

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: São Paulo
Município: Engenheiro Coelho
Estação Pluviométrica: Artur Nogueira
Código ANA: 02247100
Código DAEE: D4-099

 **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 SALVADOR

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: Engenheiro Coelho/SP

Estação Pluviométrica: Artur Nogueira

Códigos: 02247100 (ANA) e D4-099 (DAEE)

Equação Definida por Furtunato, Pickbrenner e Pinto em 2017

Osvalcélio Mercês Furtunato

Karine Pickbrenner

Eber José de Andrade Pinto



SALVADOR

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 Salvador

Copyright @ 2018 CPRM - Superintendência Regional de Salvador
Avenida Ulysses Guimarães, 2862 – Centro Administrativo da Bahia
Salvador - BA – 41213-000
Telefone: 0(xx)(71) 2101-7300
Fax: 0(xx)(71) 3371-4005
<http://www.cprm.gov.br>

Ficha Catalográfica

F745 Furtunato, Osvalcélcio Mercês
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-
Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); município:
Engenheiro Coelho, Estação Pluviométrica: Artur Nogueira, Códigos
02247100 (ANA) e D4-099 (DAEE), Equação definida por Furtunato,
Pickbrenner e Pinto em 2017 / Osvalcélcio Mercês Furtunato; Karine
Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Salvador: CPRM, 2018.
13 p.; anexos

Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade

ISBN 978-85-7499-394-2

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 SALVADOR

José Ulisses Bandeira Pinheiro
Superintendente

Miguel Anderson Santos Cidreira
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Valter Rodrigues Santos Sobrinho
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Marco Antônio Advíncula e Silva
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Maria da Conceição Santos Gonçalves
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 Faria – 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 Furtunato, Pickbrenner e Pinto (2017) para o município de Artur Nogueira/SP, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Artur Nogueira, códigos 02247100 (ANA) e D4-099 (DAEE).

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	01
2 – EQUAÇÃO	01
3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO	04
4 – REFERÊNCIAS	05
ANEXO I	06
ANEXO II	07

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviométrica

Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

Figura 03 – Boletim de chuvas diárias de jan/2018 da estação Artur Nogueira

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Intensidade da chuva em mm/h

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

1 – INTRODUÇÃO

A equação definida por Furtunato, Pickbrenner e Pinto (2017) para o município de Artur Nogueira/SP é indicada para o município de Engenheiro Coelho/SP.

O município de Engenheiro Coelho está localizado a 167 km da capital do estado de São Paulo, mesorregião de Campinas e faz fronteira com os municípios de Artur Nogueira, Conchal, Araras Limeira e Mogi Mirim. O município possui uma área aproximada de 109 km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2010) e localiza-se a uma altitude de 655 metros em sua sede. A população de Engenheiro Coelho, segundo IBGE (2010), é de 15.721 habitantes.

A estação Artur Nogueira, códigos 02247100 (ANA) e D4-099 (DAEE), está localizada na Latitude 22°34'00"S e Longitude 47°10'00"O; na sub-bacia 62, sub-bacia dos rios Paraná, Tietê e outros. A estação pluviométrica localiza-se no município de Artur Nogueira, a 9,3 km da sede do município de Engenheiro Coelho. Esta estação encontra-se em operação desde 1970 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1970 a 2014. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro operado pela FCTH/DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo.

A Figura 01 apresenta a localização do município e da estação.



Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviométrica

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 Artur Nogueira, códigos 02247100 (ANA) e D4-099 (DAEE), 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 IDF estabelecidas por Capozzoli, Pickbrenner e Pinto (2016), para o município de

Americana. As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas

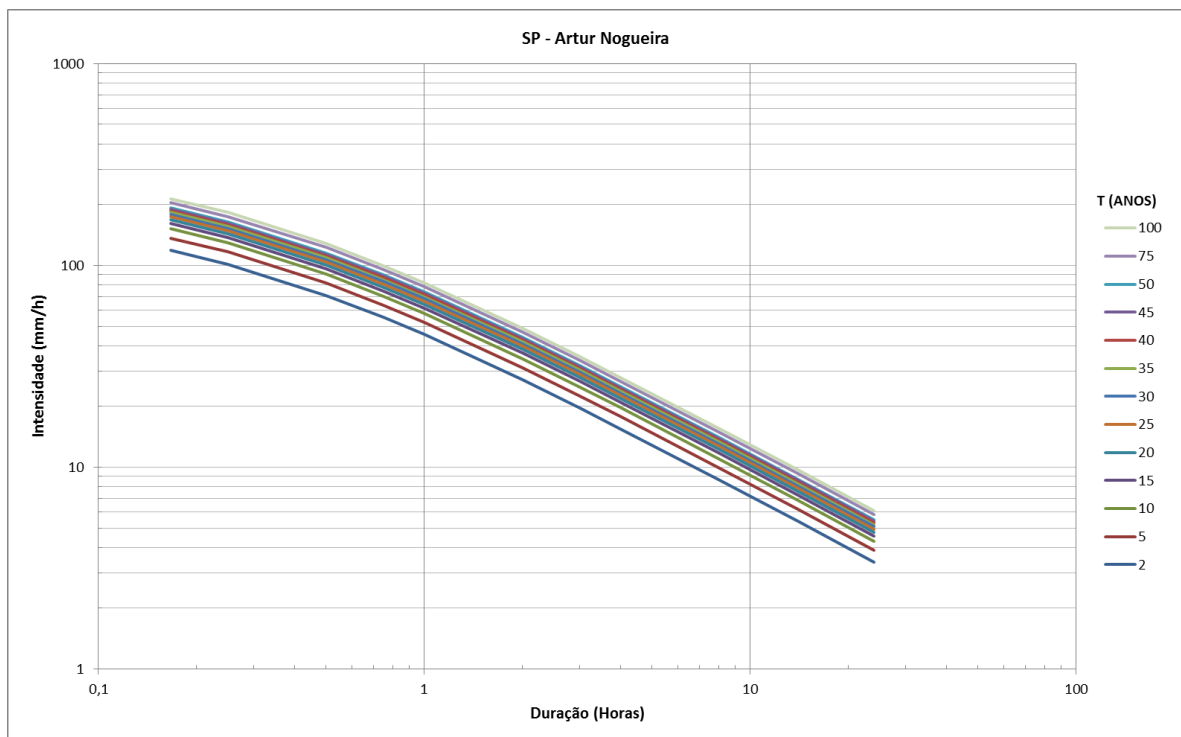


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

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

$$i = \frac{aT^b}{(t+c)^d} \quad (01)$$

Onde:

i é a intensidade da chuva (mm/h)

T é o tempo de retorno (anos)

t é a duração da precipitação (minutos)

a, b, c, d são parâmetros da equação

No caso de Artur Nogueira, para durações de 10 minutos a 24 horas ($10\text{min} \leq t \leq 24\text{h}$), os parâmetros da equação são os seguintes:

$$a = 1796,9; b = 0,1502 ; c = 14,9 \text{ e } d = 0,8763$$

$$i = \frac{1796,9T^{0,1502}}{(t+14,9)^{0,8763}} \quad (02)$$

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	119,2	136,8	151,8	161,3	168,4	174,2	179,0	186,9	193,3	198,7	205,4	211,1	214,5
15 Minutos	101,5	116,5	129,3	137,4	143,5	148,4	152,5	159,2	164,7	169,2	175,0	179,9	182,7
20 Minutos	88,7	101,7	112,9	120,0	125,3	129,6	133,2	139,1	143,8	147,8	152,8	157,1	159,6
30 Minutos	71,1	81,6	90,5	96,2	100,5	103,9	106,8	111,5	115,3	118,5	122,5	125,9	128,0
45 Minutos	55,2	63,4	70,3	74,8	78,1	80,7	83,0	86,6	89,6	92,1	95,2	97,8	99,4
1 HORA	45,4	52,1	57,8	61,5	64,2	66,4	68,2	71,2	73,6	75,7	78,3	80,4	81,7
2 HORAS	27,1	31,1	34,5	36,7	38,3	39,6	40,7	42,5	44,0	45,2	46,7	48,0	48,8
3 HORAS	19,6	22,5	25,0	26,6	27,8	28,7	29,5	30,8	31,9	32,7	33,9	34,8	35,3
4 HORAS	15,5	17,8	19,8	21,0	21,9	22,7	23,3	24,3	25,2	25,9	26,8	27,5	27,9
5 HORAS	12,9	14,8	16,4	17,5	18,2	18,9	19,4	20,2	20,9	21,5	22,2	22,9	23,2
6 HORAS	11,1	12,7	14,1	15,0	15,6	16,2	16,6	17,4	18,0	18,5	19,1	19,6	19,9
7 HORAS	9,7	11,2	12,4	13,2	13,7	14,2	14,6	15,2	15,8	16,2	16,8	17,2	17,5
8 HORAS	8,7	10,0	11,1	11,7	12,3	12,7	13,0	13,6	14,1	14,5	15,0	15,4	15,6
12 HORAS	6,1	7,0	7,8	8,3	8,7	9,0	9,2	9,6	10,0	10,2	10,6	10,9	11,0
14 HORAS	5,4	6,2	6,8	7,3	7,6	7,9	8,1	8,4	8,7	9,0	9,3	9,5	9,7
20 HORAS	4,0	4,5	5,0	5,3	5,6	5,8	5,9	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,1
24 HORAS	3,4	3,9	4,3	4,6	4,8	4,9	5,1	5,3	5,5	5,6	5,8	6,0	6,1

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	19,9	22,8	25,3	26,9	28,1	29,0	29,8	31,2	32,2	33,1	34,2	35,2	35,8
15 Minutos	25,4	29,1	32,3	34,4	35,9	37,1	38,1	39,8	41,2	42,3	43,7	45,0	45,7
20 Minutos	29,6	33,9	37,6	40,0	41,8	43,2	44,4	46,4	47,9	49,3	50,9	52,4	53,2
30 Minutos	35,6	40,8	45,3	48,1	50,2	52,0	53,4	55,8	57,7	59,3	61,3	63,0	64,0
45 Minutos	41,4	47,5	52,8	56,1	58,5	60,5	62,2	65,0	67,2	69,0	71,4	73,4	74,5
1 HORA	45,4	52,1	57,8	61,5	64,2	66,4	68,2	71,2	73,6	75,7	78,3	80,4	81,7
2 HORAS	54,2	62,2	69,1	73,4	76,6	79,2	81,4	85,0	87,9	90,4	93,5	96,1	97,6
3 HORAS	58,9	67,6	75,0	79,8	83,3	86,1	88,5	92,4	95,6	98,2	101,6	104,4	106,0
4 HORAS	62,1	71,3	79,1	84,0	87,8	90,8	93,3	97,4	100,7	103,5	107,0	110,0	111,8
5 HORAS	64,5	74,0	82,1	87,3	91,2	94,3	96,9	101,2	104,6	107,5	111,2	114,3	116,1
6 HORAS	66,4	76,2	84,6	89,9	93,9	97,1	99,8	104,2	107,7	110,7	114,5	117,7	119,6
7 HORAS	68,0	78,1	86,7	92,1	96,2	99,4	102,2	106,7	110,4	113,4	117,3	120,5	122,5
8 HORAS	69,4	79,7	88,4	94,0	98,1	101,5	104,3	108,9	112,6	115,7	119,7	123,0	125,0
12 HORAS	73,7	84,5	93,8	99,7	104,1	107,6	110,6	115,5	119,5	122,8	127,0	130,5	132,6
14 HORAS	75,3	86,4	95,9	101,9	106,4	110,0	113,1	118,0	122,1	125,5	129,7	133,3	135,5
20 HORAS	79,0	90,7	100,6	107,0	111,7	115,5	118,7	123,9	128,2	131,7	136,2	140,0	142,2
24 HORAS	81,0	92,9	103,1	109,6	114,4	118,3	121,6	127,0	131,3	135,0	139,6	143,4	145,7

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

A Figura 03 apresenta o boletim pluviométrico do mês de janeiro de 2018 da estação Artur Nogueira. No dia 18/01/2018 foi anotada, às 7 horas da manhã, uma chuva diária de 50,5 mm (chuva acumulada nas últimas 24 horas). Qual é o tempo de retorno dessa precipitação, supondo que a mesma teve uma duração de 20 minutos?

Município	Prefixo	Nome	Altitude	Latitude	Longitude
ARTUR NOGUEIRA	D4-099	ARTUR NOGUEIRA	667,000	22° 34' 24"	47° 09' 17"

Chuva Diária (mm) - Ano: 2018												
Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	12,9											
2	5,7											
3	4,0											
4	17,3											
5	0,0											
6	0,0											
7	2,5											
8	6,6											
9	0,0											
10	0,0											
11	0,0											
12	13,2											
13	13,1											
14	5,7											
15	2,1											
16	21,3											
17	0,2											
18	50,5											
19	0,0											
20	0,0											
21	0,0											
22	3,4											
23	0,0											
24	3,4											
25	0,0											
26	0,0											
27	0,0											
28	0,0											
29	19,1	--										
30	34,1	--										
31	14,4	--		--		--			--		--	

*Fonte: DAEE – Estações pluviométricas – dados obtidos no dia 19/04/2018 no seguinte endereço de Internet: <http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/>

Figura 03 – Boletim de chuvas diárias de jan/2018 da estação Artur Nogueira.

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

$$T = \left[\frac{i(t+c)^d}{a} \right]^{1/b} \quad (03)$$

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 50,5 mm dividido por 0,3333 h é igual a 151,5 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[\frac{151,5(20+14,9)^{0,8763}}{1796,9} \right]^{1/0,1502} = 71 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 71 anos corresponde a uma probabilidade de 1,41% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 151,5 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{71} 100 = 1,41\%$$

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 abril 2018.

CAPOZZOLI, C. R.; PICKBRENNER, K.; PINTO, E. J. A. *Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência*; Município: Americana, Estação Pluviométrica e Pluviográfica: Usina Ester, Códigos 02247031 (ANA) e D4-052R (DAEE). São Paulo: CPRM, 2016.

FURTUNATO, O. M.; PICKBRENNER, K.; PINTO, E. J. A. *Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência*; Município: Artur Nogueira, Estação Pluviométrica: Artur Nogueira, Códigos 02247100 (ANA) e D4-099 (DAEE). Salvador: CPRM, 2017.

GOOGLE EARTH. *Estação pluviométrica de Artur Nogueira*. Disponível em: <<http://www.google.com/earth>>. Acesso em: 17 abril 2018.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. *Estatística por cidade e estado: Luzerna. Brasília, 2010*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/engenheiro-coelho/panorama>>. Acesso em: 17 abril 2018.

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

SÃO PAULO. Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE. *Banco de Dados Hidrológicos: Hidrologia. São Paulo, 2018*. Disponível em: <<https://www.hidrologia.dae.sp.gov.br>>. Acesso em: 18 abril 2018.

WIKIPEDIA. *Engenheiro Coelho*. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Engenheiro_Coelho>. Acesso em: 17 abril 2018.

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	1970	1971	01/12/1970	65,5	23	1992	1993	26/11/1992	70,7
2	1971	1972	23/01/1972	61,0	24	1993	1994	20/03/1994	96,8
3	1972	1973	09/03/1973	56,3	25	1994	1995	13/01/1995	75,0
4	1973	1974	03/04/1974	64,3	26	1995	1996	17/04/1996	66,1
5	1974	1975	31/01/1975	78,5	27	1996	1997	25/05/1997	56,9
6	1975	1976	06/06/1976	87,4	28	1997	1998	14/12/1997	75,2
7	1976	1977	14/03/1977	52,3	29	1998	1999	15/01/1999	114,6
8	1977	1978	22/12/1977	59,0	30	1999	2000	01/01/2000	95,9
9	1978	1979	25/03/1979	56,7	31	2000	2001	18/12/2000	66,5
10	1979	1980	05/04/1980	55,2	32	2001	2002	02/10/2001	105,8
11	1980	1981	09/03/1981	63,6	33	2002	2003	22/01/2003	54,6
12	1981	1982	02/01/1982	73,4	34	2003	2004	01/12/2003	61,9
13	1982	1983	06/03/1983	98,8	35	2004	2005	25/05/2005	111,0
14	1983	1984	22/01/1984	70,2	36	2005	2006	30/03/2006	74,5
15	1984	1985	16/03/1985	54,4	37	2006	2007	05/12/2006	60,7
16	1985	1986	05/03/1986	72,3	38	2007	2008	08/02/2008	66,0
17	1986	1987	12/05/1987	86,9	39	2008	2009	09/09/2009	93,3
18	1987	1988	19/03/1988	115,5	40	2009	2010	26/01/2010	82,7
19	1988	1989	02/01/1989	89,7	41	2010	2011	01/02/2011	81,5
20	1989	1990	19/03/1990	96,9	42	2011	2012	16/11/2011	69,8
21	1990	1991	16/12/1990	74,7	43	2012	2013	12/03/2013	89,3
22	1991	1992	22/01/1992	57,5	44	2013	2014	06/12/2013	79,8

ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Capozzoli, Pickbrenner e Pinto (2016) para o município de Americana/SP.

Relação 24h/1dia: 1,13

Relação 14h/24h	Relação 8h/24h	Relação 4h/24h	Relação 3h/24h	Relação 2h/24h	Relação 1h/24h
0,85	0,77	0,74	0,69	0,67	0,55

Relação 45min/1h	Relação 30min/1h	Relação 15min/1h	Relação 10min/1h
0,86	0,72	0,53	0,43

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 Salvador

Avenida Ulysses Guimarães, 2862 – Centro Administrativo da Bahia
Salvador - BA - CEP: 41213-000
Tel.: 71 2101-7300 - Fax: 71 3371-4005

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