

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: São Paulo
Município: Cachoeira Paulista
Estação Pluviométrica: Fazenda Santa Clara
(Ex-Bocaina)
Código ANA: 02244010
Código DAEE: D1-012

 **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: Cachoeira Paulista/SP

Estação Pluviométrica: Fazenda Santa Clara (Ex-Bocaina)
Códigos: 02244010 (ANA) e D1-012 (DAEE)

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:
Cachoeira Paulista, Estação Pluviométrica: Fazenda Santa Clara (Ex
Bocaina), Códigos 02244010 (ANA) e D1-012 (DAEE) / 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 978-85-7499-398-0

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 para o município de Cachoeira Paulista/SP onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Fazenda Santa Clara (Ex Bocaina), códigos 02244010 (ANA) e D1-012 (DAEE).

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 pode ser utilizada no município de Cachoeira Paulista/SP.

O município de Cachoeira Paulista está localizado a 192 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo, na mesorregião do Vale do Paraíba Paulista. Faz fronteira com os municípios de Cruzeiro a norte, Silveiras a leste, Lorena a sul e oeste e Canas a sudoeste. O município possui uma área aproximada de 287 km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2010) e localiza-se a uma altitude de 526 metros em sua sede. A população de Cachoeira Paulista, segundo IBGE (2010), é de 30.091 habitantes.

A estação Fazenda Santa Clara (Ex Bocaina), códigos 02244010 (ANA) e D1-012 (DAEE), está localizada na Latitude 22°41'31"S e Longitude 44°58'30"O; na sub-bacia 58, sub-bacia do rio Paraíba do Sul. A estação pluviométrica localiza-se a 5 km da sede do município de Cachoeira Paulista. Esta estação encontra-se em operação desde 1935 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1936 a 2017. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro operado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE).

A Figura 01 apresenta a localização do município.

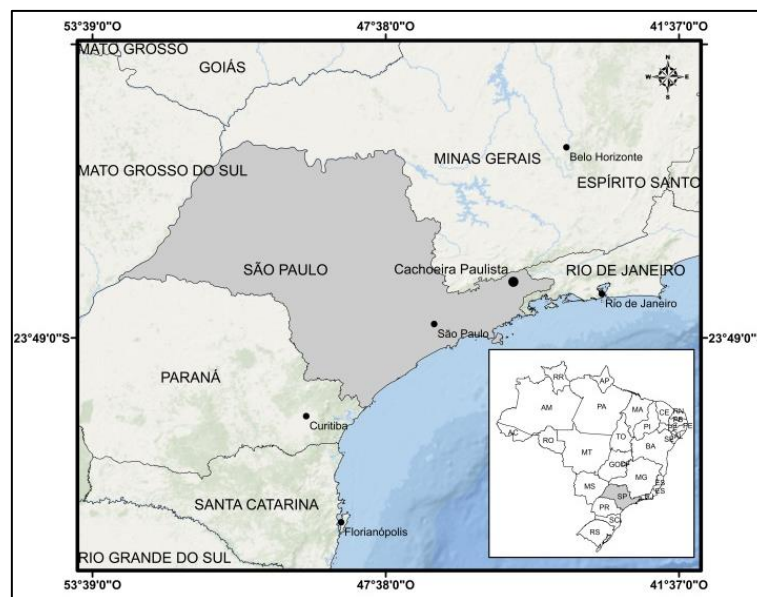


Figura 01 – Localização do Município

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 Fazenda Santa Clara (Ex Bocaina), códigos 02244010 (ANA) e D1-012 (DAEE), foi utilizada a série de precipitações diárias máximas 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 5 km da estação desagregada Fazenda Santa Clara (Ex Bocaina). As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

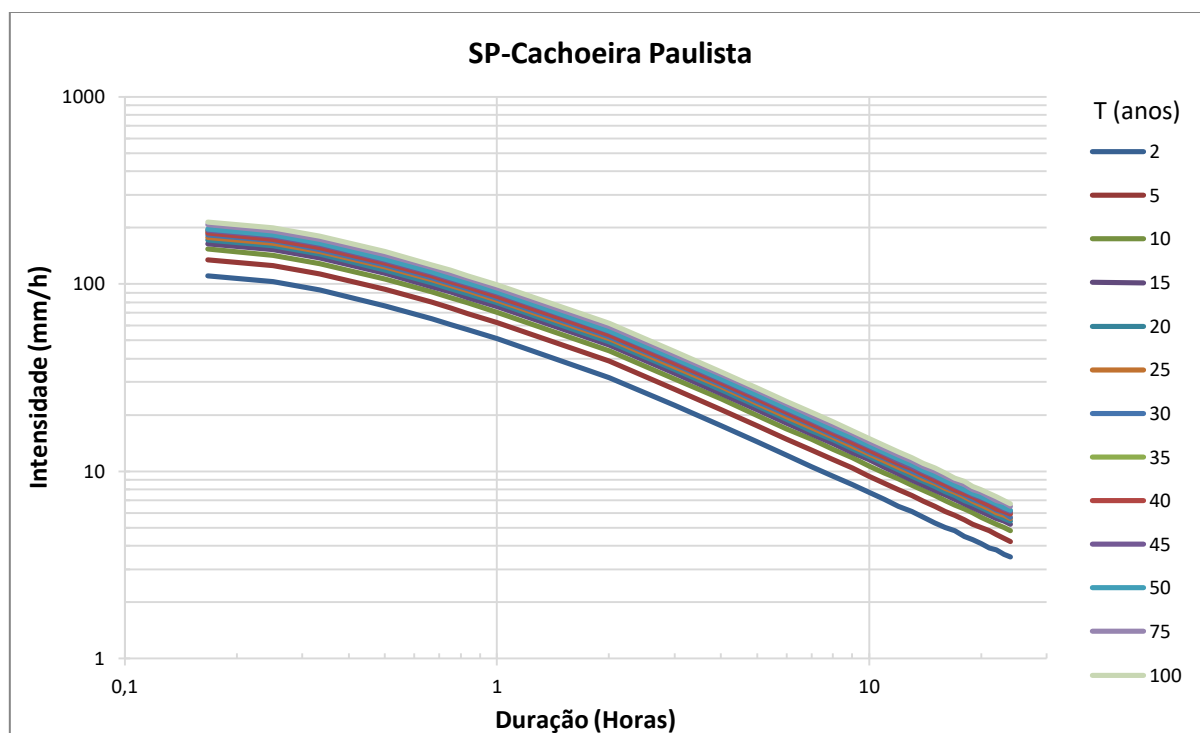


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

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

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

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 de Cachoeira Paulista, para durações de 10 minutos a 1 hora, os parâmetros da equação são os seguintes:

$$a = 4,4514; b = 15,4102; c = 12,2424; d = 42,3408 \text{ e } \delta = 0,4$$

$$i = \{[(4,4214 \ln(T) + 15,4102) \cdot \ln(t + (0,4/60))] + 12,2424 \ln(T) + 42,3408\} / t \quad (02)$$

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

$$a = 1,6051; b = 5,5720; c = 15,0013; d = 51,8836 \text{ e } \delta = -49$$

$$i = \{[(1,6051 \ln(T) + 5,5720) \cdot \ln(t + (-49/60))] + 15,0013 \ln(T) + 51,8836\} / t \quad (03)$$

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 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	110,5	134,9	153,4	164,2	171,8	177,8	182,6	190,3	196,2	201,1	207,1	211,9	214,7
15 Minutos	102,7	125,4	142,5	152,6	159,7	165,2	169,7	176,8	182,4	186,9	192,4	196,9	199,5
20 Minutos	92,6	113,1	128,5	137,6	144,0	149,0	153,1	159,5	164,5	168,5	173,5	177,6	179,9
30 Minutos	76,5	93,4	106,2	113,6	118,9	123,1	126,4	131,7	135,8	139,2	143,3	146,7	148,6
45 Minutos	60,9	74,3	84,5	90,4	94,7	97,9	100,6	104,8	108,1	110,8	114,1	116,7	118,3
1 HORA	50,9	62,2	70,7	75,7	79,2	81,9	84,2	87,7	90,5	92,7	95,4	97,7	99,0
2 HORAS	31,7	38,7	44,0	47,1	49,3	51,0	52,4	54,6	56,3	57,7	59,4	60,8	61,6
3 HORAS	22,5	27,5	31,2	33,4	35,0	36,2	37,2	38,7	39,9	40,9	42,1	43,1	43,7
4 HORAS	17,5	21,4	24,3	26,0	27,2	28,2	28,9	30,1	31,1	31,8	32,8	33,6	34,0
5 HORAS	14,4	17,5	19,9	21,3	22,3	23,1	23,7	24,7	25,5	26,1	26,9	27,5	27,9
6 HORAS	12,2	14,9	16,9	18,1	19,0	19,6	20,2	21,0	21,7	22,2	22,9	23,4	23,7
7 HORAS	10,6	13,0	14,8	15,8	16,5	17,1	17,6	18,3	18,9	19,3	19,9	20,4	20,7
8 HORAS	9,4	11,5	13,1	14,0	14,7	15,2	15,6	16,2	16,7	17,2	17,7	18,1	18,3
12 HORAS	6,5	8,0	9,1	9,7	10,2	10,5	10,8	11,2	11,6	11,9	12,2	12,5	12,7
14 HORAS	5,7	6,9	7,9	8,4	8,8	9,1	9,4	9,8	10,1	10,3	10,6	10,9	11,0
20 HORAS	4,1	5,0	5,7	6,1	6,4	6,6	6,8	7,1	7,3	7,5	7,7	7,9	8,0
24 HORAS	3,5	4,2	4,8	5,2	5,4	5,6	5,7	6,0	6,2	6,3	6,5	6,7	6,7

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	18,4	22,5	25,6	27,4	28,6	29,6	30,4	31,7	32,7	33,5	34,5	35,3	35,8
15 Minutos	25,7	31,3	35,6	38,1	39,9	41,3	42,4	44,2	45,6	46,7	48,1	49,2	49,9
20 Minutos	30,9	37,7	42,8	45,9	48,0	49,7	51,0	53,2	54,8	56,2	57,8	59,2	60,0
30 Minutos	38,3	46,7	53,1	56,8	59,5	61,5	63,2	65,9	67,9	69,6	71,7	73,3	74,3
45 Minutos	45,7	55,7	63,4	67,8	71,0	73,5	75,5	78,6	81,1	83,1	85,5	87,5	88,7
1 HORA	50,9	62,2	70,7	75,7	79,2	81,9	84,2	87,7	90,5	92,7	95,4	97,7	99,0
2 HORAS	63,4	77,4	88,0	94,2	98,6	102,0	104,8	109,2	112,6	115,3	118,8	121,5	123,1
3 HORAS	67,5	82,4	93,7	100,3	104,9	108,6	111,5	116,2	119,8	122,8	126,4	129,4	131,1
4 HORAS	70,0	85,5	97,2	104,0	108,8	112,6	115,7	120,5	124,3	127,4	131,1	134,2	136,0
5 HORAS	71,8	87,7	99,7	106,7	111,7	115,5	118,7	123,7	127,5	130,7	134,5	137,7	139,5
6 HORAS	73,3	89,4	101,7	108,8	113,9	117,8	121,1	126,1	130,1	133,3	137,2	140,4	142,3
7 HORAS	74,5	90,9	103,3	110,6	115,7	119,7	123,0	128,2	132,2	135,4	139,4	142,7	144,6
8 HORAS	75,5	92,1	104,7	112,1	117,3	121,3	124,7	129,9	133,9	137,2	141,3	144,6	146,5
12 HORAS	78,4	95,7	108,8	116,5	121,9	126,1	129,5	135,0	139,2	142,6	146,8	150,3	152,3
14 HORAS	79,5	97,1	110,3	118,1	123,6	127,9	131,4	136,9	141,1	144,6	148,9	152,4	154,4
20 HORAS	82,0	100,1	113,8	121,8	127,5	131,9	135,5	141,2	145,6	149,2	153,6	157,2	159,3
24 HORAS	83,3	101,7	115,6	123,7	129,5	133,9	137,6	143,3	147,8	151,5	156,0	159,6	161,7

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Cachoeira Paulista, foi registrada uma Chuva de 120 mm com duração de 4 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:

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 120 mm dividido por 4 h é igual a 30 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \exp \left[\frac{30 \times 4 - 5,5720 \ln(4 + (-49/60)) - 51,8836}{1,6051 \ln(4 + (-49/60)) + 15,0013} \right] = 38,8 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 38,8 anos corresponde a uma probabilidade de 2,6% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 30 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{38,8} 100 = 2,6\%$$

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: 17 maio 2018.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. Cidades. População: Cachoeira Paulista. Brasília, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/cachoeira-paulista/panorama>>. Acesso em: 17 maio 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-freqüência 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	05/04/37	99,2	39	1975	1976	04/07/76	75,0
2	1937	1938	17/12/37	62,8	40	1976	1977	19/01/77	78,2
3	1938	1939	22/03/39	78,6	41	1977	1978	15/01/78	77,0
4	1939	1940	03/02/40	43,8	42	1978	1979	24/11/78	48,0
5	1940	1941	18/03/41	58,2	43	1979	1980	16/03/80	58,0
6	1941	1942	15/01/42	85,2	44	1980	1981	04/03/81	77,0
7	1942	1943	30/11/42	62,0	45	1981	1982	09/12/81	74,6
8	1943	1944	18/02/44	85,2	46	1982	1983	11/11/82	74,0
9	1945	1946	23/02/46	87,8	47	1983	1984	06/03/84	80,0
10	1946	1947	17/02/47	84,2	48	1984	1985	06/03/85	91,0
11	1947	1948	29/01/48	69,4	49	1985	1986	27/12/85	56,9
12	1948	1949	13/12/48	85,6	50	1986	1987	04/04/87	70,0
13	1949	1950	05/01/50	64,6	51	1987	1988	19/03/88	69,0
14	1950	1951	05/12/50	64,0	52	1988	1989	24/12/88	63,8
15	1951	1952	02/12/51	72,0	53	1989	1990	20/12/89	81,0
16	1952	1953	10/11/52	51,2	54	1993	1994	22/10/93	77,0
17	1953	1954	10/03/54	86,2	55	1994	1995	04/02/95	62,2
18	1954	1955	21/03/55	56,4	56	1995	1996	03/02/96	49,2
19	1955	1956	12/03/56	73,8	57	1996	1997	16/01/97	54,4
20	1956	1957	14/05/57	84,0	58	1997	1998	17/11/97	70,1
21	1957	1958	23/03/58	108,1	59	1998	1999	02/02/99	63,7
22	1958	1959	06/01/59	98,0	60	1999	2000	03/01/00	138,0
23	1959	1960	09/11/59	36,3	61	2000	2001	17/02/01	45,0
24	1960	1961	19/03/61	88,8	62	2001	2002	31/01/02	78,4
25	1961	1962	26/11/61	80,2	63	2002	2003	09/12/02	80,0
26	1962	1963	08/11/62	47,7	64	2003	2004	26/03/04	68,0
27	1963	1964	14/11/63	53,4	65	2004	2005	10/01/05	91,0
28	1964	1965	23/12/64	43,8	66	2005	2006	09/04/06	64,0
29	1965	1966	13/01/66	58,8	67	2007	2008	16/03/08	68,4
30	1966	1967	12/01/67	146,8	68	2008	2009	06/04/09	86,2
31	1967	1968	05/12/67	88,0	69	2009	2010	08/10/09	62,2
32	1968	1969	02/12/68	81,2	70	2010	2011	19/12/10	68,3
33	1969	1970	19/01/70	70,6	71	2011	2012	16/03/12	86,2
34	1970	1971	24/03/71	56,4	72	2012	2013	03/01/13	76,8
35	1971	1972	23/12/71	105,4	73	2013	2014	14/04/14	34,4
36	1972	1973	07/02/73	134,4	74	2014	2015	22/01/15	63,2
37	1973	1974	25/03/74	79,0	75	2015	2016	30/11/15	126,2
38	1974	1975	14/03/75	51,0	76	2016	2017	19/03/17	55,4

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