

**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-FREQÜÊNCIA**

Município: Unaí - MG

**Estação Pluviográfica: Santo Antônio do Boqueirão
Código 01646003**

**BELO HORIZONTE
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-FREQÜÊNCIA

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Superintendência Regional de Belo Horizonte

Copyright © 2016 CPRM - Superintendência de Belo Horizonte
Avenida Brasil, 1731 – Funcionários
Belo Horizonte - MG – 30.140-002
Telefone: 0(xx)(31)3878-0307
Fax: 0(xx)(31) 3878-0383
<http://www.cprm.gov.br>

Ficha Catalográfica

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

Atlas Pluviométrico do Brasil; Equações Intensidade-Duração-Frequência.
Município: Unaí, Estação Pluviográfica: Santo Antônio do Boqueirão. Código
01646003. Luana Kessia Lucas Alves Martins e Eber José de Andrade Pinto –
Belo Horizonte: CPRM, 2016.

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

1. Hidrologia 2. Pluviometria 3. Equações IDF 4. I - Título II – MARTINS, L.K. L.
A.; 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

Demetrius Ferreira e Cruz

Janaina Gomes Pires da Silva

Ladice Peixoto

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 BELO HORIZONTE

Paulo César de Souza
Superintendente

Márcio de Oliveira Cândido
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Marcio Antonio da Silva
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Frederico André Favre
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Cléria Sebastiana Vieira
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

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

José Alexandre Moreira Farias - REFO

Karine Pickbrenner - Sureg/PA

Equipe Executora

Adriano da Silva Santos – Sureg/RE

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 Silvado Nascimento – RETE

Luana Kessia Lucas Alves Martins – Sureg/BH
Osvalcélio Mercês Furtunato – Sureg/SA
Vanesca Sartorelli Medeiros - Sureg/SP

Sistema de Informações Geográficas e Mapa

Ivete Souza de Almeida - Sureg/BH

Apoio Técnico

Amanda Elizalde Martins – Sureg/PA
Augusto Cezar Gessi Caneppele – Sureg/PA
Celina Monteiro – Sureg/BE
Debora Gurgel – REFO
Douglas Sanches Soller – Sureg/PA
Eliane Cristina Godoy Moreira - Sureg/SP
Jennifer Laís Assano - Sureg/SP
João Paulo Vicente Pereira - Sureg/SP
Juliana Oliveira - Sureg/BE
Fabiana Ferreira Cordeiro - Sureg/SP
Luisa Collischonn – Sureg/PA
Murilo Raphael Dias Cardoso - Sureg/GO
Paulo Guilherme de Oliveira Sousa – RETE

Estagiários de Hidrologia

Caroline Centeno – Sureg/PA
Cassio Pereira – Sureg/PA
Cláudio Dálio Albuquerque Júnior - Sureg/MA
Diovana Dausg Borges Fortes - Sureg/PA
Fernanda Ribeiro Gonçalves Sotero de Menezes - Sureg/BH
Fernando Lourenço de Souza Junior – Sureg/RE
Ivo Cleiton Costa Bonfim - REFO
João Paulo Lopes Chaves Miranda - Sureg/BH
José Érico Nascimento Barros - Sureg/RE
Márcia Faermann - Sureg/PA
Mariana Carolina Lima de Oliveira - Sureg/BH
Mayara Luiza de Menezes Oliveira - Sureg/MA
Nayara de Lima Oliveira - Sureg/GO
Pedro da Silva Junqueira - Sureg/PA
Rosangela de Castro – Sureg/SP
Taciana dos Santos Lima – RETE
Thais Danielle Oliveira Gasparin – Sureg/SP
Vanessa Romero - Sureg/GO

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 apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Unaí, para a qual foram utilizados os registros contínuos da estação pluviográfica de Santo Antônio do Boqueirão, código 01646003. Esta estação é operada pela CPRM, sob responsabilidade da ANA (Agência Nacional de Águas).

1 - INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada para o município de Unaí e regiões circunvizinhas.

O município de Unaí possui área de 8.447,417 Km² e está localizado na mesorregião Noroeste do estado de Minas Gerais, fazendo divisa com o Estado de Goiás. Conforme o censo demográfico do IBGE a população de Unaí era de 77.565 habitantes em 2010 e foi estimada em 82.887 pessoas em 2015.

A estação pluviográfica Santo Antônio do Boqueirão, código 01646003, conta com um pluviógrafo IH e está localizada na Latitude 16°31'42" S e Longitude 46°43'25" W; a mesma pertencencia a CODEVASF e foi incorporada à Rede Hidrometeorológica Nacional em maio de 1976. Na data de elaboração do presente relatório estavam disponíveis registros entre os anos de 1990 e 2008, contudo foi possível utilizar apenas os dados entre 1995 e 2008.

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

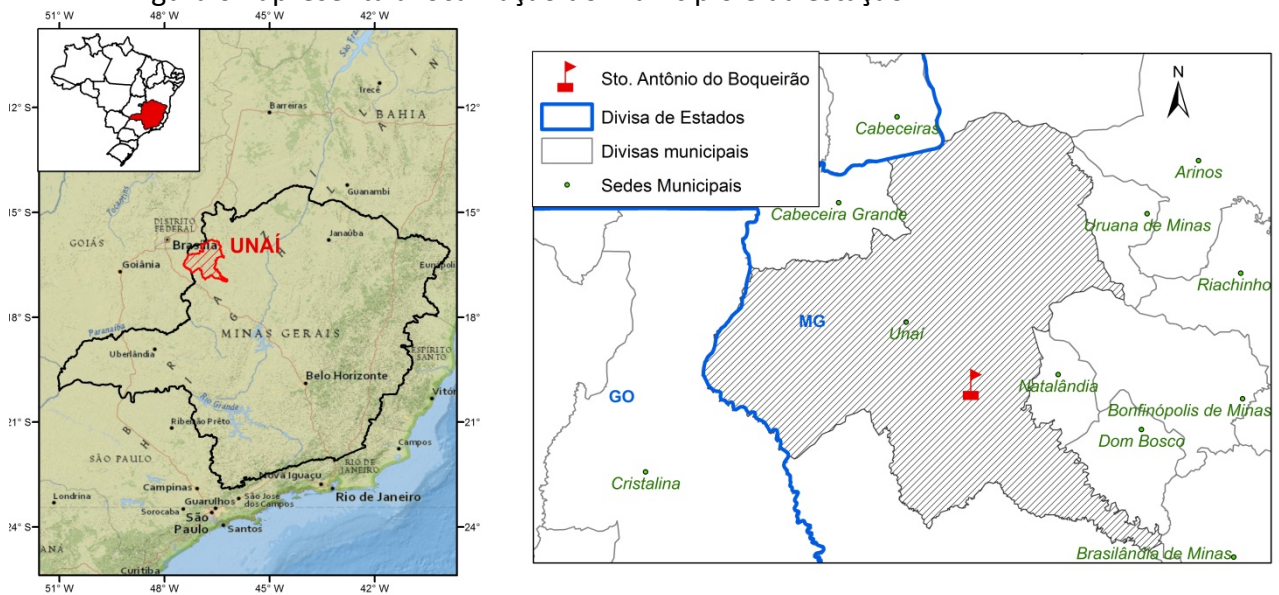


Figura 01 – Localização do Município de Unaí e da estação Sto. Antônio do Boqueirão

2 - EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Santo Antônio do Boqueirão, código 01646003, 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.

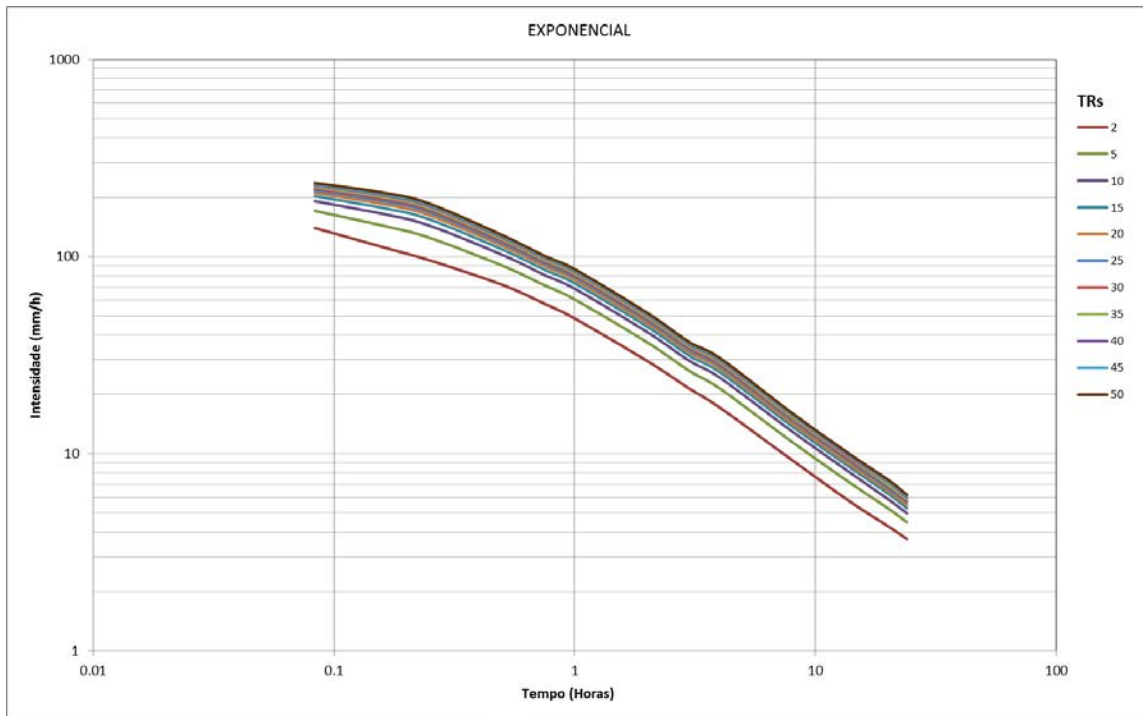


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-freqüência

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 da estação Santo Antônio do Boqueirão os parâmetros da equação são os seguintes:

$a = 2980,0$; $b = 0,1598$; $c = 26$ e $d = 0,9306$

$$i = \frac{2980,0T^{0,1598}}{(t+26)^{0,9306}} \quad (02)$$

Estas equações são válidas para durações de 5 minutos a 24 horas e tempos de retorno de 2 até 50 anos. A Tabela 01 apresenta as intensidades, em mm/h, calculadas para várias durações e diferentes tempos de retorno. Já 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	40	50
5 Minutos	136.3	157.8	176.3	188.1	196.9	204.1	220.0	228.0
10 Minutos	118.6	137.3	153.4	163.6	171.3	177.5	191.4	198.3
15 Minutos	105.1	121.6	135.9	145.0	151.8	157.3	169.6	175.7
30 Minutos	78.6	91.0	101.7	108.5	113.6	117.7	126.9	131.5
45 Minutos	63.0	73.0	81.5	87.0	91.1	94.4	101.7	105.4
1 HORA	52.7	61.0	68.2	72.8	76.2	79.0	85.1	88.2
2 HORAS	32.2	37.3	41.7	44.5	46.6	48.2	52.0	53.9
3 HORAS	23.4	27.1	30.3	32.3	33.8	35.0	37.8	39.1
4 HORAS	18.4	21.3	23.8	25.4	26.6	27.6	29.8	30.8
8 HORAS	10.1	11.7	13.1	14.0	14.6	15.2	16.4	17.0
14 HORAS	6.1	7.1	7.9	8.5	8.9	9.2	9.9	10.3
20 HORAS	4.4	5.1	5.8	6.1	6.4	6.7	7.2	7.4
24 HORAS	3.8	4.4	4.9	5.2	5.4	5.6	6.1	6.3

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)							
	2	5	10	15	20	25	40	50
5 Minutos	11.4	13.1	14.7	15.7	16.4	17.0	18.3	19.0
10 Minutos	19.8	22.9	25.6	27.3	28.6	29.6	31.9	33.1
15 Minutos	26.3	30.4	34.0	36.2	37.9	39.3	42.4	43.9
30 Minutos	39.3	45.5	50.8	54.2	56.8	58.8	63.4	65.7
45 Minutos	47.3	54.7	61.1	65.2	68.3	70.8	76.3	79.1
1 HORA	52.7	61.0	68.2	72.8	76.2	79.0	85.1	88.2
2 HORAS	64.4	74.6	83.3	88.9	93.1	96.5	104.0	107.8
3 HORAS	70.2	81.2	90.8	96.8	101.4	105.1	113.3	117.4
4 HORAS	73.8	85.4	95.4	101.8	106.6	110.4	119.0	123.4
8 HORAS	81.1	93.9	104.9	111.9	117.1	121.4	130.9	135.6
14 HORAS	86.1	99.6	111.3	118.7	124.3	128.8	138.9	143.9
20 HORAS	89.0	103.0	115.1	122.8	128.5	133.2	143.6	148.8
24 HORAS	90.4	104.6	116.9	124.7	130.6	135.3	145.9	151.2

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Unai, foi registrada uma chuva de 100 mm com duração de 5 horas. Qual é o tempo de retorno dessa precipitação?

Resp: Inicialmente, para se calcular o tempo de retorno será necessária à 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, 100 mm dividido por 5 h é igual a 20 mm/h. Substituindo os valores de intensidade e duração na equação 03 temos:

$$T = \left[\frac{20(300 + 26)^{0,9306}}{2980,0} \right]^{1/0,1598} = 11 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 11 anos corresponde a uma probabilidade de que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer de 9,1%, ou:

$$P(i \geq 20 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{11} 100 = 9,1\%$$

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015. *Cidades*. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/405>. Acesso em abril 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 H	DATA	2 H
10/05/95	8.6	28/11/95	13.6	28/11/95	18.4	28/11/95	29.3	19/11/97	33.9	19/11/97	42.4	19/11/97	48.5
28/11/95	9.5	03/04/98	14.6	03/04/98	17.1	28/02/99	39.3	28/02/99	47.4	28/02/99	52.8	28/02/99	60.2
11/01/97	8.8	14/11/98	15.0	14/11/98	15.7	03/03/99	48.9	03/03/99	51.1	03/03/99	51.6	03/03/99	52.5
11/06/97	8.7	28/02/99	15.4	28/02/99	22.3	11/03/99	30.6	11/03/99	36.9	11/03/99	39.4	06/02/00	64.7
12/06/97	9.9	03/03/99	30.3	03/03/99	39.7	08/12/99	32.9	08/12/99	34.9	08/12/99	35.1	12/03/00	42.0
14/11/98	14.7	11/03/99	13.7	11/03/99	19.3	06/02/00	28.0	06/02/00	39.3	06/02/00	47.9	17/03/00	44.5
03/03/99	15.8	08/12/99	14.1	08/12/99	21.1	17/03/00	34.0	12/03/00	30.8	17/03/00	40.9	15/11/00	61.1
17/03/00	8.5	17/03/00	16.9	17/03/00	23.3	30/10/00	27.1	17/03/00	37.7	30/10/00	34.5	16/11/00	75.2
15/11/00	16.4	30/10/00	12.7	30/10/00	17.3	15/11/00	42.0	30/10/00	34.2	15/11/00	56.5	29/03/01	41.5
16/11/00	10.5	15/11/00	22.5	15/11/00	28.7	16/11/00	28.8	15/11/00	51.5	16/11/00	53.2	24/11/01	52.7
19/10/01	9.3	16/11/00	12.7	16/11/00	17.8	24/12/01	28.1	16/11/00	40.2	29/03/01	35.1	16/12/02	46.4
01/01/04	12.0	05/05/03	14.7	24/12/01	15.7	16/12/02	24.2	24/12/01	32.9	24/12/01	35.9	11/01/04	69.8
11/01/04	10.1	01/01/04	14.6	05/05/03	20.3	05/05/03	26.7	16/12/02	33.8	16/12/02	38.6	27/01/04	42.4
24/02/04	10.0	11/01/04	16.2	01/12/03	15.6	11/01/04	29.6	16/03/03	31.5	11/01/04	57.1	15/12/04	72.0
12/04/04	8.9	24/02/04	18.0	01/01/04	16.3	11/02/04	26.5	05/05/03	31.4	27/01/04	35.0	18/12/04	40.5
15/12/04	11.2	12/04/04	12.3	11/01/04	18.2	24/02/04	28.2	11/01/04	43.8	27/10/04	36.2	19/12/04	55.2
19/12/04	11.3	27/10/04	12.8	05/02/04	16.0	27/10/04	24.7	27/10/04	34.2	15/12/04	67.7	14/01/05	49.5
21/12/04	9.5	15/12/04	17.4	24/02/04	20.4	15/12/04	43.1	15/12/04	57.4	18/12/04	40.5	28/01/05	45.2
28/01/05	9.6	18/12/04	12.4	15/12/04	23.2	18/12/04	31.0	18/12/04	39.8	19/12/04	52.3	02/03/05	62.0
27/02/05	8.6	19/12/04	20.7	18/12/04	18.0	19/12/04	41.9	19/12/04	49.6	28/01/05	44.2	15/03/05	70.5
26/04/05	11.3	14/01/05	13.9	19/12/04	29.2	28/01/05	38.4	28/01/05	42.5	02/03/05	36.0	26/04/05	59.4
23/11/05	10.1	28/01/05	17.7	14/01/05	15.6	15/03/05	29.9	15/03/05	38.6	15/03/05	42.3	04/12/05	54.2
10/02/06	16.2	15/03/05	12.7	28/01/05	25.0	26/04/05	37.3	26/04/05	44.8	26/04/05	51.9	10/02/06	62.4
29/11/06	9.2	26/04/05	18.4	15/03/05	18.1	04/12/05	28.1	04/12/05	33.9	04/12/05	39.2	04/03/06	46.5
07/12/06	8.8	23/11/05	12.6	26/04/05	22.3	10/02/06	48.2	10/02/06	54.2	10/02/06	60.7	12/03/06	48.8
17/12/06	9.5	04/12/05	12.0	04/12/05	17.0	04/03/06	26.3	04/03/06	30.1	04/03/06	37.2	13/12/06	41.9
20/02/07	9.5	10/02/06	29.5	10/02/06	36.9	17/10/06	29.1	12/03/06	30.2	12/03/06	36.6	17/12/06	54.3
27/11/07	10.7	04/03/06	12.7	17/10/06	16.7	13/12/06	29.4	17/10/06	32.3	17/10/06	34.6	01/02/07	58.0
10/12/07	11.7	10/12/07	18.5	13/12/06	16.4	17/12/06	24.0	13/12/06	36.7	13/12/06	39.3	03/02/07	44.0
20/01/08	12.0	20/01/08	21.4	10/12/07	23.4	10/12/07	35.7	01/02/07	32.2	17/12/06	34.9	10/12/07	45.8
23/04/08	10.6	23/04/08	13.4	20/01/08	28.6	20/01/08	43.5	10/12/07	38.4	01/02/07	39.7	20/01/08	89.0
30/11/08	12.5	30/11/08	17.8	30/11/08	20.6	30/11/08	24.7	20/01/08	58.5	10/12/07	40.0	05/04/08	48.0
02/12/08	9.7	02/12/08	18.4	02/12/08	25.7	02/12/08	33.7	02/12/08	34.2	20/01/08	69.5	20/11/08	45.4
12/12/08	11.7	12/12/08	21.5	12/12/08	28.8	12/12/08	42.9	12/12/08	49.1	12/12/08	50.5	12/12/08	50.5

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

DATA	3 H	DATA	4 H	DATA	8 H	DATA	14 H	DATA	20 H	DATA	24 H
19/11/97	52.3	19/11/97	53.9	19/11/97	54.6	28/02/99	101.9	28/02/99	105.2	28/02/99	105.2
28/02/99	75.5	28/02/99	85.7	28/02/99	99.8	03/03/99	82.3	03/03/99	93.2	03/03/99	93.2
03/03/99	56.3	03/03/99	56.5	03/03/99	59.1	05/12/99	73.6	04/12/99	74	04/12/99	74.4
05/12/99	44.3	11/03/99	49.4	05/12/99	68.6	23/12/99	71.3	24/12/99	91.2	23/12/99	104.4
06/02/00	65.1	05/12/99	57.1	23/12/99	51.5	06/02/00	65.7	06/02/00	70.9	06/02/00	70.9
12/03/00	44.31	06/02/00	65.1	06/02/00	65.1	12/03/00	57.9	30/10/00	66.5	16/03/00	76.7
17/03/00	45.8	17/03/00	48.1	30/10/00	64.5	30/10/00	64.8	15/11/00	71.3	30/10/00	67.1
30/10/00	50.6	30/10/00	57	15/11/00	67.3	15/11/00	71.2	16/11/00	111.2	14/11/00	68.7
15/11/00	64.1	15/11/00	64.8	16/11/00	102.5	16/11/00	111.2	23/11/01	83.1	16/11/00	111.2
16/11/00	89.8	16/11/00	97.3	24/11/01	78	23/11/01	83	25/12/02	61.7	23/11/01	83.5
24/11/01	62.3	24/11/01	68.5	16/12/02	53.3	11/01/04	70.7	11/01/04	78	25/12/02	65.6
16/12/02	52.4	16/12/02	53.3	11/01/04	70.6	27/01/04	59.2	27/01/04	74.5	11/01/04	80.3
11/01/04	70.6	11/01/04	70.6	27/01/04	58.6	03/02/04	58.1	11/02/04	72	27/01/04	79
27/01/04	47.1	27/01/04	50.6	03/02/04	54.8	11/02/04	64.4	14/12/04	80.5	11/02/04	73.4
15/12/04	76.5	03/02/04	47.21	11/02/04	55.7	15/12/04	80.5	14/01/05	64.61	14/12/04	80.5
19/12/04	57.1	15/12/04	77.1	15/12/04	80	19/12/04	57.8	01/02/05	114	14/01/05	64.7
14/01/05	61.5	19/12/04	57.3	19/12/04	57.5	14/01/05	64.5	02/03/05	95.2	01/02/05	115.7
28/01/05	45.5	14/01/05	63.1	14/01/05	63.4	01/02/05	106.3	04/03/05	79.3	02/03/05	95.6
02/03/05	74.7	02/03/05	80.8	02/02/05	64.2	02/03/05	94.8	15/03/05	94.5	04/03/05	81.5
15/03/05	84.1	15/03/05	90.5	02/03/05	90.5	04/03/05	68.8	25/04/05	72.7	15/03/05	94.5
26/04/05	59.5	26/04/05	59.51	15/03/05	94.3	15/03/05	94.5	03/12/05	75	25/04/05	77.9
04/12/05	60.1	04/12/05	62.3	26/04/05	59.6	26/04/05	59.6	10/02/06	63.4	03/12/05	78.5
10/02/06	63.2	10/02/06	63.3	04/12/05	62.3	04/12/05	62.7	12/03/06	71.8	11/12/05	64
04/03/06	46.8	04/03/06	46.9	10/02/06	63.3	10/02/06	63.4	11/12/06	80.7	10/02/06	63.4
12/03/06	51.3	12/03/06	59.5	12/03/06	71.6	12/03/06	71.8	17/12/06	64.6	12/03/06	77.7
13/12/06	43.8	17/12/06	60.7	11/12/06	65.9	11/12/06	74.8	29/01/07	58.6	11/12/06	86.1
17/12/06	60.6	01/02/07	68.2	17/12/06	60.8	17/12/06	61.1	31/01/07	70.5	17/12/06	64.6
01/02/07	65.2	03/02/07	59.8	31/01/07	69.8	31/01/07	69.9	03/02/07	90.9	31/01/07	70.5
03/02/07	52.1	12/02/07	47.2	03/02/07	68.9	03/02/07	74	12/02/07	86.1	03/02/07	95
10/12/07	48.9	10/12/07	50.7	12/02/07	55.4	12/02/07	63.8	27/02/07	58.5	12/02/07	90.8
20/01/08	95	20/01/08	100.5	10/12/07	64.21	10/12/07	65.1	10/12/07	66.2	27/02/07	70.1
05/04/08	49.1	05/04/08	49.7	14/12/07	56.1	20/01/08	110	20/01/08	110	10/12/07	66.2
20/11/08	56.1	20/11/08	58.2	20/01/08	110	05/04/08	58.5	05/04/08	60.6	20/01/08	110
12/12/08	50.5	12/12/08	50.5	20/11/08	66.5	20/11/08	68.6	20/11/08	69.7	20/11/08	69.8

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	0.02	0.05	0.17	0.47	0.90
Mínima	0.02	0.05	0.17	0.47	0.90
Média	0.02	0.05	0.17	0.47	0.90
Mediana	0.02	0.05	0.17	0.47	0.90

	Relação 1h/2h	Relação 2h/3h	Relação 3h/4h	Relação 4h/8h	Relação 8h/14h	Relação 14h/20h	Relação 20h/24h
Máxima	0.82	0.92	0.95	0.91	0.94	0.97	0.98
Mínima	0.82	0.92	0.95	0.91	0.94	0.97	0.98
Média	0.82	0.92	0.95	0.91	0.94	0.97	0.98
Mediana	0.82	0.92	0.95	0.91	0.94	0.97	0.98

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

Tempos de Retorno de 5 a 50 anos

	Relação 5 min/1h	Relação 10 min/1h	Relação 15 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 45 min/1h
Máxima	0.22	0.37	0.50	0.75	0.90
Mínima	0.22	0.37	0.50	0.75	0.90
Média	0.22	0.37	0.50	0.75	0.90
Mediana	0.22	0.37	0.50	0.75	0.90

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

Tempos de Retorno de 5 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	0.58	0.71	0.78	0.82	0.90	0.95	0.98
Mínima	0.58	0.71	0.78	0.82	0.90	0.95	0.98
Média	0.58	0.71	0.78	0.82	0.90	0.95	0.98
Mediana	0.58	0.71	0.78	0.82	0.90	0.95	0.98