

PROGRAMA GESTÃO ESTRATÉGICA DA  
GEOLOGIA, DA MINERAÇÃO E DA  
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

LEVANTAMENTOS DA GEODIVERSIDADE

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: Rio de Janeiro

Município: Valença

Estação Pluviográfica: Conservatória

Código ANA: 02243004

 SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL - CPRM



2014

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

**PROGRAMA GESTÃO ESTRATÉGICA DA GEOLOGIA, DA  
MINERAÇÃO E DA TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

**LEVANTAMENTOS DA GEODIVERSIDADE**

**CARTAS MUNICIPAIS DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS  
GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO**

**ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL**

**EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA**

**Município: Valença**

**Estação Pluviográfica: Conservatória  
Código: 02243004**

**SÃO PAULO  
2014**

PROGRAMA GESTÃO ESTRATÉGICA DA GEOLOGIA, DA  
MINERAÇÃO E DA TRANSFORMAÇÃO MINERAL

LEVANTAMENTOS 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 © 2014 CPRM - Superintendência Regional de São Paulo  
Rua Costa, 55 - Bairro Cerqueira César  
São Paulo - SP - 01304-010  
Telefone: (11) 3775-5101  
Fax: (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: Valença. Estação Pluviográfica: Conservatória, Código 02243004.  
Caluan Rodrigues Capozzoli; Vanesca Sartorelli Medeiros; Karine Pickbrenner e  
Eber José de Andrade Pinto – São Paulo: CPRM, 2014.

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

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

CDU : 556.51

**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**

Edison Lobão

**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 Barretto da Rocha Neto

**Conselheiros**

Ladice Peixoto

Luiz Gonzaga Baião

Jarbas Raimundo de Aldano Matos

Oswaldo Castanheira

**DIRETORIA EXECUTIVA**

**Diretor-Presidente**

Manoel Barretto da Rocha Neto

**Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial**

Thales de Queiroz Sampaio

**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 REGIONAL 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**

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 dos P. C. de Farias – Sureg/PA

Jean Ricardo da Silva do Nascimento - RETE

José Alexandre Moreira Farias – REFO

Luana Kessia Lucas A. Martins – Sureg/BH  
Margarida Regueira da Costa - Sureg/RE  
Oswalcélio Merês 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  
Debora Gurgel - REFO  
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 Daus 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  
Liomar Santos da Hora - Sureg/SA  
Lemia 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  
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 Gestão Estratégica da Geologia, da Transformação Mineral 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 cheias, inundações e deslizamentos.

Este relatório, que acompanhará a carta municipal de suscetibilidade, apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Valença onde foram utilizados os registros contínuos da estação pluviográfica Conservatória, código 02243004, operada pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, sob responsabilidade da ANA (Agência Nacional de Águas).



## 1 - INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Valença e regiões circunvizinhas.

O Município de Valença está situado no estado do Rio de Janeiro, na mesorregião Sul Fluminense e compõe, junto com os municípios de Barra Mansa, Itatiaia, Pinheiral, Piraí, Porto Real, Quatis, Resende, Rio Claro e Volta Redonda, a microrregião do Vale do Paraíba Fluminense.

O município possui área de 1.304,813 Km<sup>2</sup> e localiza-se na Latitude 22°14'42" S e Longitude 43°42'48" W, a uma altitude de 563 metros. Sua população, segundo o censo de 2010 do IBGE, é de 71.843 habitantes.

A estação de Conservatória, código 02243004, está localizada na Latitude 22°17'15" S e Longitude 43°55'46" W, a uma altitude de 550 metros, sendo acessada pela rodovia RJ 143 entre Conservatória e Valença.

Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos pluviogramas de um pluviógrafo IH, modelo PLG-07.

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

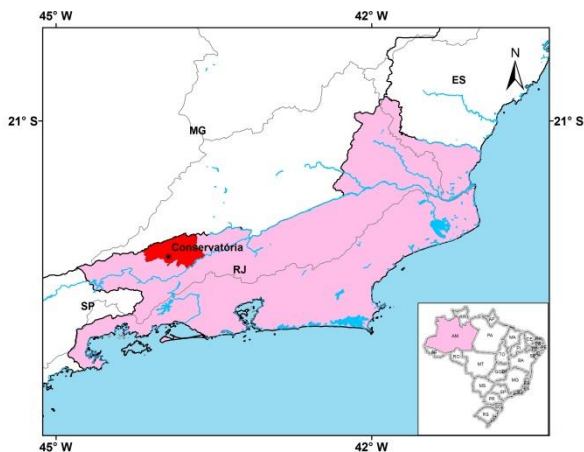


Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviográfica

## 2 - EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Conservatória, código 02243004, foram utilizadas séries de duração parcial e os dados utilizados constam do Anexo I. A montagem das séries foi realizada utilizando 17 anos hidrológicos (out-set) no período de 1996 a 2013. A distribuição de frequência ajustada aos dados foi a Exponencial. 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 ajustadas.

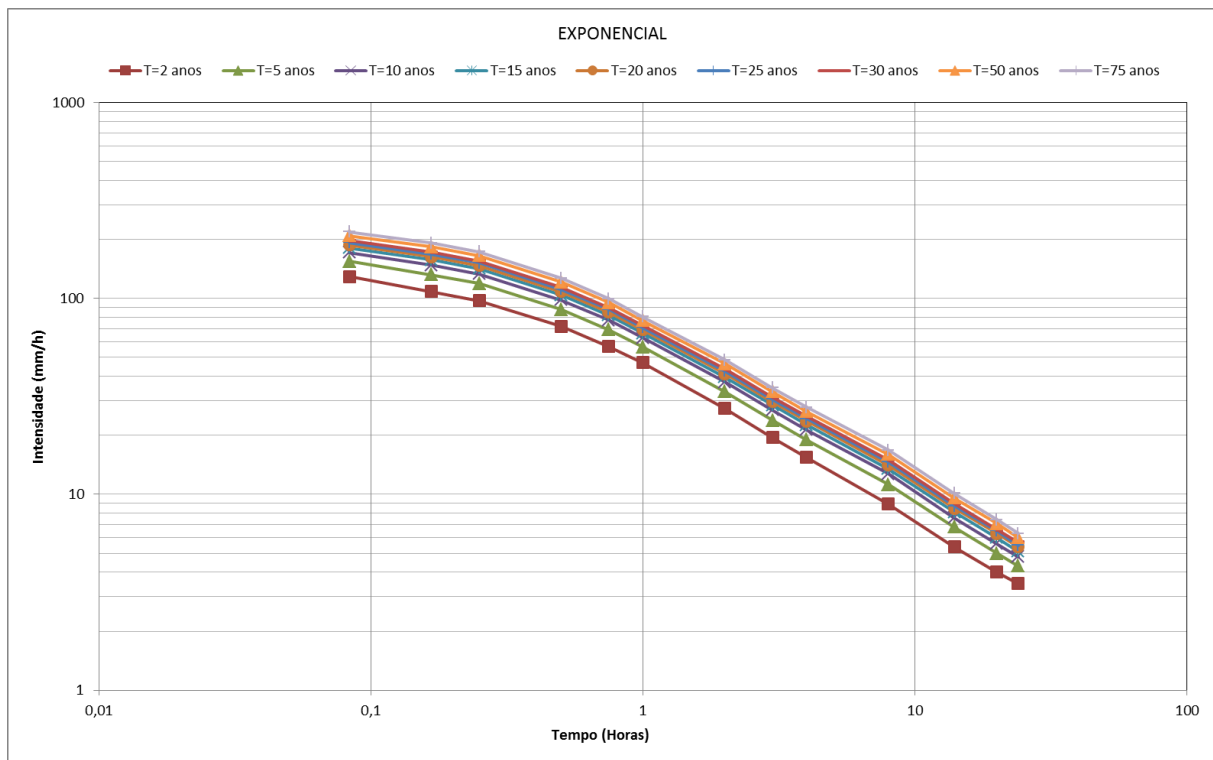


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

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 Conservatória, os parâmetros da equação são os seguintes:

$a = 1970,4$  ;  $b = 0,1468$  ;  $c = 19,1$  e  $d = 0,8742$ , para as durações de 5 minutos até 24 horas;

$$i = \frac{1970,4T^{0,1468}}{(t+19)^{0,8742}} \quad (02)$$

Esta equação é válida para tempo de retorno até 75 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 (em anos)									
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75
<b>5 Minutos</b>	135,1	154,5	171,1	181,6	189,4	195,7	209,7	216,7	222,6	230,0
<b>10 Minutos</b>	114,6	131,0	145,1	154,0	160,6	166,0	177,8	183,8	188,7	195,0
<b>15 Minutos</b>	99,7	114,1	126,3	134,1	139,8	144,5	154,8	160,0	164,3	169,8
<b>30 Minutos</b>	72,5	83,0	91,8	97,5	101,7	105,1	112,6	116,3	119,5	123,4
<b>45 Minutos</b>	57,4	65,7	72,7	77,2	80,5	83,2	89,2	92,1	94,6	97,8
<b>1 HORA</b>	47,8	54,7	60,5	64,2	67,0	69,2	74,2	76,7	78,7	81,4
<b>2 HORAS</b>	29,2	33,4	37,0	39,2	40,9	42,3	45,3	46,8	48,1	49,7
<b>3 HORAS</b>	21,3	24,4	27,0	28,7	29,9	30,9	33,1	34,2	35,1	36,3
<b>4 HORAS</b>	16,9	19,4	21,5	22,8	23,8	24,5	26,3	27,2	27,9	28,8
<b>8 HORAS</b>	9,5	10,9	12,1	12,8	13,4	13,8	14,8	15,3	15,7	16,3
<b>14 HORAS</b>	5,9	6,8	7,5	8,0	8,3	8,6	9,2	9,5	9,8	10,1
<b>20 HORAS</b>	4,4	5,0	5,5	5,9	6,1	6,3	6,8	7,0	7,2	7,4
<b>24 HORAS</b>	3,7	4,3	4,7	5,0	5,2	5,4	5,8	6,0	6,2	6,4

**Tabela 02 – Altura de chuva em mm**

Duração da Chuva	Tempo de retorno (em anos)									
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75
<b>5 Minutos</b>	11,3	12,9	14,3	15,1	15,8	16,3	17,5	18,1	18,5	19,2
<b>10 Minutos</b>	19,1	21,8	24,2	25,7	26,8	27,7	29,6	30,6	31,5	32,5
<b>15 Minutos</b>	24,9	28,5	31,6	33,5	35,0	36,1	38,7	40,0	41,1	42,4
<b>30 Minutos</b>	36,3	41,5	45,9	48,7	50,8	52,5	56,3	58,2	59,7	61,7
<b>45 Minutos</b>	43,1	49,3	54,6	57,9	60,4	62,4	66,9	69,1	71,0	73,3
<b>1 HORA</b>	47,8	54,7	60,5	64,2	67,0	69,2	74,2	76,7	78,7	81,4
<b>2 HORAS</b>	58,4	66,8	73,9	78,4	81,8	84,5	90,6	93,6	96,1	99,3
<b>3 HORAS</b>	64,0	73,2	81,0	86,0	89,7	92,7	99,3	102,6	105,4	108,9
<b>4 HORAS</b>	67,8	77,5	85,8	91,1	95,0	98,2	105,2	108,7	111,6	115,4
<b>8 HORAS</b>	76,4	87,4	96,8	102,7	107,1	110,7	118,6	122,5	125,9	130,1
<b>14 HORAS</b>	83,2	95,1	105,3	111,8	116,6	120,5	129,1	133,4	137,0	141,6
<b>20 HORAS</b>	87,5	100,1	110,8	117,6	122,7	126,8	135,8	140,3	144,1	148,9
<b>24 HORAS</b>	89,7	102,6	113,6	120,6	125,8	130,0	139,3	143,9	147,8	152,8

### 3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

No dia 08 de janeiro de 2001, na estação Pluviográfica de Conservatória, foi registrada uma chuva de 40,7 mm com duração de 15 minutos. 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 (em horas), ou seja, 40,7 mm dividido por 0,25 h é igual a 162,8 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[ \frac{162,8(15 + 19)^{0,8742}}{1970,4} \right]^{1/0,1468} = 55 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 55 anos corresponde a uma probabilidade de que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer de 1,82%, ou

$$P(i \geq 162,8 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{55} 100\% = 1,82\%$$

### 4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Google Earth. Estação pluviográfica de Conservatória. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em 20 de maio de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Cidades. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em 18 de maio de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Cadastro de Localidades Brasileiras. Disponível em: [ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao\\_territorial/localidades](ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_territorial/localidades). Acesso em 20 de maio de 2014

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

Prefeitura Municipal de Valença – Disponível em: <http://valenca.rj.gov.br>. Acesso em 18 de maio de 2014.

WIKIPEDIA, 2012. Ficheiro – Rio de Janeiro - Município de Valença. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:RiodeJaneiro\\_Municip\\_Valenca.svg](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:RiodeJaneiro_Municip_Valenca.svg). Acesso em: 18 de maio de 2014.

## 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
23/05/1997	8,6	07/02/1998	15,7	07/02/1998	21,2	07/02/1998	33,5	07/02/1998	41,5	07/02/1998	46,3
07/02/1998	10,1	13/03/1998	22,5	13/03/1998	25,6	13/03/1998	32,6	13/03/1998	32,7	08/11/1998	41,5
13/03/1998	12,1	03/10/1998	16,0	03/10/1998	17,4	08/11/1998	36,9	08/11/1998	41,4	22/02/1999	42,3
08/11/1998	8,5	08/11/1998	16,9	08/11/1998	24,7	17/12/1998	27,8	22/02/1999	40,6	24/02/1999	43,5
23/02/1999	8,4	23/02/1999	15,8	23/02/1999	21,3	22/02/1999	33,2	24/02/1999	39,9	14/04/1999	43,5
24/02/1999	9,9	24/02/1999	14,5	24/02/1999	19,1	24/02/1999	31,0	14/04/1999	42,9	30/12/1999	40,8
14/04/1999	8,4	14/04/1999	15,8	14/04/1999	22,8	14/04/1999	37,5	30/12/1999	35,3	31/12/1999	38,7
15/02/2000	11,2	15/02/2000	17,4	15/02/2000	23,4	30/12/1999	27,5	31/12/1999	37,4	08/01/2001	59,7
20/11/2000	9,7	08/01/2001	30,8	08/01/2001	40,7	01/01/2000	29,6	15/02/2000	30,8	23/12/2001	57,1
08/01/2001	18,4	01/02/2001	13,0	05/02/2001	20,8	14/01/2000	27,3	08/01/2001	58,7	14/01/2002	42,7
10/01/2001	9,8	05/02/2001	17,3	23/12/2001	27,9	15/02/2000	30,5	23/12/2001	51,6	29/01/2002	36,8
30/01/2001	8,9	23/12/2001	20,9	02/01/2002	20,2	08/01/2001	53,8	14/01/2002	35,4	02/02/2002	48,8
01/02/2001	9,0	02/01/2002	13,6	14/01/2002	17,8	23/12/2001	43,3	29/01/2002	32,8	02/12/2002	43,1
05/02/2001	12,6	14/01/2002	13,9	28/01/2002	17,1	14/01/2002	26,7	02/02/2002	41,4	16/01/2003	48,7
23/12/2001	11,7	02/02/2002	14,3	02/02/2002	19,9	29/01/2002	27,8	02/12/2002	41,5	17/01/2003	35,6
14/01/2002	9,9	02/12/2002	15,3	02/12/2002	21,7	02/02/2002	32,7	30/12/2002	31,6	02/03/2004	35,8
02/02/2002	8,2	16/01/2003	18,3	16/01/2003	25,3	27/03/2002	26,3	16/01/2003	43,3	03/03/2004	36,7
03/08/2002	9,9	21/03/2003	19,6	21/03/2003	24,1	02/12/2002	37,4	20/01/2003	31,2	08/01/2005	40,7
05/08/2002	8,8	03/03/2004	16,6	03/03/2004	22,2	16/01/2003	37,4	21/03/2003	30,7	25/02/2005	36,8
16/01/2003	11,3	05/04/2004	13,2	18/03/2004	17,8	20/01/2003	28,5	02/03/2004	34,9	04/04/2005	45,8
21/03/2003	9,8	31/10/2004	14,5	31/10/2004	20,6	21/03/2003	30,7	03/03/2004	36,5	03/11/2005	35,6
02/03/2004	8,5	07/01/2005	14,9	07/01/2005	19,5	02/03/2004	29,0	07/04/2004	31,2	15/11/2005	36,0
03/03/2004	8,3	08/01/2005	13,6	08/01/2005	19,7	03/03/2004	32,4	08/01/2005	39,4	17/11/2005	44,2
05/04/2004	8,4	25/02/2005	16,3	25/02/2005	21,6	07/04/2004	28,7	25/02/2005	34,6	24/11/2005	35,8
06/12/2004	8,3	15/11/2005	20,3	15/11/2005	28,4	08/01/2005	32,8	04/04/2005	36,5	02/02/2006	43,8
03/02/2005	8,2	17/11/2005	13,8	17/11/2005	20,0	25/02/2005	30,5	15/11/2005	35,5	20/03/2006	42,8
25/02/2005	8,2	27/01/2006	13,2	27/01/2006	25,8	04/04/2005	25,9	17/11/2005	42,3	08/01/2008	63,7
15/11/2005	12,2	02/02/2006	17,7	02/02/2006	25,7	15/11/2005	34,4	02/02/2006	40,8	02/02/2008	40,0
02/02/2006	9,6	20/03/2006	17,0	20/03/2006	22,0	17/11/2005	32,1	20/03/2006	41,0	24/03/2008	52,6
20/03/2006	11,0	21/03/2006	17,6	21/03/2006	20,3	27/01/2006	26,6	08/01/2008	54,9	14/10/2008	43,9
21/03/2006	12,2	08/01/2008	15,6	19/08/2006	17,5	02/02/2006	34,9	02/02/2008	31,9	12/11/2008	52,9
10/01/2008	9,4	10/01/2008	13,5	09/12/2007	17,6	20/03/2006	33,1	24/03/2008	40,1	19/12/2008	42,1
14/10/2008	10,1	02/02/2008	14,4	08/01/2008	22,7	08/01/2008	43,9	14/10/2008	41,7	07/03/2009	36,7
12/11/2008	11,6	24/03/2008	13,7	02/02/2008	19,5	24/03/2008	27,1	12/11/2008	51,2	14/03/2009	44,4
19/12/2008	10,5	14/10/2008	20,1	14/10/2008	24,3	14/10/2008	36,4	19/12/2008	40,7	11/11/2009	52,5
07/03/2009	8,3	12/11/2008	19,9	12/11/2008	29,9	12/11/2008	47,5	14/03/2009	38,2	02/12/2009	35,3
11/11/2009	10,0	19/12/2008	13,8	19/12/2008	20,0	19/12/2008	30,0	11/11/2009	45,3	24/02/2010	34,7
15/03/2010	10,1	14/03/2009	13,7	14/03/2009	19,9	14/03/2009	32,4	02/12/2009	32,7	06/03/2010	38,9
08/12/2010	9,0	11/11/2009	18,4	11/11/2009	25,1	11/11/2009	37,0	24/02/2010	31,9	15/03/2010	43,5
18/12/2010	9,7	15/03/2010	13,5	02/12/2009	17,6	02/12/2009	29,3	15/03/2010	35,5	04/04/2010	36,6
23/12/2010	9,8	01/12/2010	15,3	24/02/2010	17,6	24/02/2010	28,5	13/12/2010	32,2	13/12/2010	37,2
28/02/2011	9,4	18/12/2010	17,7	01/12/2010	19,8	18/12/2010	28,6	18/12/2010	32,6	18/12/2010	36,1
03/06/2011	10,5	23/12/2010	17,8	18/12/2010	21,4	23/12/2010	30,8	23/12/2010	35,6	23/12/2010	40,2
08/12/2011	11,1	28/02/2011	16,1	23/12/2010	22,3	28/02/2011	33,1	28/02/2011	47,5	28/02/2011	55,7
20/12/2012	14,7	03/06/2011	13,6	28/02/2011	21,1	08/12/2011	41,8	08/12/2011	51,5	08/12/2011	57,3
09/02/2013	9,4	08/12/2011	19,0	08/12/2011	25,0	20/12/2012	57,1	10/01/2012	31,3	10/01/2012	35,6
07/03/2013	8,3	20/12/2012	27,1	20/12/2012	40,2	17/01/2013	26,5	20/12/2012	60,8	20/12/2012	62,0
22/03/2013	8,2	07/03/2013	15,6	07/03/2013	22,7	07/03/2013	36,4	07/03/2013	46,2	07/03/2013	49,9

DATA	2 HORAS	DATA	3 HORAS	DATA	4 HORAS	DATA	8 HORAS	DATA	14 HORAS	DATA	20 HORAS	DATA	24 HORAS
07/02/1998	47,4	07/02/1998	47,8	08/12/1997	49,8	19/01/1997	57,9	19/01/1997	58,4	19/01/1997	58,4	08/11/1998	64,3
20/03/1998	41,7	20/03/1998	42,2	07/02/1998	47,9	08/12/1997	53,1	16/12/1997	54,6	16/12/1997	57,3	14/01/1999	122,0
08/11/1998	41,5	14/01/1999	59,6	14/01/1999	69,2	07/02/1998	54,9	07/02/1998	55,3	08/11/1998	57,8	27/02/1999	58,8
14/01/1999	43,1	12/02/1999	47,9	12/02/1999	48,3	08/11/1998	53,4	08/11/1998	55,8	16/12/1998	58,4	09/11/1999	72,9
12/02/1999	44,4	22/02/1999	54,5	22/02/1999	55,0	14/01/1999	96,2	14/01/1999	108,8	14/01/1999	119,2	10/12/1999	70,0
22/02/1999	52,2	24/02/1999	48,1	24/02/1999	48,2	22/02/1999	55,0	22/02/1999	55,0	27/02/1999	58,7	31/12/1999	90,3
24/02/1999	48,0	14/04/1999	46,7	14/04/1999	47,5	27/02/1999	52,6	27/02/1999	58,6	09/11/1999	69,4	08/01/2001	61,0
14/04/1999	44,7	10/12/1999	46,0	10/12/1999	48,5	14/04/1999	49,5	09/11/1999	61,3	10/12/1999	69,4	13/01/2002	93,6
10/12/1999	40,5	30/12/1999	45,3	30/12/1999	45,3	10/12/1999	65,4	10/12/1999	68,2	31/12/1999	89,6	28/01/2002	72,6
30/12/1999	45,2	31/12/1999	47,8	31/12/1999	54,8	31/12/1999	68,2	31/12/1999	77,7	08/01/2001	61,0	02/02/2002	76,1
31/12/1999	46,5	08/01/2001	60,6	08/01/2001	60,9	08/01/2001	61,0	08/01/2001	61,0	23/12/2001	116,9	02/12/2002	62,4
08/01/2001	60,3	23/12/2001	73,2	23/12/2001	86,2	23/12/2001	106,4	23/12/2001	116,9	13/01/2002	88,2	06/01/2003	62,0
23/12/2001	63,2	14/01/2002	43,8	30/12/2001	45,7	30/12/2001	54,4	30/12/2001	54,6	02/02/2002	76,0	16/01/2003	91,4
14/01/2002	43,7	02/02/2002	66,3	14/01/2002	68,4	14/01/2002	82,7	14/01/2002	84,0	02/12/2002	62,4	17/01/2003	92,3
02/02/2002	59,7	02/12/2002	48,6	02/02/2002	66,5	02/02/2002	69,1	01/02/2002	60,9	06/01/2003	61,9	28/01/2003	67,0
02/12/2002	46,4	16/01/2003	56,0	02/12/2002	53,6	02/12/2002	61,1	02/02/2002	72,7	17/01/2003	92,3	07/10/2003	64,4
16/01/2003	55,0	17/01/2003	58,4	16/01/2003	56,1	06/01/2003	49,3	02/12/2002	62,4	28/01/2003	64,2	22/10/2003	61,1
17/01/2003	52,7	01/01/2004	42,7	17/01/2003	62,9	16/01/2003	65,0	06/01/2003	58,9	22/10/2003	60,0	01/01/2004	65,4
08/01/2005	43,0	08/01/2005	43,0	01/01/2004	44,0	17/01/2003	90,7	16/01/2003	65,2	01/01/2004	62,1	02/10/2004	66,4
04/04/2005	64,5	14/02/2005	46,3	26/01/2005	46,2	01/01/2004	53,2	17/01/2003	92,2	26/01/2005	67,5	26/01/2005	67,9
03/11/2005	41,9	04/04/2005	68,9	14/02/2005	47,1	26/01/2005	63,3	01/01/2004	60,0	04/04/2005	92,9	04/04/2005	95,6
17/11/2005	44,3	17/11/2005	44,4	04/04/2005	72,7	04/04/2005	86,0	26/01/2005	67,2	24/11/2005	87,6	01/02/2006	63,0
24/11/2005	42,9	24/11/2005	48,6	17/11/2005	44,4	23/04/2005	48,6	04/04/2005	92,9	02/02/2006	56,6	02/01/2007	70,3
02/02/2006	55,1	02/02/2006	55,6	24/11/2005	50,9	24/11/2005	67,6	24/11/2005	86,4	11/02/2007	79,6	11/02/2007	79,6
20/03/2006	42,9	20/03/2006	42,9	02/02/2006	55,7	02/02/2006	55,7	02/02/2006	56,0	08/01/2008	80,1	08/01/2008	80,1
08/01/2008	77,7	08/01/2008	77,8	13/01/2007	46,8	13/01/2007	49,1	11/02/2007	79,6	02/02/2008	99,2	02/02/2008	103,4
02/02/2008	46,5	02/02/2008	46,5	08/01/2008	77,9	11/02/2007	66,7	08/01/2008	80,1	24/02/2008	82,7	23/02/2008	83,4
24/02/2008	51,5	24/02/2008	64,2	02/02/2008	46,6	08/01/2008	79,9	02/02/2008	58,5	24/03/2008	77,2	24/03/2008	77,2
24/03/2008	74,1	24/03/2008	76,1	24/02/2008	67,9	24/02/2008	78,5	24/02/2008	79,5	01/10/2008	57,2	12/11/2008	62,5
14/10/2008	43,9	14/10/2008	43,9	24/03/2008	76,1	24/03/2008	76,7	24/03/2008	76,9	12/11/2008	58,2	07/10/2009	71,5
12/11/2008	56,9	12/11/2008	57,6	12/11/2008	57,7	12/11/2008	58,2	01/10/2008	56,2	07/10/2009	69,0	11/11/2009	77,1
19/12/2008	49,0	19/12/2008	53,1	19/12/2008	53,2	19/12/2008	53,3	12/11/2008	58,2	11/11/2009	77,1	03/12/2009	103,0
07/03/2009	39,9	14/03/2009	46,0	14/03/2009	46,0	08/10/2009	60,0	08/10/2009	62,7	04/12/2009	85,8	30/12/2009	75,9
14/03/2009	45,8	28/03/2009	43,7	28/03/2009	44,1	11/11/2009	74,6	11/11/2009	77,1	30/12/2009	70,3	17/02/2010	59,0
28/03/2009	39,8	11/11/2009	68,2	11/11/2009	71,8	09/12/2009	50,6	04/12/2009	78,3	17/02/2010	57,0	05/03/2010	59,7
11/11/2009	60,7	04/12/2009	42,9	06/03/2010	59,3	30/12/2009	49,5	30/12/2009	59,9	06/03/2010	59,6	14/03/2010	79,6
17/02/2010	39,8	06/03/2010	55,5	15/03/2010	62,3	06/03/2010	59,4	06/03/2010	59,6	15/03/2010	75,8	03/04/2010	59,3
06/03/2010	44,4	15/03/2010	62,0	04/04/2010	46,8	15/03/2010	64,4	15/03/2010	75,8	25/10/2010	86,7	25/10/2010	86,8
15/03/2010	61,4	04/04/2010	44,5	26/10/2010	51,0	04/04/2010	54,7	04/04/2010	54,9	04/12/2010	62,8	03/12/2010	69,5
04/04/2010	41,1	25/10/2010	42,7	01/12/2010	44,6	25/10/2010	83,7	25/10/2010	84,3	13/12/2010	59,8	13/12/2010	64,9
01/12/2010	43,2	01/12/2010	44,5	04/12/2010	48,2	04/12/2010	52,7	04/12/2010	62,7	28/02/2011	110,8	27/02/2011	140,0
13/12/2010	45,7	13/12/2010	50,1	13/12/2010	55,2	13/12/2010	59,5	13/12/2010	59,8	13/11/2011	63,6	13/11/2011	64,0
23/12/2010	46,5	23/12/2010	50,7	23/12/2010	53,0	23/12/2010	53,3	23/12/2010	56,1	08/12/2011	77,9	07/12/2011	97,2
28/02/2011	77,9	28/02/2011	86,1	28/02/2011	89,8	28/02/2011	109,2	28/02/2011	110,6	10/01/2012	58,2	25/12/2011	63,2
08/12/2011	61,3	08/12/2011	62,1	08/12/2011	64,5	08/12/2011	76,1	08/12/2011	77,1	20/12/2012	78,4	20/12/2012	78,5
10/01/2012	44,6	10/01/2012	50,0	10/01/2012	54,2	10/01/2012	57,7	10/01/2012	58,0	10/01/2013	60,6	10/01/2013	64,3
20/12/2012	66,8	20/12/2012	69,9	20/12/2012	70,7	20/12/2012	72,2	20/12/2012	72,3	14/01/2013	56,8	13/01/2013	75,3
07/03/2013	52,9	07/03/2013	53,5	07/03/2013	53,6	07/03/2013	53,9	10/01/2013	56,1	07/02/2013	62,4	06/02/2013	77,0

ANEXO II

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

Tempos de Retorno de 2 a 75 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	0,60	0,74	0,68	0,85	0,93
Mínima	0,57	0,74	0,68	0,84	0,91
Média	0,57	0,74	0,68	0,85	0,93
Mediana	0,57	0,74	0,68	0,85	0,93

	Relação 1h/2h	Relação 2h/3h	Relação 3h/4h	Relação 4h/8h	Relação 8h/14h	Relação 14h/20h	Relação 20h/24h
Máxima	0,86	0,94	0,95	0,87	0,96	0,96	0,99
Mínima	0,83	0,92	0,94	0,83	0,94	0,94	0,95
Média	0,84	0,93	0,94	0,84	0,95	0,95	0,97
Mediana	0,84	0,92	0,94	0,83	0,95	0,95	0,98

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

Tempos de Retorno de 2 a 75 anos

	Relação 5 min/1h	Relação 10 min/1h	Relação 15 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 45 min/1h
Máxima	0,23	0,40	0,54	0,79	0,93
Mínima	0,23	0,38	0,52	0,77	0,91
Média	0,23	0,40	0,53	0,79	0,93
Mediana	0,23	0,40	0,54	0,79	0,93

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

Tempos de Retorno de 2 a 75 anos

	Relação 1h/24h	Relação 2h/24h	Relação 3h/24h	Relação 4h/24h	Relação 8h/24h	Relação 14h/24h	Relação 20h/24h
Máxima	0,56	0,65	0,70	0,74	0,89	0,94	0,99
Mínima	0,53	0,63	0,69	0,73	0,85	0,90	0,95
Média	0,54	0,64	0,69	0,73	0,88	0,92	0,98
Mediana	0,53	0,64	0,69	0,73	0,88	0,92	0,98

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

O projeto Atlas Pluviométrico é uma ação dentro do programa de Gestão Estratégica da Geologia, da Mineração e da Transformação Mineral 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

### Superintendência Regional de São Paulo

Rua Costa, 55 - Cequeira César  
São Paulo - SP - CEP: 01304-010  
Tel.: 11 3775-5101 - Fax: 11 3775-5165

### 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)

