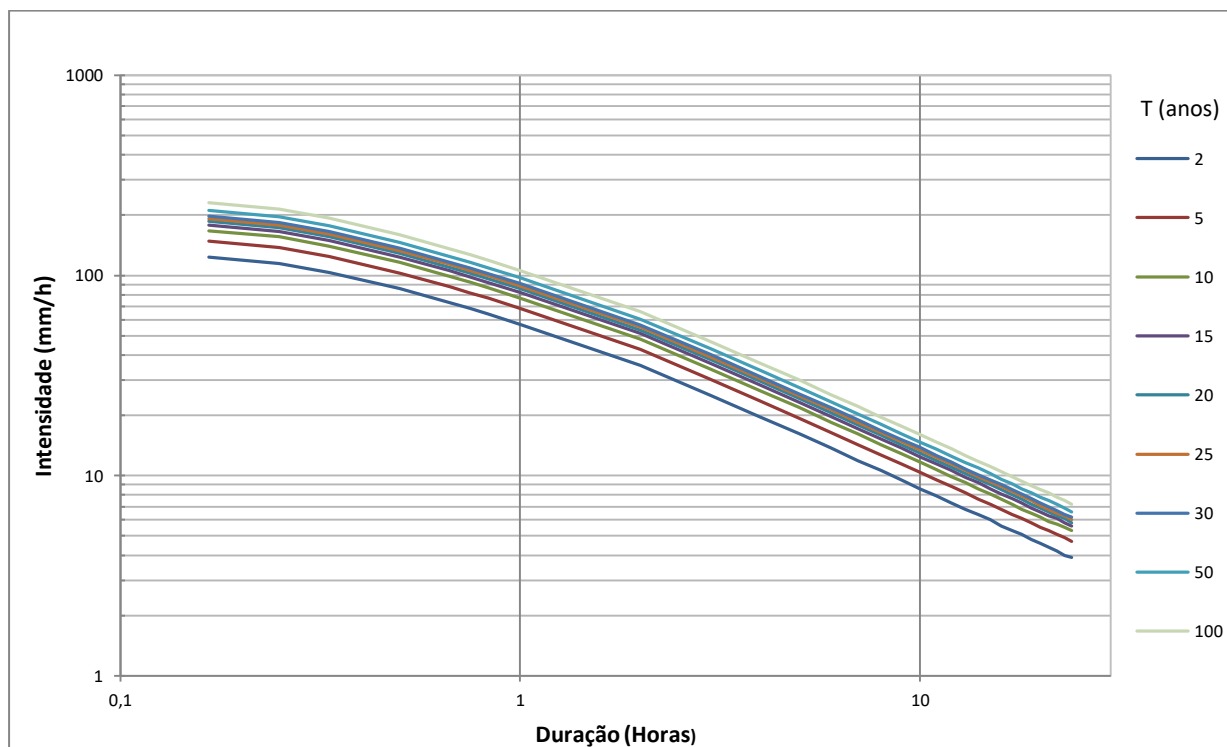


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

A equação adotada para representar a família de curvas da Figura 02 é do tipo:

$$i = \left\{ \left[(a \ln(T) + b) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{\delta}{60}\right)\right) \right] + c \ln(T) + d \right\} / t \quad (01)$$

Onde:

i é a intensidade da chuva (mm/h)

T é o tempo de retorno (anos)

t é a duração da precipitação (horas)

a, b, c, d, δ são parâmetros da equação

No caso da estação de Cruzeiro, para durações de 10 minutos a 1 hora, os parâmetros da equação são os seguintes:

$$a = 4,5535; b = 17,5340; c = 12,4991; d = 48,2299 \text{ e } \delta = 0,4$$

$$i = \left\{ \left[(4,5535 \ln(T) + 17,5340) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{0,4}{60}\right)\right) \right] + 12,4991 \ln(T) + 48,2299 \right\} / t \quad (02)$$

Para durações superiores a 1 hora até 24 horas, os parâmetros da equação são os seguintes:

$$a = 1,6377; b = 6,3502; c = 15,3021; d = 59,1448 \text{ e } \delta = -49$$

$$i = \left\{ \left[(1,6377 \ln(T) + 6,3502) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{-49}{60}\right)\right) \right] + 15,3021 \ln(T) + 59,1448 \right\} / t \quad (03)$$

As equações acima são válidas para tempos de retorno de até 100 anos. A Tabela 01 apresenta as intensidades, em mm/h, calculadas para várias durações e diferentes tempos de retorno. Enquanto que na Tabela 02 constam as respectivas

alturas de chuva, em mm, para as mesmas durações e os mesmos tempos de retorno.

Tabela 01 – Intensidade da chuva em mm/h

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	123,8	148,6	167,4	178,4	186,2	192,3	197,2	205	211,1	216	222,1	227	229,9
15 Minutos	115	138,1	155,6	165,8	173,1	178,7	183,3	190,6	196,2	200,8	206,4	211	213,7
20 Minutos	103,7	124,6	140,3	149,6	156,1	161,2	165,4	171,9	177	181,1	186,2	190,4	192,8
30 Minutos	85,7	102,9	115,9	123,5	129	133,2	136,6	142	146,2	149,6	153,8	157,2	159,2
45 Minutos	68,2	81,9	92,3	98,3	102,6	106	108,7	113	116,4	119,1	122,4	125,2	126,7
1 HORA	57	68,5	77,2	82,3	85,9	88,7	91	94,6	97,4	99,6	102,4	104,7	106
2 HORAS	35,5	42,6	48	51,2	53,4	55,2	56,6	58,8	60,6	62	63,7	65,2	66
3 HORAS	25,2	30,3	34,1	36,3	37,9	39,2	40,2	41,8	43	44	45,2	46,2	46,8
4 HORAS	19,6	23,5	26,5	28,3	29,5	30,5	31,2	32,5	33,4	34,2	35,2	36	36,4
5 HORAS	16,1	19,3	21,8	23,2	24,2	25	25,6	26,7	27,5	28,1	28,9	29,5	29,9
6 HORAS	13,7	16,4	18,5	19,7	20,6	21,3	21,8	22,7	23,3	23,9	24,5	25,1	25,4
7 HORAS	11,9	14,3	16,1	17,2	17,9	18,5	19	19,7	20,3	20,8	21,4	21,9	22,1
8 HORAS	10,6	12,7	14,3	15,2	15,9	16,4	16,8	17,5	18	18,4	19	19,4	19,6
12 HORAS	7,3	8,8	9,9	10,6	11	11,4	11,7	12,1	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6
14 HORAS	6,4	7,6	8,6	9,2	9,6	9,9	10,1	10,5	10,9	11,1	11,4	11,7	11,8
20 HORAS	4,6	5,5	6,2	6,6	6,9	7,1	7,3	7,6	7,8	8	8,2	8,4	8,5
24 HORAS	3,9	4,7	5,3	5,6	5,8	6	6,2	6,4	6,6	6,8	7	7,1	7,2

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	20,6	24,8	27,9	29,7	31,0	32,0	32,9	34,2	35,2	36,0	37,0	37,8	38,3
15 Minutos	28,8	34,5	38,9	41,5	43,3	44,7	45,8	47,6	49,1	50,2	51,6	52,8	53,4
20 Minutos	34,6	41,5	46,8	49,9	52,0	53,7	55,1	57,3	59,0	60,4	62,1	63,5	64,3
30 Minutos	42,8	51,4	58,0	61,8	64,5	66,6	68,3	71,0	73,1	74,8	76,9	78,6	79,6
45 Minutos	51,1	61,4	69,2	73,8	77,0	79,5	81,5	84,8	87,3	89,3	91,8	93,9	95,1
1 HORA	57,0	68,5	77,2	82,3	85,9	88,7	91,0	94,6	97,4	99,6	102,4	104,7	106,0
2 HORAS	71,0	85,3	96,1	102,4	106,9	110,4	113,2	117,7	121,2	124,0	127,5	130,3	132,0
3 HORAS	75,6	90,8	102,3	109,0	113,8	117,5	120,5	125,3	129,0	132,0	135,7	138,7	140,5
4 HORAS	78,4	94,2	106,1	113,1	118,0	121,9	125,0	129,9	133,8	136,9	140,8	143,9	145,7
5 HORAS	80,5	96,6	108,9	116,0	121,1	125,0	128,2	133,3	137,3	140,5	144,4	147,6	149,5
6 HORAS	82,1	98,6	111,0	118,3	123,5	127,5	130,8	136,0	140,0	143,3	147,3	150,6	152,5
7 HORAS	83,4	100,1	112,8	120,2	125,5	129,6	132,9	138,2	142,2	145,6	149,7	153,0	154,9
8 HORAS	84,5	101,5	114,3	121,8	127,2	131,3	134,7	140,0	144,2	147,5	151,7	155,1	157,0
12 HORAS	87,8	105,5	118,8	126,6	132,2	136,5	140,0	145,5	149,8	153,3	157,6	161,1	163,2
14 HORAS	89,1	106,9	120,5	128,4	134,0	138,4	141,9	147,5	151,9	155,5	159,8	163,4	165,4
20 HORAS	91,9	110,3	124,3	132,4	138,2	142,7	146,4	152,2	156,7	160,4	164,9	168,5	170,7
24 HORAS	93,3	112,0	126,2	134,5	140,4	144,9	148,7	154,5	159,1	162,8	167,4	171,1	173,3

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Lavrinhas, foi registrada uma Chuva de 130 mm com duração de 2 horas, a qual gerou vários problemas no sistema de drenagem pluvial da cidade. Qual é o tempo de retorno dessa precipitação?

Resp: Inicialmente, para se calcular o tempo de retorno será necessária a inversão da equação 01. Dessa forma temos:

$$T = \exp \left[\frac{it - b \text{Ln}(t + (\delta/60)) - d}{a \text{Ln}(t + (\delta/60)) + c} \right] \quad (04)$$

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 130 mm dividido por 2 h é igual a 65 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \exp \left[\frac{65 \times 2 - 6,3502 \text{Ln}(2 + (-49/60)) - 59,1448}{1,6377 \text{Ln}(2 + (-49/60)) + 15,3021} \right] = 88,2 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 88,2 anos corresponde a uma probabilidade de 1,1% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 65 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{88,2} 100 = 1,1\%$$

4 – REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Base de dados. Disponível em: <<http://www2.snirh.gov.br/home/>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. Cidades. População: Lavrinhas. Brasília, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/lavrinhas/panorama>>. Acesso em: 27 ago. 2018.

FARIAS, C. P. C.de; PICKBRENNER; K.; PINTO, E. J. de A. Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Cruzeiro, Estação Pluviométrica: Cruzeiro, Código 02244004 . Belém: CPRM, 2018.

MARTINEZ JÚNIOR, F.; MAGNI, N. L. G. Precipitações intensas para Cachoeira Paulista. In: SÃO PAULO. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos. Precipitações Intensas no estado de São Paulo. São Paulo: DAEE, 2016. p. 41.

PINTO, E. J. A. Metodologia para definição das equações intensidade-duração-frequência do Projeto Atlas Pluviométrico. Belo Horizonte: CPRM, 2013.

ANEXO I

Série de Dados Utilizados– Altura de Chuva diária (mm)

Máximos por ano hidrológico (01/Out a 30/Set)

N	AI	AF	Data	Precipitação Máxima Diária (mm)	N	AI	AF	Data	Precipitação Máxima Diária (mm)
1	1936	1937	17/12/36	105,0	32	1969	1970	13/11/69	54,8
2	1937	1938	16/12/37	72,0	33	1970	1971	12/04/71	89,0
3	1938	1939	09/02/39	96,0	34	1972	1973	16/01/73	78,3
4	1939	1940	19/01/40	58,0	35	1973	1974	30/01/74	90,2
5	1941	1942	05/01/42	59,8	36	1974	1975	12/01/75	97,0
6	1942	1943	20/01/43	66,2	37	1975	1976	03/07/76	110,0
7	1943	1944	28/02/44	99,8	38	1976	1977	18/01/77	72,6
8	1945	1946	31/12/45	65,0	39	1977	1978	05/03/78	109,0
9	1946	1947	25/01/47	72,0	40	1978	1979	16/10/78	60,2
10	1947	1948	09/02/48	80,0	41	1979	1980	31/10/79	98,2
11	1948	1949	08/03/49	56,4	42	1980	1981	06/02/81	62,0
12	1949	1950	12/12/49	52,2	43	1981	1982	02/01/82	100,6
13	1950	1951	06/04/51	69,2	44	1982	1983	13/02/83	62,3
14	1951	1952	18/09/52	52,6	45	1983	1984	02/11/83	56,0
15	1952	1953	10/11/52	99,2	46	1984	1985	18/10/84	108,2
16	1953	1954	12/12/53	105,0	47	1985	1986	23/12/85	84,0
17	1954	1955	17/04/55	65,8	48	1986	1987	09/02/87	94,4
18	1955	1956	03/12/55	75,6	49	1987	1988	23/01/88	78,0
19	1956	1957	22/03/57	71,6	50	1989	1990	03/01/90	99,2
20	1957	1958	03/12/57	82,2	51	1990	1991	15/01/91	104,0
21	1958	1959	18/03/59	82,4	52	1991	1992	23/01/92	110,0
22	1959	1960	24/03/60	78,6	53	1993	1994	26/03/94	55,5
23	1960	1961	31/12/60	115,4	54	1994	1995	07/12/94	124,4
24	1961	1962	11/11/61	80,0	55	1995	1996	05/03/96	92,2
25	1962	1963	15/01/63	62,2	56	1996	1997	20/11/96	87,0
26	1963	1964	23/01/64	66,0	57	1997	1998	16/11/97	82,0
27	1964	1965	27/01/65	48,6	58	1998	1999	01/02/99	63,0
28	1965	1966	04/05/66	80,2	59	1999	2000	02/01/00	141,4
29	1966	1967	21/12/66	88,0	60	2000	2001	29/03/01	110,5
30	1967	1968	04/12/67	85,4	61	2001	2002	29/12/01	97,5
31	1968	1969	12/02/69	102,4	62	2002	2003	02/03/03	67,0

ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Martinez e Magni (2016) para o município de Cachoeira Paulista/SP.

Relação 24h/1dia: 1,13

Relação 14h/24h	Relação 8h/14h	Relação 6h/8h	Relação 4h/6h	Relação 3h/4h	Relação 2h/3h	Relação 1h/2h
0,97	0,96	0,97	0,95	0,96	0,92	0,82

Relação 45min/1h	Relação 30 min/45min	Relação 15 min/30min	Relação 10 min/15min
0,90	0,83	0,66	0,75

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL



O projeto Atlas Pluviométrico é uma ação dentro do programa de Levantamentos da Geodiversidade que tem por objetivo reunir, consolidar e organizar as informações sobre chuvas obtidas na operação da rede hidrometeorológica nacional. Dentre os vários objetivos do projeto Atlas Pluviométrico, destaca-se a definição das relações intensidade-duração-frequência (IDF).

As relações IDF são importantíssimas na definição das intensidades de precipitação associadas a uma frequência de ocorrência, as quais serão utilizadas no dimensionamento de diversas estruturas de drenagem pluvial ou de aproveitamento dos recursos hídricos. Também podem ser utilizadas de forma inversa, ou seja, estimar a frequência de um evento de precipitação ocorrido, definindo se o evento foi raro ou ordinário.

ENDEREÇOS

Sede

SGAN- Quadra 603 – Conjunto J – Parte A – 1º andar
Brasília – DF – CEP: 70830-030
Tel: 61 2192-8252
Fax: 61 3224-1616

Escritório Rio de Janeiro

Av Pasteur, 404 – Urca
Rio de Janeiro – RJ Cep: 22290-255
Tel: 21 2295-5337 - 21 2295-5382
Fax: 21 2542-3647

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

Tel: 61 3223-1059 - 21 2295-8248
Fax: 61 3323-6600 - 21 2295-5804

Departamento de Gestão Territorial

Tel: 21 2295-6147 - Fax: 21 2295-8094

Diretoria de Infraestrutura Geocientífica

Tel: 21 2295-5837 - 61 3223-1059
Fax: 21 2295-5947 - 61 3323-6600

Superintendência Regional de Belém

Av. Dr. Freitas, 3.645 - Marco
Belém - PA - CEP: 66095-110
Tel.: 91 3182-1300 - Fax: 91 3276-4020

Assessoria de Comunicação

Tel: 61 3321-2949 - Fax: 61 3321-2949
E-mail: asscomdf@cprm.gov.br

Divisão de Marketing e Divulgação

Tel: 31 3878-0372 - Fax: 31 3878-0370
E-mail: marketing@cprm.gov.br

Ouvidoria

Tel: 21 2295-4697 - Fax: 21 2295-0495
E-mail: ouvidoria@cprm.gov.br

Serviço de Atendimento ao Usuário – SEUS

Tel: 21 2295-5997 - Fax: 21 2295-5897
E-mail: seus@cprm.gov.br

www.cprm.gov.br



PAC