

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL  
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: Rio Grande do Sul  
Município: Rosário do Sul  
Estação Pluviográfica: Granja Umbu  
Código ANA: 03054016

 SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL - CPRM



2015

**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: Rosário do Sul/RS**

**Estação Pluviográfica: Granja Umbu,  
Código 03054016**

**PORTO ALEGRE  
2013**

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 Porto Alegre

Copyright © 2013 CPRM - Superintendência Regional de Porto Alegre  
Rua Banco da Província, 105 – Santa Tereza  
Porto Alegre - RS - 90.840-030  
Telefone: 0(xx)(51) 3406-7300  
Fax: 0(xx)(51) 3233-7772  
<http://www.cprm.gov.br>

Ficha Catalográfica

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

Atlas Pluviométrico do Brasil; Equações Intensidade-Duração-Frequência.  
Município: Rosário do Sul. Estação Pluviográfica: Granja Umbu, Código  
03054016. Adriana B. Weschenfelder; Karine Pickbrenner e Eber José de  
Andrade Pinto – Porto Alegre: CPRM, 2013.

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

1. Hidrologia 2. Pluviometria 3. Equações IDF 4. I - Título II -  
WESCHENFELDER, A. B.; PICKBRENNER, 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 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**

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 PORTO ALEGRE**

*José Leonardo Silva Andriotti*  
**Superintendente**

*Marcos Alexandre de Freitas*  
**Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial**

*João Angelo Toniolo*  
**Gerente de Geologia e Recursos Minerais**

*Ana Claudia Viero*  
**Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento**

*Alexandre Goulart*  
**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

Jean Ricardo da Silva do Nascimento - RETE

Margarida Regueira da Costa - Sureg/RE

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

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

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 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 Rosário do Sul onde foram utilizados os registros contínuos da estação pluviográfica Granja Umbu, código 03054016, operada pela CPRM/ANA. Esta estação está localizada a 35 quilômetros da sede do município.

## 1 - INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Rosário do Sul e regiões circunvizinhas.

O município de Rosário do Sul está localizado no estado do Rio Grande do Sul, na Latitude  $030^{\circ}15'07''$  S e Longitude  $054^{\circ}55'22''$  W, a 389 km de Porto Alegre. O município possui área de  $4370 \text{ km}^2$  e localiza-se a uma altitude de 128 m. Sua população, segundo o censo de 2010 do IBGE, é de 39.707 habitantes.

A estação de Granja Umbu, código 03054016, está localizada na Latitude  $030^{\circ}30'52''$  S e Longitude  $054^{\circ}46'13''$  W e fica inserida na sub-bacia 76.

A sub-bacia 76 tem como curso d'água principal o rio Ibicuí, o mais importante afluente do rio Uruguai. Recebe este nome após a confluência do rio Santa Maria com o Ibicuí Mirim, no município de Cacequi e seus principais afluentes são os rios Itú, Miracatu, Jaguari, Ibirocaí e Ibirapuitã.

Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos pluviogramas de um pluviógrafo IH. A Figura 01 apresenta a localização do município, da estação e da bacia.

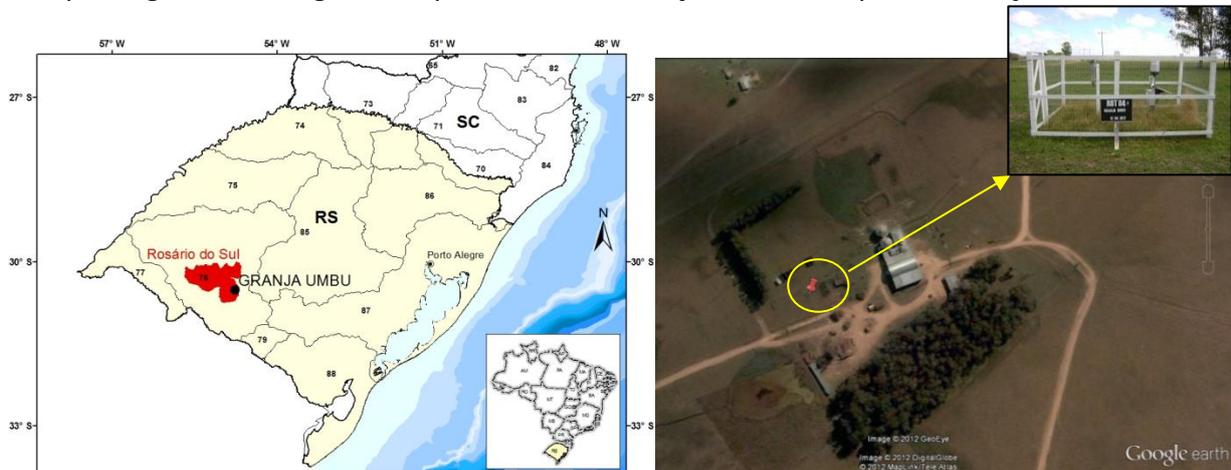


Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviográfica. (Fonte: Google, 2012)

## 2 - EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Granja Umbu, código 03054016, foram utilizadas séries de duração parcial e os dados utilizados constam do Anexo I. A montagem das séries foi realizada utilizando 11 anos hidrológicos (jan-dez) no período de 1997 a 2010. 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.

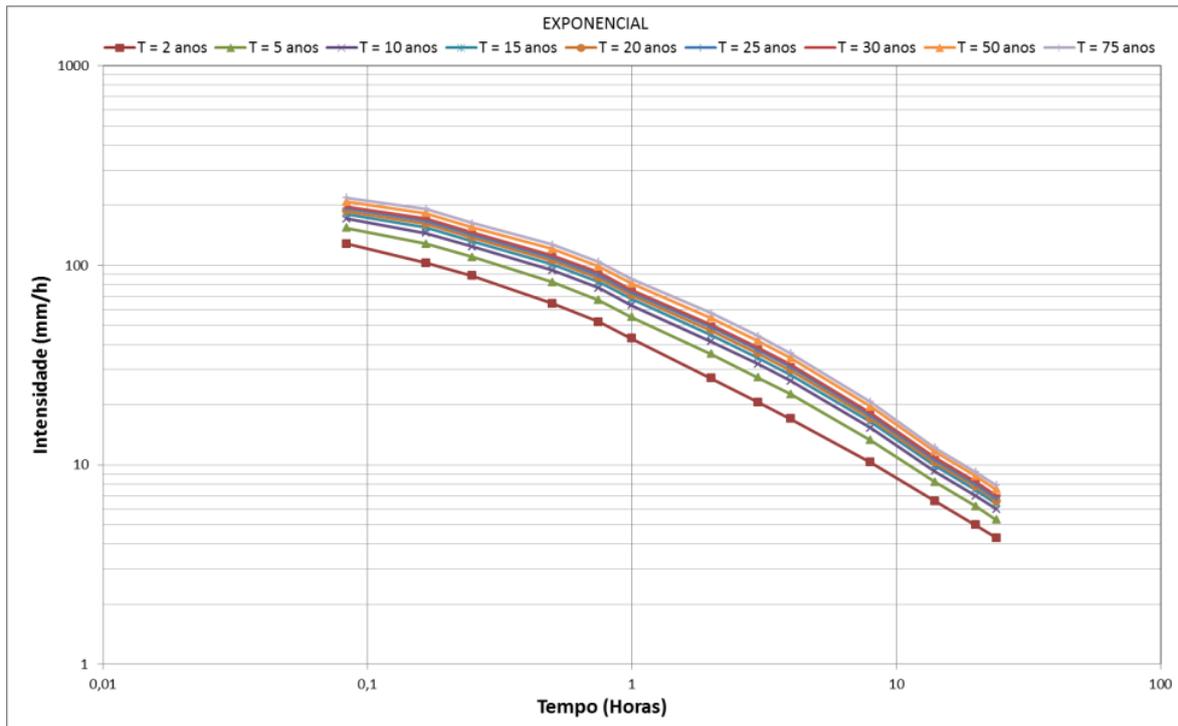


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-freqüência

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 de Granja Umbu os parâmetros da equação são os seguintes:

$$5 \text{ min} \leq t \leq 24 \text{ h}$$

$$a = 1595,2 ; b = 0,1767 ; c = 22 \text{ e } d = 0,8278 ;$$

$$i = \frac{1595,2 T^{0,1767}}{(t+22)^{0,8278}} \quad (02)$$

Esta equação é válida para tempos de retorno de até 75 anos e durações de 5 minutos a 24 horas. A Tabela 01 apresenta as intensidades, em mm/h, calculadas para várias durações e diferentes tempos de retorno. Enquanto que na Tabela 02 constam as respectivas alturas de chuva, em mm, para as mesmas durações e os mesmos tempos de retorno.

**Tabela 01 – Intensidade da chuva em mm/h.**

Duração da chuva	Tempo de Retorno, T (anos)										
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75
5 Minutos	117,8	138,5	156,5	168,2	176,9	184,1	190,1	200,0	208,0	214,8	223,5
10 Minutos	102,3	120,3	136,0	146,1	153,7	159,9	165,1	173,8	180,7	186,7	194,2
15 Minutos	90,8	106,7	120,6	129,6	136,3	141,8	146,4	154,1	160,3	165,5	172,2
20 Minutos	81,7	96,1	108,6	116,7	122,7	127,7	131,9	138,7	144,3	149,0	155,0
30 Minutos	68,5	80,5	91,0	97,8	102,8	107,0	110,5	116,2	120,9	124,9	129,9
45 Minutos	55,5	65,3	73,8	79,3	83,4	86,7	89,6	94,2	98,0	101,2	105,3
1 HORA	47,0	55,2	62,4	67,0	70,5	73,4	75,8	79,7	82,9	85,7	89,1
2 HORAS	29,8	35,0	39,6	42,6	44,8	46,6	48,1	50,6	52,6	54,4	56,6
3 HORAS	22,3	26,2	29,6	31,8	33,4	34,8	35,9	37,8	39,3	40,6	42,2
4 HORAS	18,0	21,1	23,9	25,6	27,0	28,1	29,0	30,5	31,7	32,7	34,1
5 HORAS	15,1	17,8	20,1	21,6	22,7	23,6	24,4	25,7	26,7	27,6	28,7
6 HORAS	13,1	15,4	17,5	18,8	19,7	20,5	21,2	22,3	23,2	24,0	24,9
7 HORAS	11,6	13,7	15,5	16,6	17,5	18,2	18,8	19,8	20,6	21,2	22,1
8 HORAS	10,5	12,3	13,9	15,0	15,7	16,4	16,9	17,8	18,5	19,1	19,9
12 HORAS	7,6	8,9	10,1	10,8	11,4	11,8	12,2	12,9	13,4	13,8	14,4
14 HORAS	6,7	7,9	8,9	9,6	10,1	10,5	10,8	11,4	11,8	12,2	12,7
20 HORAS	5,0	5,9	6,7	7,2	7,5	7,8	8,1	8,5	8,9	9,2	9,5
24 HORAS	4,3	5,1	5,7	6,2	6,5	6,8	7,0	7,3	7,6	7,9	8,2

**Tabela 02 – Altura de chuva em mm**

Duração da chuva	Tempo de Retorno, T (anos)										
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75
5 Minutos	9,8	11,5	13,0	14,0	14,7	15,3	15,8	16,7	17,3	17,9	18,6
10 Minutos	17,1	20,1	22,7	24,4	25,6	26,7	27,5	29,0	30,1	31,1	32,4
15 Minutos	22,7	26,7	30,2	32,4	34,1	35,4	36,6	38,5	40,1	41,4	43,0
20 Minutos	27,2	32,0	36,2	38,9	40,9	42,6	44,0	46,2	48,1	49,7	51,7
30 Minutos	34,2	40,3	45,5	48,9	51,4	53,5	55,2	58,1	60,5	62,4	65,0
45 Minutos	41,6	49,0	55,3	59,4	62,5	65,1	67,2	70,7	73,5	75,9	79,0
1 HORA	47,0	55,2	62,4	67,0	70,5	73,4	75,8	79,7	82,9	85,7	89,1
2 HORAS	59,6	70,1	79,2	85,1	89,6	93,2	96,2	101,2	105,3	108,7	113,1
3 HORAS	66,8	78,5	88,8	95,4	100,3	104,4	107,8	113,4	118,0	121,8	126,7
4 HORAS	71,8	84,4	95,4	102,5	107,9	112,2	115,9	121,9	126,8	131,0	136,2
5 HORAS	75,7	89,0	100,6	108,0	113,7	118,2	122,1	128,5	133,7	138,0	143,6
6 HORAS	78,8	92,7	104,8	112,6	118,4	123,2	127,2	133,8	139,2	143,8	149,6
7 HORAS	81,5	95,8	108,3	116,4	122,4	127,4	131,5	138,4	144,0	148,7	154,7
8 HORAS	83,8	98,6	111,4	119,7	125,9	131,0	135,3	142,3	148,1	152,9	159,1
12 HORAS	91,0	107,0	120,9	129,9	136,7	142,2	146,9	154,5	160,7	166,0	172,7
14 HORAS	93,8	110,3	124,6	133,9	140,9	146,5	151,3	159,2	165,6	171,1	177,9
20 HORAS	100,4	118,0	133,4	143,3	150,8	156,8	161,9	170,4	177,2	183,0	190,4
24 HORAS	103,8	122,1	138,0	148,2	155,9	162,2	167,5	176,3	183,4	189,4	197,0

### 3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, na estação de Granja Umbu, foi registrada uma Chuva de 64 mm com duração de 30 minutos, a qual gerou vários problemas no sistema de drenagem pluvial. 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:*

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

*A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 64 mm dividido por 0,5 h é igual a 128 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:*

$$T = \left[ \frac{128(30 + 22)^{0,8278}}{1595,2} \right]^{1/0,1767} = 69 \text{ anos}$$

*O tempo de retorno de 69 anos corresponde a uma probabilidade de que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer de 1,4%, ou*

$$P(i \geq 128 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{69} 100 = 1,4\%$$

### 4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOOGLE EARTH. *Estação pluviográfica de Granja Umbu*. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em 17 de dezembro de 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php>. Acesso em 17 de dezembro de 2012.

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
18/01/1997	8,2	16/04/1997	13,3	16/04/1997	16,3	28/10/1997	29,9	28/10/1997	35,3	28/10/1997	38,4
29/01/1997	8,6	15/10/1997	12,5	28/10/1997	24,4	27/12/1997	28	12/11/1997	27,1	12/11/1997	33,9
19/02/1997	8,2	28/10/1997	22,6	03/02/1998	19,2	03/02/1998	24,3	22/12/1997	26	22/12/1997	34,9
16/04/1997	10,3	03/02/1998	14,3	06/02/1998	32,2	06/02/1998	46,5	27/12/1997	36,6	27/12/1997	44,3
15/10/1997	9,3	06/02/1998	22,9	25/02/1998	19,8	25/02/1998	25,4	03/02/1998	29,1	06/02/1998	61,4
28/10/1997	16,4	25/02/1998	16,7	11/04/1998	32	11/04/1998	53,5	06/02/1998	57,8	25/02/1998	32,2
03/02/1998	8,6	11/04/1998	22,9	12/05/1998	18,6	03/02/1999	24,1	25/02/1998	30,4	11/04/1998	69,7
06/02/1998	13,3	12/05/1998	17,7	03/02/1999	16	17/03/2000	24,1	11/04/1998	64,2	17/03/2000	31,3
25/02/1998	9,4	12/11/2000	15,2	12/11/2000	19,8	24/03/2000	23,2	17/03/2000	30,5	24/03/2000	30,8
11/04/1998	11,5	16/01/2001	15,9	16/01/2001	23,1	12/11/2000	31,5	24/03/2000	28,0	01/07/2000	30,8
12/05/1998	12,6	01/06/2001	15,3	01/06/2001	19,1	16/01/2001	44,1	12/11/2000	38,8	12/11/2000	40
12/11/2000	10,4	15/02/2002	17,3	15/02/2002	21,2	23/03/2001	21,7	16/01/2001	56,5	16/01/2001	61,5
16/01/2001	9,4	07/10/2002	12,3	19/02/2003	18,9	24/01/2002	26,1	23/03/2001	27	23/03/2001	30,0
01/06/2001	9,7	19/02/2003	13,4	30/11/2003	17,8	20/11/2002	22,0	24/01/2002	29,6	24/01/2002	30,4
15/02/2002	9,7	30/11/2003	13	14/12/2003	19,7	19/02/2003	28,1	19/09/2002	26,9	19/09/2002	31,8
07/10/2002	9,2	14/12/2003	14,1	22/12/2003	16,3	30/11/2003	22	20/11/2002	27,5	20/11/2002	33,9
19/02/2003	8,5	01/02/2004	12,9	01/02/2004	15,7	14/12/2003	29,9	19/02/2003	37,8	19/02/2003	42,4
18/10/2003	8,8	08/12/2004	12,2	08/12/2004	15,6	01/02/2004	21,8	14/12/2003	31,6	14/12/2003	31,9
01/02/2004	10,2	06/11/2006	13	06/11/2006	17,1	08/12/2004	28,5	08/12/2004	34,1	08/12/2004	35,8
12/10/2004	9	18/12/2006	12,2	18/12/2006	16,1	06/11/2006	23,1	06/11/2006	28,4	06/11/2006	30,6
08/12/2004	8,7	13/01/2009	15,5	13/01/2009	21,5	13/01/2009	28,5	13/01/2009	30,7	13/01/2009	31
06/11/2006	8,2	07/09/2009	18,3	07/09/2009	20,4	18/11/2009	28,3	07/09/2009	28,9	19/02/2009	29,8
18/12/2006	8,4	21/11/2009	12,4	18/11/2009	16,8	21/11/2009	23,1	18/11/2009	35,4	07/09/2009	32,9
13/01/2009	8,9	28/11/2009	18,3	28/11/2009	22,7	28/11/2009	28,1	21/11/2009	29,3	18/11/2009	40,9
07/09/2009	11,5	30/11/2009	12,3	30/11/2009	16,5	30/11/2009	23,2	28/11/2009	28,4	21/11/2009	35,3
21/11/2009	9,2	06/01/2010	12,5	06/01/2010	17,1	06/01/2010	27,6	06/01/2010	33,8	06/01/2010	34,4
28/11/2009	10,7	19/01/2010	16,5	19/01/2010	21,2	19/01/2010	29,2	19/01/2010	31,3	19/01/2010	32
19/01/2010	9,6	14/02/2010	14,5	14/02/2010	21,4	14/02/2010	26,2	14/02/2010	34,2	14/02/2010	41,7
14/02/2010	8,1	21/02/2010	22,7	21/02/2010	30,7	21/02/2010	49,4	21/02/2010	61,1	21/02/2010	68,3
21/02/2010	12,2	22/03/2010	18,3	22/03/2010	23,3	22/03/2010	32,1	22/03/2010	36,7	22/03/2010	38,3
22/03/2010	11,3	19/04/2010	12,7	19/04/2010	18,5	19/04/2010	26,9	19/04/2010	31,3	19/04/2010	35,8

DATA	2 HORAS	DATA	3 HORAS	DATA	4 HORAS	DATA	8 HORAS	DATA	14 HORAS	DATA	24 HORAS
28/10/1997	40,3	19/02/1997	40,2	05/02/1997	41,9	05/02/1997	61,1	05/02/1997	101,8	05/02/1997	132
12/11/1997	52,1	16/07/1997	46,0	19/02/1997	42,8	16/07/1997	58,1	19/05/1997	65,4	18/05/1997	82,5
22/12/1997	51,8	28/10/1997	40,5	16/07/1997	46,6	28/10/1997	60,3	11/11/1997	105,3	15/07/1997	87,0
27/12/1997	53,5	12/11/1997	67,7	12/11/1997	67,8	12/11/1997	102,9	22/12/1997	130,9	04/10/1997	77,8
06/02/1998	68,3	22/12/1997	61,2	22/12/1997	80,7	22/12/1997	125,2	27/12/1997	78,2	11/11/1997	109,9
25/02/1998	44,1	27/12/1997	58,5	27/12/1997	64,2	27/12/1997	67,5	06/02/1998	76,5	21/12/1997	137,5
11/04/1998	95,9	06/02/1998	70,5	06/02/1998	73,8	06/01/1998	54,2	09/02/1998	94,5	26/12/1997	97,5
24/03/2000	34,9	25/02/1998	45,5	09/02/1998	42,7	06/02/1998	75,4	25/02/1998	82,8	06/02/1998	76,5
01/07/2000	48,2	08/04/1998	38,4	25/02/1998	64,7	09/02/1998	72,0	11/04/1998	110,7	09/02/1998	99,7
12/11/2000	43,9	11/04/1998	107,7	11/04/1998	109,5	25/02/1998	79,3	24/08/1998	66,1	24/02/1998	82,8
16/01/2001	65,6	01/07/2000	56,8	01/07/2000	65,9	11/04/1998	110	02/04/1999	64,8	11/04/1998	121,1
23/03/2001	36,7	12/11/2000	45	12/11/2000	45,0	12/04/1998	54,6	30/06/2000	72,6	10/06/1998	73,0
28/04/2001	41,9	16/01/2001	65,6	16/01/2001	65,6	01/07/2000	72,6	09/10/2000	72,5	01/04/1999	80,9
19/09/2002	44,9	23/03/2001	40,9	23/03/2001	45	09/10/2000	63,7	16/01/2001	67,3	30/06/2000	72,6
20/11/2002	51,2	28/04/2001	56,4	28/04/2001	64,8	16/01/2001	66,6	28/04/2001	107,7	09/10/2000	73,2
19/02/2003	59,9	01/06/2001	41,6	01/06/2001	54,0	28/04/2001	96,3	21/05/2001	65,5	16/01/2001	83,4
11/12/2003	34,7	19/09/2002	53,8	19/03/2002	47,0	01/06/2001	77,3	31/05/2001	92,3	28/04/2001	133,7
14/12/2003	37,6	20/11/2002	79,7	19/09/2002	65,1	19/03/2002	80,3	18/03/2002	111,1	31/05/2001	116,7
08/12/2004	36,6	22/12/2002	42,7	20/11/2002	84,6	11/09/2002	53	02/06/2002	65,9	29/09/2001	86,6
06/11/2006	34,7	19/02/2003	69,9	22/12/2002	46,6	18/09/2002	70,5	11/09/2002	73	18/03/2002	116,7
07/09/2009	37,4	10/03/2003	38,8	19/02/2003	82,9	07/10/2002	60,1	18/09/2002	70,6	08/08/2002	72,7
18/11/2009	52,8	11/12/2003	40,8	10/03/2003	42,3	19/11/2002	95,6	07/10/2002	74,6	11/09/2002	85,5
21/11/2009	62,8	14/12/2003	45,7	11/12/2003	43	22/12/2002	63,3	19/11/2002	99	07/10/2002	76,8
23/11/2009	35,7	18/11/2009	64,9	14/12/2003	51,4	19/02/2003	95,5	22/12/2002	73,4	19/11/2002	103,9
20/12/2009	37,8	21/11/2009	66,9	18/11/2009	77,6	11/12/2003	61,8	19/02/2003	95,5	22/12/2002	73,4
06/01/2010	35,7	23/11/2009	41,4	21/11/2009	70,2	03/11/2009	59,8	05/11/2006	65,6	19/02/2003	95,6
18/01/2010	39,4	18/01/2010	41,1	23/11/2009	47,2	18/11/2009	90,1	03/11/2009	66,6	14/12/2003	87,0
14/02/2010	45	14/02/2010	47,9	18/01/2010	44,5	21/11/2009	74,8	18/11/2009	90,6	17/11/2009	90,6
21/02/2010	89,1	21/02/2010	95,4	14/02/2010	49,7	23/11/2009	53,9	21/11/2009	100,2	21/11/2009	102
22/03/2010	40,0	22/03/2010	40,1	21/02/2010	97,9	21/02/2010	98,2	18/01/2010	73,7	18/01/2010	82,7
19/04/2010	38,3	19/04/2010	46,0	19/04/2010	48,1	19/04/2010	53,1	21/02/2010	98,5	21/02/2010	107,3

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	0,63	0,79	0,69	0,83	0,92
Mínima	0,57	0,77	0,64	0,81	0,91
Média	0,58	0,78	0,65	0,82	0,91
Mediana	0,57	0,78	0,64	0,82	0,91

	Relação 1h/2h	Relação 2h/3h	Relação 3h/4h	Relação 4h/8h	Relação 8h/14h	Relação 14h/20h	Relação 20h/24h
Máxima	0,79	0,88	0,92	0,88	0,97	0,93	0,99
Mínima	0,74	0,86	0,91	0,83	0,89	0,92	0,97
Média	0,75	0,87	0,91	0,87	0,95	0,93	0,98
Mediana	0,75	0,87	0,91	0,88	0,96	0,93	0,98

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

Tempos de Retorno de 2 a 75 anos

	Relação 5min/1h	Relação 10 min/1h	Relação 15 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 45 min/1h
Máxima	0,25	0,40	0,52	0,75	0,92
Mínima	0,21	0,37	0,48	0,75	0,91
Média	0,22	0,38	0,49	0,75	0,91
Mediana	0,22	0,38	0,48	0,75	0,91

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	0,45	0,61	0,71	0,77	0,88	0,91	0,99
Mínima	0,42	0,53	0,60	0,66	0,80	0,90	0,97
Média	0,45	0,59	0,69	0,75	0,86	0,91	0,98
Mediana	0,45	0,60	0,69	0,76	0,87	0,91	0,98

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

O projeto Atlas Pluviométrico é uma ação dentro do programa de Levantamentos da Geodiversidade que tem por objetivo reunir, consolidar e organizar as informações sobre chuvas obtidas na operação da rede hidrometeorológica nacional. Dentre os vários objetivos do projeto Atlas Pluviométrico, destaca-se a definição das relações intensidade-duração-frequência (IDF).

As relações IDF são importantíssimas na definição das intensidades de precipitação associadas a uma frequência de ocorrência, as quais serão utilizadas no dimensionamento de diversas estruturas de drenagem pluvial ou de aproveitamento dos recursos hídricos. Também podem ser utilizadas de forma inversa, ou seja, estimar a frequência de um evento de precipitação ocorrido, definindo se o evento foi raro ou ordinário.

## ENDEREÇOS

### Sede

SGAN- Quadra 603 – Conjunto J – Parte A – 1º andar  
Brasília – DF – CEP: 70830-030  
Tel: 61 2192-8252  
Fax: 61 3224-1616

### Escritório Rio de Janeiro

Av Pasteur, 404 – Urca  
Rio de Janeiro – RJ Cep: 22290-255  
Tel: 21 2295-5337 - 21 2295-5382  
Fax: 21 2542-3647

### Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

Tel: 61 3223-1059 - 21 2295-8248  
Fax: 61 3323-6600 - 21 2295-5804

### Departamento de Gestão Territorial

Tel: 21 2295-6147 - Fax: 21 2295-8094

### Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento

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

### Superintendência Regional de Porto Alegre

Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa  
Porto Alegre - RS - CEP: 90840-030  
Tel.: 51 3406-7300 - Fax: 51 3233-7772

### 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

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

