

PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E  
RESPOSTA A DESASTRES

INFORMAÇÕES DE ALERTA DE  
CHEIAS E INUNDAÇÕES

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: Rio de Janeiro

Município: Mesquita

Estação Pluviográfica: Anchieta

Código ALERTA RIO: 24

 SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL - CPRM



2015

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

**PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E  
RESPOSTA A DESASTRES  
INFORMAÇÕES DE ALERTA DE CHEIAS E INUNDAÇÕES**

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

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

**Município: Mesquita - RJ**

**Estação Pluviográfica: Anchieta,  
Código 24 (Alerta Rio)**

**FORTALEZA  
2015**

PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTA A DESASTRES

INFORMAÇÕES DE ALERTA DE CHEIAS E INUNDAÇÕES

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  
Residência de Fortaleza

Copyright @ 2015 CPRM - Residência de Fortaleza  
Av. Antônio Sales 1418 – Joaquim Távora  
Fortaleza - CE - 60.135-101  
Telefone: (85) 3878-0225  
Fax: (85) 3878-0240  
<http://www.cprm.gov.br>

Ficha Catalográfica

**Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM**

Atlas Pluviométrico do Brasil; Equações Intensidade-Duração-Frequência.  
Município: Mesquita/RJ. Estação Pluviográfica: Anchieta, Código 24 (Alerta Rio).  
José Alexandre Moreira Farias; Eber José de Andrade Pinto. Fortaleza, CE:  
CPRM, 2015.

14p.; anexos (Série Atlas Pluviométrico do Brasil)

1. Hidrologia 2. Pluviometria 3. Equações IDF 4. I - Título II - FARIAS, J. A. M.;  
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**

Márcio Pereira Zimmermann

**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

Luiz Gonzaga Baião

Jarbas Raimundo de Aldano Matos

Oswaldo Castanheira

**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

## **RESIDÊNCIA DE FORTALEZA**

*Darlan Filgueira Maciel*  
**Chefe da Residência**

*Jaime Quintas dos Santos Colares*  
**Assistente de Hidrologia e Gestão Territorial**

*Edney Smith de Moraes Palheta*  
**Assistente de Geologia e Recursos Minerais**

*Francisco Edson Mendonça Gomes*  
**Assistente de Relações Institucionais e Desenvolvimento**

*Francisco de Assis Vasconcelos*  
**Assistente de Administração e Finanças**

### **PROJETO ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL**

#### **Departamento de Hidrologia**

Frederico Cláudio Peixinho

#### **Departamento de Gestão Territorial**

Cássio Roberto da Silva

#### **Divisão de Hidrologia Aplicada**

Achiles Eduardo Guerra Castro Monteiro

#### **Coordenação Executiva do DEHID – Atlas Pluviométrico**

Eber José de Andrade Pinto

#### **Coordenação do Projeto Cartas Municipais de Suscetibilidade**

Sandra Fernandes da Silva

#### **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

Oswalcélio Mercês Furtunato - Sureg/SA

**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

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

Taciana dos Santos Lima – RETE

**Estagiários de Hidrologia**

Caroline Centeno – Sureg/PA

Cassio Pereira – Sureg/PA

Cláudio Dálio Albuquerque Júnior - Sureg/MA

Diovana Daus Borges Fortes - Sureg/PA

Fernanda Ribeiro Gonçalves Sotero de Menezes - Sureg/BH

Fernando Lourenço de Souza Junior – Sureg/RE

Glauco Leite de Freitas – Sureg/RE

João Paulo Lopes Chaves Miranda - Sureg/BH

José Érico Nascimento Barros - Sureg/RE

Liomar Santos da Hora - Sureg/SA

Lêmia Ribeiro - Sureg/SA

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

Rosângela de Castro – Sureg/SP

Thais Danielle Oliveira Gasparin – Sureg/SP

Vanessa Romero - Sureg/GO

## APRESENTAÇÃO

O projeto Atlas Pluviométrico é uma ação dentro do programa Gestão de Riscos e Resposta a Desastres 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 Mesquita-RJ, onde foram utilizados os registros da estação pluviográfica Anchieta, código Alerta Rio 24. Esta estação pluviográfica ficava município de Anchieta-RJ.

## 1 - INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Mesquita/RJ.

O município de Mesquita está localizado no Estado do Rio de Janeiro, na microrregião do Rio de Janeiro e mesorregião Metropolitana do Rio de Janeiro, fazendo fronteira com os municípios de Belford Roxo, Nilópolis, Nova Iguaçu e São João de Meriti. O município de Mesquita/RJ possui área de 39,062 km<sup>2</sup> (IBGE) e o distrito sede localiza-se a uma altitude aproximada de 25 metros. Segundo o IBGE, apresenta no ano de 2015 uma população estimada de 170.751.

A Estação Anchieta, Código Alerta Rio 24, não apresenta Código Nacional no inventário da ANA. Esta estação ficava localizada na Latitude 22°49'37,00"S e Longitude 43°24'12,00"W (segundo registros do Alerta Rio), no próprio município de Anchieta/RJ, no Endereço: Esc. Municipal Cyro Monteiro - Rua Antúria, 31. A Figura 01 apresenta a localização do município e de onde ficava a estação, aproximadamente.



Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviográfica. (Fontes: Wikipédia e Google, 2015)

## 2 - EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Pluviográfica Anchieta, código Alerta Rio 24, foram utilizadas séries de duração parcial e os dados utilizados constam do Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados foi a Exponencial, com os

parâmetros calculados pelo método dos momentos-L. O Anexo II apresenta as relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações calculadas com os resultados das análises de frequência.

A Figura 02 apresenta as curvas de intensidade a serem ajustadas pela equação.

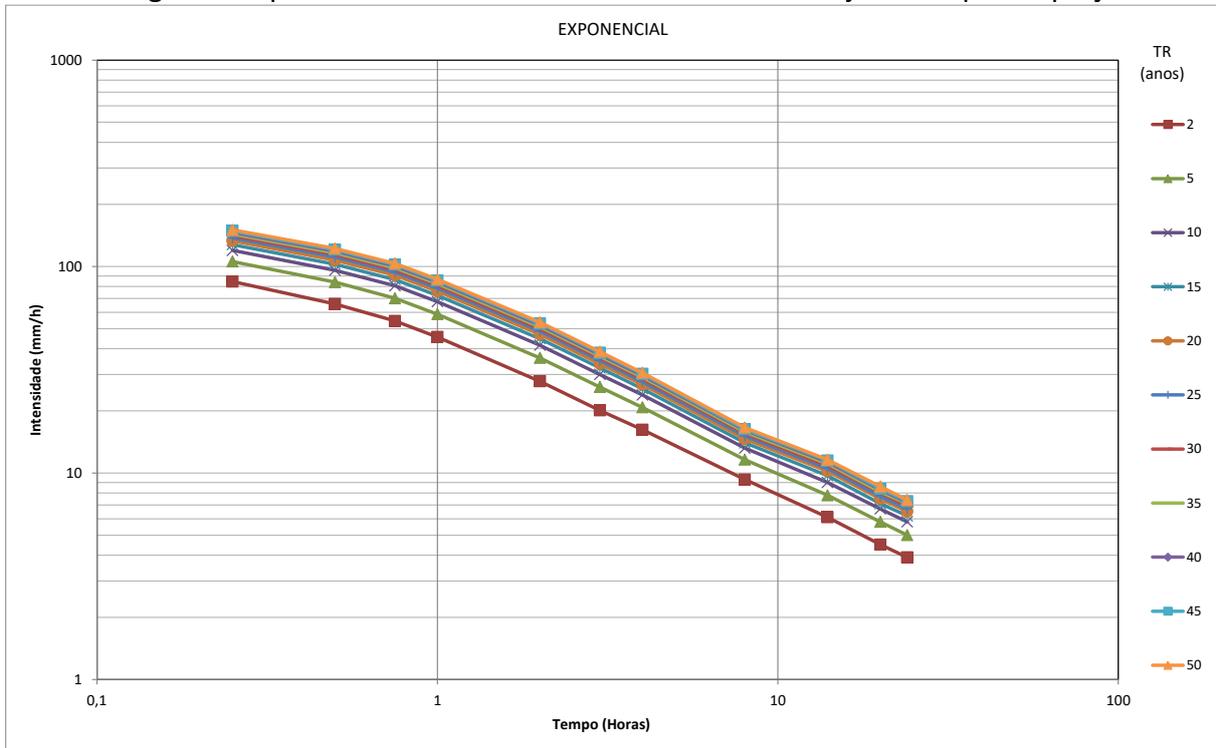


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-freqüência

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

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

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 Mesquita, os parâmetros das equações são os seguintes:

$15\text{min} \leq t \leq 24 \text{ h}$

$a = 1.675,5 ; b = 0,1691 ; c = 21,0$  e  $d = 0,8383 ;$

$$i = \frac{1.675,5T^{0,1691}}{(t+21,0)^{0,8383}} \tag{02}$$

As equação acima é válida para tempo de retorno de 2 anos, 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, <i>T</i> (anos)							
	2	5	10	15	20	25	40	50
15 Minutos	93,4	109,1	122,6	131,3	137,9	143,2	155,0	161,0
20 Minutos	83,8	97,8	110,0	117,8	123,6	128,4	139,0	144,4
30 Minutos	69,8	81,4	91,6	98,1	103,0	106,9	115,8	120,2
45 Minutos	56,2	65,6	73,8	79,0	83,0	86,1	93,3	96,9
1 HORA	47,3	55,3	62,1	66,5	69,9	72,6	78,6	81,6
2 HORAS	29,7	34,7	39,0	41,8	43,9	45,6	49,4	51,3
3 HORAS	22,1	25,8	29,0	31,1	32,6	33,9	36,7	38,1
4 HORAS	17,7	20,7	23,3	25,0	26,2	27,2	29,5	30,6
5 HORAS	14,9	17,4	19,6	21,0	22,0	22,9	24,8	25,7
6 HORAS	12,9	15,1	17,0	18,2	19,1	19,8	21,5	22,3
7 HORAS	11,4	13,4	15,0	16,1	16,9	17,5	19,0	19,7
8 HORAS	10,3	12,0	13,5	14,4	15,2	15,7	17,1	17,7
12 HORAS	7,4	8,6	9,7	10,4	10,9	11,3	12,3	12,8
14 HORAS	6,5	7,6	8,6	9,2	9,6	10,0	10,8	11,2
20 HORAS	4,9	5,7	6,4	6,8	7,2	7,5	8,1	8,4
24 HORAS	4,2	4,9	5,5	5,9	6,2	6,4	7,0	7,2

**Tabela 02 – Altura de chuva em mm**

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, <i>T</i> (anos)							
	2	5	10	15	20	25	40	50
15 Minutos	23,4	27,3	30,7	32,8	34,5	35,8	38,8	40,2
20 Minutos	27,9	32,6	36,7	39,3	41,2	42,8	46,3	48,1
30 Minutos	34,9	40,7	45,8	49,0	51,5	53,5	57,9	60,1
45 Minutos	42,1	49,2	55,3	59,3	62,2	64,6	70,0	72,6
1 HORA	47,3	55,3	62,1	66,5	69,9	72,6	78,6	81,6
2 HORAS	59,5	69,5	78,1	83,6	87,8	91,2	98,7	102,5
3 HORAS	66,3	77,4	87,0	93,2	97,8	101,6	110,0	114,2
4 HORAS	71,0	82,9	93,2	99,8	104,8	108,8	117,8	122,4
5 HORAS	74,6	87,1	98,0	104,9	110,1	114,4	123,8	128,6
6 HORAS	77,6	90,6	101,8	109,0	114,5	118,9	128,7	133,7
7 HORAS	80,0	93,5	105,1	112,5	118,1	122,7	132,8	137,9
8 HORAS	82,2	96,0	107,9	115,6	121,3	126,0	136,4	141,7
12 HORAS	88,8	103,7	116,6	124,9	131,1	136,1	147,4	153,1
14 HORAS	91,4	106,7	119,9	128,5	134,9	140,0	151,6	157,5
20 HORAS	97,4	113,7	127,8	136,9	143,7	149,3	161,6	167,8
24 HORAS	100,5	117,4	132,0	141,4	148,4	154,1	166,9	173,3

### 3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, no município de Mesquita, foi registrada uma Chuva de 90 mm com duração de 60 minutos, a qual gerou vários problemas no sistema de drenagem pluvial urbana 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:*

$$T = \left[ \frac{i(t+c)^d}{a} \right]^{1/b} \quad (04)$$

*A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 90 mm dividido por 1 h é igual a 90 mm/h. Substituindo os valores na equação 02 temos:*

$$T = \left[ \frac{90(60 + 21,0)^{0,8383}}{1.675,5} \right]^{1/0,1691} = 89,4 \text{ anos}$$

*O tempo de retorno de 89,4 anos corresponde a uma probabilidade de que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer de 1,12%, ou*

$$P(i \geq 90 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{89,4} 100 = 1,12\%$$

*O evento ocorrido, embora fora do intervalo de validade da equação IDF ajustada, apresenta um tempo de retorno de 89,4 anos, o qual é superior aos tempos de retorno utilizados no dimensionamento do sistema de drenagem urbana de Mesquita. Isto explica os transtornos gerados no sistema de drenagem pluvial da cidade.*

### 4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - GOOGLE EARTH. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em setembro de 2015.
- 2 - IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=330285>. Acesso em setembro de 2015.
- 3 - PFAFSTETTER, O. *Chuvas Intensas no Brasil*. 2ª ed. DNOS, 1982.
- 4 - PINTO, E. J. A. *Metodologia para definição das equações Intensidade-Duração-Frequência do Projeto Atlas Pluviométrico*. CPRM. Belo Horizonte. Mar., 2013.
- 5 - TABORGA, J. T. *Práticas Hidrológicas*. TRANSCON Consultoria Técnica Ltda. Rio de Janeiro, RJ, 1974.
- 6 - WIKIPEDIA, 2014. Ficheiro – Rio de Janeiro - Município de Mesquita. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Mesquita\\_\(Rio\\_de\\_Janeiro\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Mesquita_(Rio_de_Janeiro)). Acesso em: setembro de 2015.

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

Ano hidrológico 01/out a 30/set

DATA	15 MIN	DATA	30 MIN	DATA	45 MIN	DATA	1 HORA	DATA	2 HORAS	DATA	3 HORAS
07/01/1998	31,10	07/01/1998	50,80	07/01/1998	61,00	07/01/1998	63,00	07/01/1998	86,20	07/01/1998	88,80
22/02/1998	16,10	22/02/1998	24,20	22/02/1998	33,30	22/02/1998	36,50	22/02/1998	40,90	08/01/1998	43,50
25/02/1998	24,20	25/02/1998	47,50	25/02/1998	59,30	25/02/1998	66,10	25/02/1998	69,30	22/02/1998	40,90
12/03/1998	19,10	12/03/1998	22,10	12/03/1998	27,40	01/04/1998	32,20	07/10/1998	35,40	25/02/1998	69,70
07/10/1998	16,41	01/04/1998	29,01	01/04/1998	30,50	22/12/1998	37,40	22/12/1998	37,63	07/10/1998	42,00
22/12/1998	19,90	18/04/1998	22,81	22/12/1998	37,20	18/02/1999	42,20	18/02/1999	44,30	22/12/1998	37,61
16/01/1999	15,30	22/12/1998	35,20	18/02/1999	40,00	16/02/2000	31,61	16/02/2000	40,20	18/02/1999	44,30
18/02/1999	27,60	31/01/2001	24,61	16/02/2000	28,60	31/01/2001	30,22	31/01/2001	36,20	16/02/2000	43,40
31/12/1999	16,40	04/02/2001	23,02	31/01/2001	28,40	28/03/2001	71,00	28/03/2001	74,80	31/01/2001	37,80
04/02/2001	20,20	05/02/2001	22,60	28/03/2001	68,20	24/12/2001	30,00	24/12/2001	42,60	28/03/2001	75,20
05/02/2001	18,60	28/03/2001	55,60	24/12/2001	26,40	10/01/2003	34,41	10/01/2003	39,40	24/12/2001	56,80
28/03/2001	28,40	02/02/2002	25,00	02/02/2002	27,00	21/01/2003	29,01	21/01/2003	39,60	10/01/2003	42,21
17/12/2001	14,80	29/11/2003	23,21	11/01/2003	28,01	18/03/2003	30,20	18/03/2003	43,40	21/01/2003	41,80
02/02/2002	15,02	15/01/2004	27,40	15/01/2004	36,60	15/01/2004	40,60	29/11/2003	42,40	18/03/2003	53,40
14/02/2002	16,02	16/01/2004	23,80	18/04/2004	32,20	18/04/2004	35,60	15/01/2004	42,00	29/11/2003	49,20
29/11/2003	19,80	18/04/2004	28,60	25/04/2004	42,80	25/04/2004	50,20	18/04/2004	36,00	15/01/2004	42,20
15/01/2004	17,00	25/04/2004	33,20	27/01/2006	30,20	27/01/2006	31,80	25/04/2004	58,20	25/04/2004	69,20
26/02/2004	14,22	27/01/2006	23,20	31/01/2006	42,60	31/01/2006	54,40	27/01/2006	37,62	26/11/2005	46,40
10/04/2004	17,80	31/01/2006	30,80	17/02/2006	42,61	17/02/2006	44,40	31/01/2006	78,40	27/01/2006	42,80
18/04/2004	14,40	17/02/2006	34,80	06/10/2006	27,62	06/10/2006	35,61	17/02/2006	45,01	31/01/2006	78,80
25/04/2004	22,60	27/11/2006	25,61	27/11/2006	29,20	27/11/2006	31,40	06/10/2006	47,20	17/02/2006	45,00
28/10/2005	17,20	15/12/2006	51,80	15/12/2006	67,40	15/12/2006	72,60	15/12/2006	88,20	06/10/2006	63,20
31/01/2006	16,21	11/02/2007	24,22	12/12/2007	39,00	11/02/2007	30,40	12/12/2007	49,00	15/12/2006	90,60
15/02/2006	15,40	12/12/2007	31,20	20/01/2008	30,40	12/12/2007	41,40	20/01/2008	37,80	24/10/2007	47,21
17/02/2006	24,00	20/01/2008	25,60	11/02/2008	30,80	20/01/2008	33,01	20/02/2008	55,80	12/12/2007	52,41
21/02/2006	15,60	11/02/2008	29,00	21/02/2008	38,80	11/02/2008	31,00	25/12/2008	37,01	20/01/2008	39,81
27/11/2006	14,21	21/02/2008	32,60	25/12/2008	32,80	21/02/2008	45,80	12/02/2009	37,61	20/02/2008	58,00
15/12/2006	30,60	25/12/2008	30,40	10/02/2009	27,60	25/12/2008	33,40	28/05/2009	63,80	25/12/2008	40,40
11/02/2007	19,62	20/01/2009	24,40	12/02/2009	27,61	10/02/2009	29,60	15/11/2009	56,80	12/02/2009	41,40
12/12/2007	21,01	12/02/2009	22,20	28/05/2009	34,21	12/02/2009	29,61	25/12/2009	36,21	28/05/2009	64,80
10/02/2008	18,21	28/05/2009	25,20	15/11/2009	30,60	28/05/2009	44,00	15/01/2010	51,20	15/11/2009	58,20
11/02/2008	25,40	15/11/2009	24,60	15/01/2010	33,21	15/11/2009	40,80	25/01/2010	45,00	15/01/2010	52,40
21/02/2008	19,61	28/12/2009	22,41	25/01/2010	38,20	15/01/2010	40,40	06/03/2010	65,40	25/01/2010	48,80
25/12/2008	23,20	15/01/2010	23,81	06/03/2010	40,40	25/01/2010	42,00	14/03/2010	40,00	06/03/2010	82,40
20/01/2009	22,40	19/01/2010	22,80	14/03/2010	27,41	06/03/2010	41,41	05/04/2010	44,00	14/03/2010	42,40
28/05/2009	16,01	25/01/2010	34,20	05/12/2010	25,80	14/03/2010	31,60	05/12/2010	39,20	05/04/2010	49,40
15/11/2009	15,21	06/03/2010	34,60	22/12/2010	26,80	15/01/2011	30,21	15/01/2011	35,81	05/12/2010	47,60
19/01/2010	15,01	22/12/2010	24,80	24/04/2011	31,00	24/04/2011	33,80	24/04/2011	42,01	24/04/2011	45,60
25/01/2010	21,00	24/04/2011	24,21	13/11/2011	26,20	13/11/2011	29,00	08/01/2012	50,20	26/04/2011	43,80
06/03/2010	24,80	13/11/2011	22,40	08/01/2012	43,80	08/01/2012	47,20	17/01/2013	39,61	08/01/2012	50,20
05/12/2010	16,00	08/01/2012	35,80	17/01/2013	28,00	17/01/2013	32,40	26/01/2013	35,80	17/01/2013	41,20
08/01/2012	19,60	17/01/2013	23,00	26/01/2013	29,40	26/01/2013	33,00	17/03/2013	44,40	17/03/2013	46,41
13/12/2012	15,00	17/03/2013	25,80	17/03/2013	33,20	17/03/2013	37,80	17/11/2013	38,00	17/11/2013	38,40

15/01/2013	16,20	17/11/2013	31,21	17/11/2013	33,00	17/11/2013	34,40	22/11/2013	37,00	22/11/2013	39,80
04/03/2013	15,20	05/12/2013	33,00	05/12/2013	43,00	05/12/2013	52,00	05/12/2013	62,40	05/12/2013	71,40
17/11/2013	15,80	11/12/2013	35,21	11/12/2013	51,20	11/12/2013	59,20	11/12/2013	74,60	11/12/2013	91,00
05/12/2013	18,80	30/12/2013	25,81	30/12/2013	33,80	30/12/2013	39,40	30/12/2013	46,20	30/12/2013	47,20
11/12/2013	18,20	15/02/2015	23,01	15/02/2015	33,22	15/02/2015	41,00	15/02/2015	53,40	15/02/2015	55,20
16/03/2015	14,20	16/03/2015	24,41	16/03/2015	34,20	16/03/2015	36,80	16/03/2015	37,60	16/03/2015	37,60
22/03/2015	20,60	22/03/2015	38,40	22/03/2015	45,20	22/03/2015	47,60	22/03/2015	52,80	22/03/2015	54,80
29/03/2015	18,40	29/03/2015	31,00	29/03/2015	41,80	29/03/2015	51,20	29/03/2015	69,40	29/03/2015	73,80

Continuação

DATA	4 HORAS	DATA	8 HORAS	DATA	14 HORAS	DATA	20 HORAS	DATA	24 HORAS
07/01/1998	88,80	07/01/1998	88,80	07/01/1998	89,00	07/01/1998	90,30	07/01/1998	130,40
08/01/1998	52,10	08/01/1998	76,80	08/01/1998	84,40	08/01/1998	85,01	08/01/1998	89,10
11/02/1998	40,70	11/02/1998	57,70	11/02/1998	63,50	11/02/1998	72,60	11/02/1998	78,20
22/02/1998	40,90	25/02/1998	69,70	25/02/1998	69,70	24/02/1998	69,70	24/02/1998	70,40
25/02/1998	69,70	07/10/1998	47,50	02/01/2000	55,20	02/01/2000	60,30	15/01/1999	61,90
07/10/1998	45,10	18/02/1999	48,50	16/02/2000	63,00	16/02/2000	72,20	02/01/2000	63,50
18/02/1999	44,30	12/03/1999	49,10	28/03/2001	95,20	28/03/2001	95,20	16/02/2000	72,80
16/02/2000	47,10	16/02/2000	48,60	20/10/2001	85,00	19/10/2001	85,00	28/03/2001	99,60
28/03/2001	79,20	28/03/2001	86,40	23/12/2001	107,20	23/12/2001	115,60	19/10/2001	85,00
24/12/2001	68,00	20/10/2001	63,40	02/02/2002	52,40	02/02/2002	60,60	23/12/2001	116,40
10/01/2003	42,40	24/12/2001	89,20	21/01/2003	60,00	21/01/2003	60,00	02/02/2002	68,60
21/01/2003	48,60	21/01/2003	56,80	28/01/2003	55,01	28/01/2003	55,80	21/01/2003	60,00
18/03/2003	57,20	28/01/2003	52,20	17/03/2003	73,40	17/03/2003	90,20	28/01/2003	60,80
29/11/2003	53,81	17/03/2003	62,80	28/11/2003	57,80	28/11/2003	62,20	17/03/2003	91,80
15/01/2004	44,60	29/11/2003	54,60	25/04/2004	75,60	15/01/2004	81,40	28/11/2003	62,40
25/04/2004	70,60	15/01/2004	49,40	25/11/2005	65,00	25/04/2004	84,20	15/01/2004	88,20
26/11/2005	53,80	25/04/2004	71,20	04/01/2006	68,00	25/11/2005	65,80	25/04/2004	86,80
27/01/2006	44,20	25/11/2005	62,60	27/01/2006	53,00	04/01/2006	70,20	02/03/2005	67,80
31/01/2006	79,00	04/01/2006	64,00	31/01/2006	79,00	31/01/2006	79,00	25/11/2005	66,00
17/02/2006	45,21	27/01/2006	52,80	06/10/2006	97,80	06/10/2006	99,00	04/01/2006	70,60
06/10/2006	71,00	31/01/2006	79,00	15/12/2006	90,80	15/12/2006	90,80	30/01/2006	79,00
15/12/2006	90,80	06/10/2006	83,40	11/02/2007	117,60	11/02/2007	122,00	06/10/2006	99,00
24/10/2007	57,21	15/12/2006	90,80	24/10/2007	115,80	24/10/2007	120,80	14/12/2006	90,80
12/12/2007	53,40	11/02/2007	72,20	12/12/2007	70,60	12/12/2007	71,80	11/02/2007	122,00
20/01/2008	40,40	24/10/2007	87,20	20/01/2008	59,80	20/01/2008	61,00	23/10/2007	122,80
20/02/2008	58,20	12/12/2007	53,81	20/02/2008	58,20	20/02/2008	58,20	12/12/2007	75,00
13/11/2008	41,20	20/01/2008	55,40	21/01/2009	56,00	21/01/2009	57,20	20/01/2008	71,40
12/02/2009	45,40	20/02/2008	58,20	12/02/2009	52,60	12/02/2009	57,21	21/01/2009	59,20
18/03/2009	45,20	12/02/2009	50,60	18/03/2009	55,40	18/03/2009	55,60	28/05/2009	73,00
28/05/2009	65,80	18/03/2009	53,80	28/05/2009	73,00	28/05/2009	73,00	15/11/2009	71,20
15/11/2009	60,20	28/05/2009	70,40	15/11/2009	70,61	15/11/2009	71,00	30/12/2009	101,00
30/12/2009	40,80	15/11/2009	69,40	30/12/2009	84,20	30/12/2009	97,00	15/01/2010	92,40
15/01/2010	52,80	30/12/2009	62,20	15/01/2010	66,40	15/01/2010	81,20	05/03/2010	89,00
25/01/2010	50,00	15/01/2010	66,00	06/03/2010	89,01	06/03/2010	89,00	14/03/2010	74,20
06/03/2010	88,00	25/01/2010	50,40	14/03/2010	74,20	14/03/2010	74,20	05/04/2010	135,80

14/03/2010	63,80	06/03/2010	89,00	05/04/2010	124,20	05/04/2010	125,00	05/12/2010	64,60
05/04/2010	53,82	14/03/2010	73,80	05/12/2010	64,40	05/12/2010	64,40	31/03/2011	59,80
05/12/2010	56,81	05/04/2010	86,00	31/03/2011	55,80	31/03/2011	59,40	25/04/2011	68,61
31/03/2011	46,60	05/12/2010	63,80	25/04/2011	66,21	25/04/2011	68,40	01/01/2012	80,60
24/04/2011	46,00	31/03/2011	54,40	01/01/2012	62,80	25/12/2011	58,00	08/01/2012	65,60
25/04/2011	57,60	25/04/2011	64,81	08/01/2012	65,20	01/01/2012	75,60	30/04/2012	62,80
08/01/2012	50,40	08/01/2012	64,80	25/09/2012	54,00	08/01/2012	65,20	02/01/2013	92,80
17/01/2013	54,00	03/01/2013	59,40	03/01/2013	75,21	03/01/2013	92,20	17/01/2013	73,01
17/03/2013	50,60	17/01/2013	63,81	17/01/2013	65,60	17/01/2013	69,40	17/03/2013	73,80
22/11/2013	43,20	17/03/2013	60,20	17/03/2013	64,60	17/03/2013	73,20	22/11/2013	67,21
05/12/2013	76,20	05/12/2013	76,60	22/11/2013	55,00	22/11/2013	65,60	05/12/2013	76,60
11/12/2013	106,60	11/12/2013	124,80	05/12/2013	76,60	05/12/2013	76,60	10/12/2013	196,40
30/12/2013	47,40	30/12/2013	47,40	10/12/2013	176,20	10/12/2013	196,20	30/12/2013	62,41
15/02/2015	59,80	15/02/2015	67,80	15/02/2015	69,80	15/02/2015	69,80	15/02/2015	69,80
22/03/2015	56,80	22/03/2015	64,60	22/03/2015	66,20	22/03/2015	66,20	22/03/2015	67,20
29/03/2015	74,40	29/03/2015	75,00	29/03/2015	75,20	29/03/2015	75,20	28/03/2015	76,61

ANEXO II

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

Tempos de Retorno de 2 a 50 anos

	Relação 15 min/30 min	Relação 30 min/45 min	Relação 45 min/1h
Máxima	0,64	0,81	0,90
Mínima	0,62	0,79	0,89
Média	0,62	0,79	0,90
Mediana	0,62	0,79	0,90

	Relação 1h/2h	Relação 2h/3h	Relação 3h/4h	Relação 4h/8h	Relação 8h/14h	Relação 14h/24h	Relação 20h/24h
Máxima	0,82	0,93	0,95	0,93	0,87	0,96	0,97
Mínima	0,81	0,92	0,93	0,87	0,81	0,94	0,95
Média	0,81	0,92	0,95	0,91	0,83	0,95	0,96
Mediana	0,81	0,92	0,95	0,92	0,82	0,95	0,96

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

Tempos de Retorno de 2 a 50 anos

	Relação 15 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 45 min/1h
Máxima	0,46	0,72	0,90
Mínima	0,43	0,70	0,89
Média	0,44	0,71	0,90
Mediana	0,44	0,71	0,90

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	0,49	0,60	0,65	0,69	0,79	0,92	0,97
Mínima	0,48	0,59	0,64	0,68	0,74	0,91	0,95
Média	0,49	0,60	0,65	0,69	0,75	0,91	0,96
Mediana	0,49	0,60	0,65	0,69	0,75	0,91	0,96

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

O projeto Atlas Pluviométrico é uma ação dentro do programa Gestão de Riscos e Resposta a Desastres 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 Relações Institucionais e Desenvolvimento

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

### Residência de Fortaleza

Av. Antônio Sales, 1.418 - Joaquim Távora  
Fortaleza - CE - CEP: 60135-101  
Tel.: 85 3878-0200 - Fax: 85 3878-0204

### Assessoria de Comunicação

Tel: 61 3321-2949 - Fax: 61 3321-2949  
E-mail: [asscomdf@cprm.gov.br](mailto:asscomdf@cprm.gov.br)

### Divisão de Marketing e Divulgação

Tel: 31 3878-0372 - Fax: 31 3878-0370  
E-mail: [marketing@cprm.gov.br](mailto:marketing@cprm.gov.br)

### Ouvidoria

Tel: 21 2295-4697 - Fax: 21 2295-0495  
E-mail: [ouvidoria@cprm.gov.br](mailto:ouvidoria@cprm.gov.br)

### Serviço de Atendimento ao Usuário – SEUS

Tel: 21 2295-5997 - Fax: 21 2295-5897  
E-mail: [seus@cprm.gov.br](mailto:seus@cprm.gov.br)

[www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)

