

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**

**PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE**

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

**ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL
EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA**

Município: Rio das Flores - RJ

**Estação Pluviográfica: Manuel Duarte
Código 02243008**

**SÃO PAULO
2016**

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE
CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS
GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO
ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL
EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Superintendência Regional de São Paulo

Copyright @ 2016 CPRM - Superintendência Regional de São Paulo
Rua Costa, 55 - Bairro Cerqueira César
São Paulo - SP - 01304-010
Telefone: 0(xx)(11) 3775-5101
Fax: 0(xx)(11) 3256-8430
<http://www.cprm.gov.br>

Ficha Catalográfica

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

Atlas Pluviométrico do Brasil; Equações Intensidade-Duração-Frequência.
Município: Rio das Flores. Estação Pluviográfica: Manuel Duarte, Código
02243008. Caluan Rodrigues Capozzoli; Karine Pickbrenner e Eber José de
Andrade Pinto – São Paulo : CPRM, 2016.

13 p.; anexos (Série Atlas Pluviométrico do Brasil)

1. Hidrologia 2. Pluviometria 3. Equações IDF 4. I - Título II – CAPOZZOLI C.R.;
PICKBRENER, K. e PINTO, E. J. A.

CDU : 556.51

Direitos desta edição: CPRM - Serviço Geológico do Brasil e

É permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

MINISTRO DE ESTADO

Carlos Eduardo de Souza Braga

SECRETÁRIO EXECUTIVO

Luiz Eduardo Barata

SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E

TRANSFORMAÇÃO MINERAL

Carlos Nogueira da Costa Junior

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

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Presidente

Carlos Nogueira da Costa Junior

Vice-Presidente

Manoel Barreto da Rocha Neto

Conselheiros

Ladice Peixoto

Demetrius Ferreira e Cruz

Jarbas Raimundo de Aldano Matos

Janaina Gomes Pires da Silva

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Manoel Barreto da Rocha Neto

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Stênio Petrovich Pereira

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Roberto Ventura Santos

Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Antônio Carlos Bacelar Nunes

Diretor de Administração e Finanças

Eduardo Santa Helena

SUPERINTENDÊNCIA DE SÃO PAULO

José Carlos Garcia Ferreira
Superintendente

Vanesca Sartorelli Medeiros
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Elizete Domingues Salvador
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Lauro Gracindo Pizzatto
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Marcos Evaristo da Silva
Gerente de Administração e Finanças

PROJETO ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Departamento de Hidrologia

Frederico Cláudio Peixinho

Departamento de Gestão Territorial

Jorge Pimentel

Divisão de Hidrologia Aplicada

Adriana Dantas Medeiros

Achiles Monteiro (*In memoriam*)

Coordenação Executiva do DEHID – Atlas Pluviométrico

Eber José de Andrade Pinto

Coordenação do Projeto Cartas Municipais de Suscetibilidade

Marlon Colombo Hoelzel

Coordenadores Regionais do Projeto Atlas Pluviométrico

Andressa Macêdo Silva de Azambuja-Sureg/BE

José Alexandre Moreira Farias-REFO

Karine Pickbrenner-Sureg/PA

Equipe Executora

Adriana Burin Weschenfelder - Sureg/PA

Albert Teixeira Cardoso – Sureg/GO

Caluan Rodrigues Capozzoli – Sureg/ SP

Catharina Ramos dos Prazeres Campos – Sureg/BE

Jean Ricardo da Silva do Nascimento - RETE
Luana Késsia Lucas Alves Martins – Sureg/BH
Osvalcélío Mercês Furtunato - Sureg/AS

Sistema de Informações Geográficas e Mapa

Ivete Souza do Nascimento - Sureg/BH

Apoio Técnico

Augusto Cezar Gessi Caneppele – Sureg/PA
Betânia Rodrigues dos Santos– Sureg/GO
Celina Monteiro - Sureg/BE
Danielle Cutolo - Sureg/SP
Douglas Sanches Soller – Sureg/PA
Edna Alves Balthazar - Sureg/SP
Eliamara Soares Silva– RETE
Priscila Nishihara Leo - Sureg/SP

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 Rio das Flores/RJ onde foram utilizados os registros contínuos da estação pluviográfica Manuel Duarte, código 02243008, localizada no distrito de mesmo nome, pertencente ao município de Rio das Flores.

1 - INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Rio das Flores.

O município de Rio das Flores está situado na mesorregião sul fluminense do estado do Rio de Janeiro, na fronteira com o estado de Minas Gerais. Rio das Flores faz divisa com os municípios de Belmiro Braga (MG), Paraíba do Sul (RJ), Santa Bárbara do Monte Verde (MG), Valença (RJ) e Vassouras (RJ).

O município possui área de aproximadamente 478 Km² e localiza-se na Latitude 22°10'04" S e Longitude 43°35'09" W, a uma altitude de 525 metros. Sua população, segundo o censo de 2010 do IBGE, é de 8.561 habitantes.

A estação de Manuel Duarte, código 02243008, está localizada na Latitude 22°05'09" S e Longitude 43°33'24" W, no distrito de Manuel Duarte, acesso pela rodovia RJ 145 que liga Valença a Manuel Duarte. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos pluviogramas de um pluviógrafo IH, modelo 4 (PLG 4). A Figura 01 apresenta a localização do município e da estação.

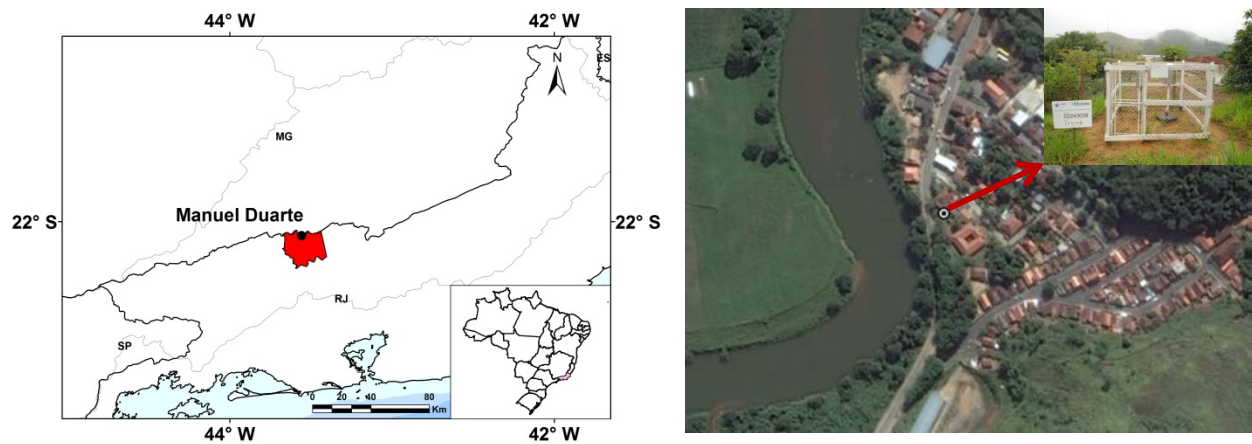


Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviográfica

2 - EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Manuel Duarte, código 02243008, foram utilizadas séries de duração parcial e os dados utilizados constam do Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados foi a Exponencial.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas. O Anexo II apresenta as relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações calculadas com os resultados das análises de frequência.

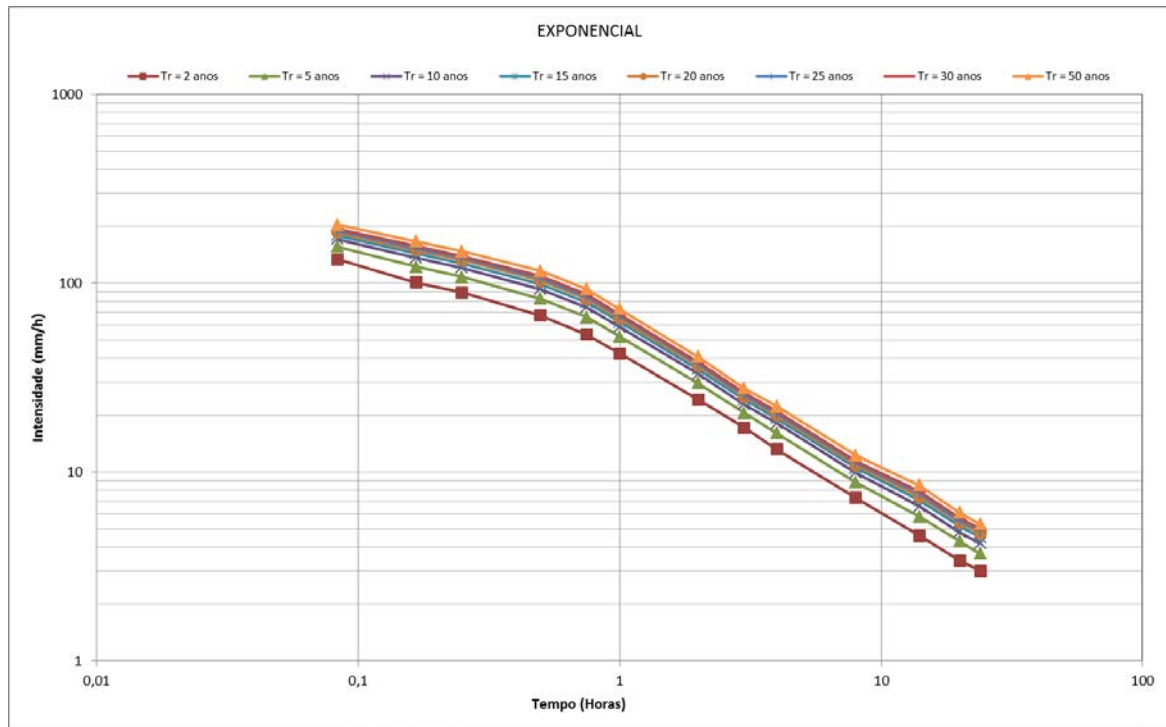


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

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 Manuel Duarte, os parâmetros da equação são os seguintes:

$a = 1994,9$; $b = 0,1437$; $c = 17,0$ e $d = 0,9011$, para as durações de 5 minutos até 24 horas

$$i = \frac{1994,9T^{0,1437}}{(t+17,0)^{0,9011}} \text{ para } 5 \text{ minutos} \leq t \leq 24 \text{ horas} \quad (02)$$

Estas equações são válidas para tempos de retorno até 50 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
5 Minutos	136,0	155,1	171,4	181,7	189,3	195,5	200,7	209,2	216,0
10 Minutos	113,1	129,0	142,5	151,1	157,4	162,6	166,9	173,9	179,6
15 Minutos	97,0	110,7	122,3	129,6	135,1	139,5	143,2	149,2	154,1
20 Minutos	85,1	97,1	107,3	113,7	118,5	122,4	125,6	130,9	135,2
30 Minutos	68,6	78,3	86,5	91,7	95,6	98,7	101,3	105,6	109,0
45 Minutos	53,5	61,0	67,4	71,4	74,4	76,9	78,9	82,2	84,9
1 HORA	44,0	50,2	55,4	58,8	61,2	63,2	64,9	67,7	69,9
2 HORAS	26,2	29,9	33,0	35,0	36,4	37,6	38,6	40,3	41,6
3 HORAS	18,9	21,5	23,8	25,2	26,3	27,1	27,8	29,0	30,0
4 HORAS	14,8	16,9	18,7	19,8	20,7	21,3	21,9	22,8	23,6
5 HORAS	12,3	14,0	15,5	16,4	17,1	17,7	18,1	18,9	19,5
6 HORAS	10,5	12,0	13,3	14,0	14,6	15,1	15,5	16,2	16,7
7 HORAS	9,2	10,5	11,6	12,3	12,8	13,2	13,6	14,2	14,6
8 HORAS	8,2	9,4	10,3	10,9	11,4	11,8	12,1	12,6	13,0
12 HORAS	5,7	6,6	7,2	7,7	8,0	8,3	8,5	8,8	9,1
14 HORAS	5,0	5,7	6,3	6,7	7,0	7,2	7,4	7,7	8,0
20 HORAS	3,7	4,2	4,6	4,9	5,1	5,3	5,4	5,6	5,8
24 HORAS	3,1	3,5	3,9	4,2	4,3	4,5	4,6	4,8	4,9

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)								
	2	5	10	15	20	25	30	40	50
5 Minutos	11,3	12,9	14,3	15,1	15,8	16,3	16,7	17,4	18,0
10 Minutos	18,8	21,5	23,8	25,2	26,2	27,1	27,8	29,0	29,9
15 Minutos	24,3	27,7	30,6	32,4	33,8	34,9	35,8	37,3	38,5
20 Minutos	28,4	32,4	35,8	37,9	39,5	40,8	41,9	43,6	45,1
30 Minutos	34,3	39,1	43,2	45,8	47,8	49,3	50,6	52,8	54,5
45 Minutos	40,1	45,7	50,5	53,6	55,8	57,7	59,2	61,7	63,7
1 HORA	44,0	50,2	55,4	58,8	61,2	63,2	64,9	67,7	69,9
2 HORAS	52,3	59,7	66,0	69,9	72,9	75,3	77,3	80,5	83,1
3 HORAS	56,6	64,6	71,3	75,6	78,8	81,4	83,5	87,1	89,9
4 HORAS	59,4	67,8	74,9	79,4	82,7	85,4	87,7	91,4	94,3
5 HORAS	61,5	70,1	77,5	82,1	85,6	88,4	90,7	94,5	97,6
6 HORAS	63,1	72,0	79,5	84,3	87,8	90,7	93,1	97,0	100,2
7 HORAS	64,4	73,5	81,2	86,1	89,7	92,6	95,1	99,1	102,3
8 HORAS	65,6	74,8	82,6	87,6	91,3	94,3	96,8	100,9	104,1
12 HORAS	69,0	78,7	86,9	92,1	96,0	99,2	101,8	106,1	109,5
14 HORAS	70,2	80,1	88,5	93,8	97,8	101,0	103,7	108,0	111,6
20 HORAS	73,2	83,4	92,2	97,7	101,8	105,2	108,0	112,5	116,2
24 HORAS	74,6	85,1	94,1	99,7	103,9	107,3	110,2	114,8	118,5

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

No dia 21 de abril de 2008, na estação pluviográfica de Manuel Duarte, foi registrada uma chuva de 129,9 mm com duração de 14 horas. 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:

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 129,9 mm dividido por 14 h é igual a 9,3 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[\frac{9,3(840 + 17)^{0,9011}}{1994,9} \right]^{1/0,1437} = 145 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 145 anos corresponde a uma probabilidade de que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer de 0,69%, ou

$$P(i \geq 9,6 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{145} 100 = 0,69\%$$

O tempo de retorno de 145 anos está fora do limite de aplicação da equação, o que indica a excepcionalidade do evento.

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOOGLE EARTH. *Estação pluviográfica de Manuel Duarte*. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em janeiro de 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. *Cidades*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em janeiro de 2016.

PINTO, E. J. A. *Metodologia para definição das equações Intensidade-Duração-Frequência do Projeto Atlas Pluviométrico*. CPRM. Belo Horizonte. Mar, 2013.

ANEXO I

Série de Dados Utilizados por Duração – Altura de Chuva (mm)

DATA	5 MIN	DATA	10 MIN	DATA	15 MIN	DATA	30 MIN	DATA	45 MIN	DATA	1 HORA
20/01/2001	10,0	20/01/2001	17,2	20/01/2001	23,4	20/01/2001	38,9	20/01/2001	47,5	20/01/2001	48,7
09/02/2001	11,9	09/02/2001	20,5	09/02/2001	25,6	09/02/2001	39,0	09/02/2001	45,1	09/02/2001	45,2
21/12/2002	11,5	24/03/2002	13,6	24/03/2002	20,1	05/03/2001	28,9	05/03/2001	35,2	05/03/2001	38,9
31/12/2002	10,5	03/08/2002	13,4	03/08/2002	17,5	24/03/2002	28,3	24/03/2002	30,5	21/12/2002	43,3
05/02/2004	10,1	21/12/2002	20,8	21/12/2002	28,8	21/12/2002	37,6	21/12/2002	42,5	31/12/2002	32,8
25/02/2004	11,2	31/12/2002	14,9	31/12/2002	19,3	31/12/2002	30,1	31/12/2002	32,2	25/02/2004	52,9
17/11/2004	9,8	25/02/2004	19,3	06/01/2003	17,4	25/02/2004	40,9	25/02/2004	50,0	10/12/2005	37,4
27/01/2006	9,7	31/03/2004	13,9	25/02/2004	27,4	24/12/2005	33,0	10/12/2005	32,3	24/12/2005	49,5
18/12/2006	13,2	17/11/2004	15,6	17/11/2004	18,9	27/01/2006	39,4	24/12/2005	43,6	27/01/2006	41,5
09/01/2007	11,3	27/01/2006	17,9	24/12/2005	18,4	18/12/2006	32,6	27/01/2006	41,4	18/12/2006	36,0
15/01/2007	14,9	18/12/2006	19,2	27/01/2006	24,0	09/01/2007	26,0	18/12/2006	35,5	13/01/2007	37,7
26/01/2007	12,4	09/01/2007	16,0	18/12/2006	22,5	13/01/2007	36,2	13/01/2007	37,5	26/01/2007	33,6
16/03/2007	10,9	15/01/2007	15,2	09/01/2007	20,1	26/01/2007	29,3	26/01/2007	32,7	21/03/2007	55,1
21/03/2007	16,4	26/01/2007	17,5	13/01/2007	22,0	21/03/2007	49,1	21/03/2007	54,5	09/04/2007	33,2
08/04/2007	10,2	21/03/2007	25,3	26/01/2007	21,6	13/04/2008	25,5	25/02/2009	35,21	25/02/2009	46,1
17/10/2007	10,3	09/04/2007	13,5	21/03/2007	31,5	11/11/2009	37,5	11/11/2009	47,3	11/11/2009	55,8
02/01/2008	10,1	13/04/2008	17,4	13/04/2008	21,3	03/12/2009	27,1	19/01/2010	31,0	19/01/2010	35,7
13/04/2008	9,7	11/11/2009	16,7	11/11/2009	25,0	05/12/2010	31,5	05/12/2010	41,2	08/11/2010	35,5
09/11/2009	10,3	19/01/2010	14,4	19/01/2010	19,3	24/12/2010	27,8	24/12/2010	31,3	05/12/2010	47,6
24/02/2010	9,9	05/12/2010	16,5	05/12/2010	20,6	15/01/2011	27,4	15/01/2011	35,6	24/12/2010	38,0
02/12/2010	11,9	24/12/2010	15,0	24/12/2010	20,1	29/03/2011	33,7	29/03/2011	46,9	15/01/2011	35,8
24/12/2010	9,7	29/03/2011	13,7	29/03/2011	19,0	02/04/2011	43,9	02/04/2011	53,3	02/04/2011	53,4
14/11/2011	10,9	02/04/2011	19,1	02/04/2011	27,0	14/11/2011	31,3	14/11/2011	32,3	14/11/2011	32,9
07/03/2015	10,9	14/11/2011	17,4	14/11/2011	23,4	16/01/2012	34,9	16/01/2012	40,9	16/01/2012	45,3
05/04/2015	10,4	16/01/2012	15,8	16/01/2012	23,0	01/01/2015	30,3	01/01/2015	42,2	01/01/2015	46,7

DATA	2 HORAS	DATA	3 HORAS	DATA	4 HORAS	DATA	8 HORAS	DATA	14 HORAS	DATA	24 HORAS
20/01/2001	49,2	20/01/2001	49,2	20/01/2001	49,2	20/01/2001	49,2	31/12/2000	55,8	23/12/2001	80,0
09/02/2001	45,2	09/02/2001	45,2	09/02/2001	45,2	09/02/2001	45,3	23/12/2001	79,4	20/12/2002	69,5
05/03/2001	39,8	05/03/2001	39,9	23/12/2001	52,4	23/12/2001	70,1	25/12/2002	50,1	17/01/2003	59,2
23/12/2001	37,0	23/12/2001	44,6	24/03/2002	43,5	25/12/2002	48,2	17/01/2003	59,1	06/02/2004	58,5
21/12/2002	43,3	24/03/2002	42,0	21/12/2002	43,3	17/01/2003	56,1	06/02/2004	55,9	24/02/2004	96,6
25/02/2004	55,8	21/12/2002	43,3	17/01/2003	41,9	06/02/2004	55,8	25/02/2004	78,1	03/10/2004	76,4
10/12/2005	49,0	25/02/2004	56,9	06/02/2004	41,9	25/02/2004	76,9	03/10/2004	65,2	10/12/2005	61,5
24/12/2005	51,8	10/12/2005	49,6	25/02/2004	56,9	03/10/2004	57,1	10/12/2005	61,5	24/12/2005	66,7
27/01/2006	41,8	24/12/2005	55,2	03/10/2004	44,6	10/12/2005	58,0	24/12/2005	58,0	26/01/2006	84,3
18/12/2006	37,5	27/01/2006	47,1	24/12/2005	57,0	24/12/2005	57,9	27/01/2006	50,1	08/01/2007	79,6
08/01/2007	42,7	08/01/2007	48,2	27/01/2006	48,5	27/01/2006	49,5	08/01/2007	53,5	21/03/2007	64,5
13/01/2007	38,1	13/01/2007	47,8	08/01/2007	53,0	08/01/2007	53,5	13/01/2007	51,2	21/04/2008	133,7
21/03/2007	61,5	21/03/2007	62,0	13/01/2007	49,4	21/03/2007	64,4	21/03/2007	64,5	20/01/2009	63,8
21/04/2008	47,6	21/04/2008	59,5	21/03/2007	62,5	25/02/2009	74,1	21/04/2008	129,9	25/02/2009	74,2
25/02/2009	69,3	25/02/2009	69,6	21/04/2008	81,6	08/10/2009	70,1	25/02/2009	74,2	08/10/2009	84,0
08/10/2009	46,0	08/10/2009	55,2	08/10/2009	62,4	10/11/2009	70,6	08/10/2009	70,6	10/11/2009	73,3
11/11/2009	63,6	11/11/2009	64,4	11/11/2009	65,3	08/11/2010	46,4	10/11/2009	73,3	05/12/2010	69,7
19/01/2010	38,8	08/11/2010	46,2	08/11/2010	46,3	05/12/2010	67,9	05/12/2010	69,7	23/12/2010	68,6
08/11/2010	45,8	05/12/2010	54,8	05/12/2010	55,7	23/12/2010	68,3	23/12/2010	68,3	02/03/2011	57,4
05/12/2010	52,6	24/12/2010	55,5	24/12/2010	60,6	02/03/2011	47,8	02/03/2011	52,5	02/04/2011	60,1
24/12/2010	44,3	15/01/2011	40,2	02/03/2011	41,2	02/04/2011	60,0	29/03/2011	56,5	14/12/2011	61,5
29/03/2011	55,6	29/03/2011	56,4	29/03/2011	56,4	16/01/2012	49,7	02/04/2011	60,1	27/12/2011	57,8
02/04/2011	53,4	02/04/2011	59,5	02/04/2011	59,8	15/03/2012	49,0	28/12/2011	51,0	01/01/2012	57,41
16/01/2012	49,3	16/01/2012	49,7	16/01/2012	49,7	26/11/2014	54,5	16/01/2012	49,8	26/11/2014	57,5
01/01/2015	48,8	01/01/2015	48,9	01/01/2015	48,9	01/01/2015	48,9	26/11/2014	57,4	31/12/2014	70,9

ANEXO II

RELAÇÕES ENTRE AS ALTURAS DE PRECIPITAÇÕES DE DIFERENTES DURAÇÕES (Pd1/Pd2)

Tempos de Retorno de 2 a 50 anos

	Relação 5 min/10 min	Relação 10 min/15 min	Relação 15 min/30 min	Relação 30 min/45 min	Relação 45 min/1h
Máxima	0,66	0,75	0,66	0,84	0,95
Mínima	0,61	0,75	0,64	0,83	0,94
Média	0,62	0,75	0,64	0,83	0,95
Mediana	0,62	0,75	0,64	0,83	0,95

	Relação 1h/2h	Relação 2h/3h	Relação 3h/4h	Relação 4h/8h	Relação 8h/14h	Relação 14h/20h	Relação 20h/24h
Máxima	0,89	0,98	0,98	0,92	0,91	0,98	0,97
Mínima	0,88	0,94	0,93	0,90	0,82	0,94	0,94
Média	0,89	0,97	0,94	0,91	0,84	0,97	0,95
Mediana	0,89	0,98	0,94	0,91	0,83	0,97	0,95

RELAÇÕES ENTRE AS ALTURAS DE PRECIPITAÇÕES DE DIFERENTES DURAÇÕES (Pd/P1hora)

Tempos de Retorno de 2 a 50 anos

	Relação 5 min/1h	Relação 10 min/1h	Relação 15 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 45 min/1h
Máxima	0,26	0,40	0,53	0,79	0,95
Mínima	0,23	0,38	0,51	0,79	0,94
Média	0,24	0,38	0,51	0,79	0,95
Mediana	0,24	0,38	0,51	0,79	0,95

RELAÇÕES ENTRE AS ALTURAS DE PRECIPITAÇÕES DE DIFERENTES DURAÇÕES (Pd/P24horas)

Tempos de Retorno de 2 a 50 anos

	Relação 1h/24h	Relação 2h/24h	Relação 3h/24h	Relação 4h/24h	Relação 8h/24h	Relação 14h/24h	Relação 20h/24h
Máxima	0,59	0,67	0,72	0,73	0,81	0,94	0,97
Mínima	0,57	0,63	0,65	0,69	0,75	0,89	0,94
Média	0,58	0,65	0,67	0,71	0,77	0,92	0,95
Mediana	0,57	0,64	0,66	0,70	0,77	0,92	0,95