

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

LEVANTAMENTOS DA GEODIVERSIDADE

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: Rio Grande do Sul  
Município: Cristal

Estação Pluviográfica: Passo do Mendonça  
Código ANA: 03152011

 SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL - CPRM



2013

**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**

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

**ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL**

**EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA**

**Município: Cristal/RS**

**Estação Pluviográfica: Passo do Mendonça  
Código: 03152011**

**PORTO ALEGRE  
2013**

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 Porto Alegre

Copyright @ 2013 CPRM - Superintendência Regional de Porto Alegre  
Rua Banco da Província, 105 – Santa Tereza  
Porto Alegre - RS - 90.840-030  
Telefone: (51) 3406-7300  
Fax: (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: Cristal. Estação Pluviográfica: Passo do Mendonça, Código 03152011.  
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 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). 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 Cristal onde foram utilizados os registros contínuos da estação pluviográfica Passo do Mendonça, código 03152011, operada pela CPRM/ANA. Esta estação está localizada na sede do município.

## 1 - INTRODUÇÃO

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

O município de Cristal está localizado no estado do Rio Grande do Sul, na Latitude  $031^{\circ}00'18''$  S e Longitude  $052^{\circ}02'39''$  W, a 158 km de Porto Alegre. O município possui área de 682 km<sup>2</sup> e localiza-se a uma altitude de 24 m. Sua população, segundo o censo de 2010 do IBGE, é de 7280 habitantes.

A estação de Passo do Mendonça, código 03152011, está localizada na Latitude  $031^{\circ}00'01''$  S e Longitude  $052^{\circ}02'59''$  W e fica inserida na sub-bacia 87.

A sub-bacia 87 possui como corpo d'água principal a Laguna dos Patos. Seus principais formadores são as sub-bacias do Lago Guaíba, a noroeste, e do Camaquã, a oeste. O principal curso d'água da sub-bacia do Camaquã é o rio Camaquã, que se forma pela junção de vários rios e arroios de nascentes na serra do Jaguari, do Tabuleiro e Chapada Santa Teresa, nos municípios de Bagé, Lavras do Sul e Caçapava do Sul. Passa a se chamar rio Camaquã nos limites dos municípios de Bagé e Caçapava. O Lago Guaíba, recebe a contribuição das sub-bacias dos rios Gravataí, Caí, Sinos, e Baixo Jacuí. A sub-bacia do Litoral Norte também se insere na sub-bacia 87, interligando-se com o Oceano Atlântico através da barra do rio Tramandaí.

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 e da estação e da bacia.

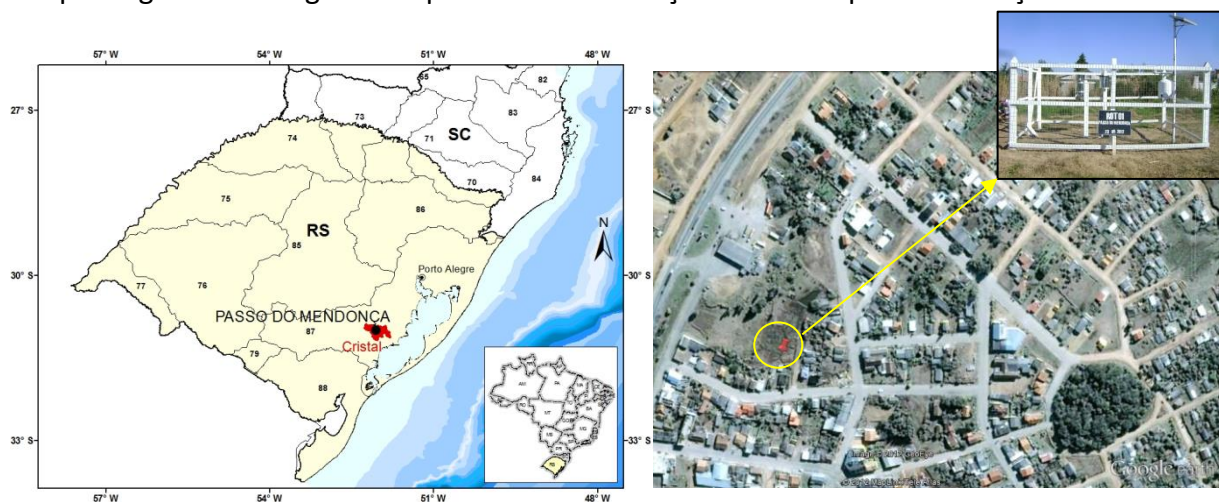


Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviográfica. (Fonte: Google, 2012)

## 2 - EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Passo do Mendonça, código 03152011, foram utilizadas séries de duração parcial e os dados utilizados constam do Anexo I. A montagem das séries foi realizada utilizando 17 anos hidrológicos (jan-dez) no período de 1994 a 2011. 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.



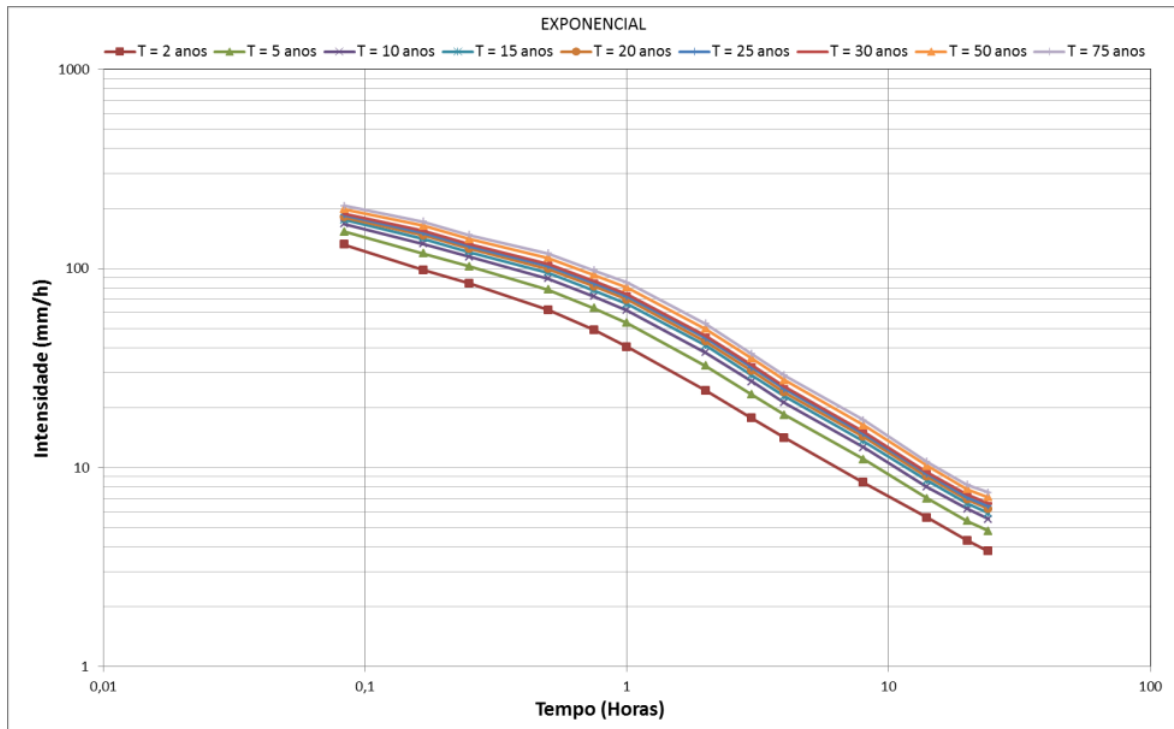


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-freqüência

As equações adotadas para representar a família de curvas da Figura 02 são 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 Passo do Mendonça a IDF foi dividida em 2 equações, os parâmetros das equações são os seguintes:

$$5 \text{ min} \leq t < 1 \text{ h}$$

$$a = 481,8 ; b = 0,1715 ; c = 8 \text{ e } d = 0,5933 ;$$

$$i = \frac{481,8 T^{0,1715}}{(t+8)^{0,5933}} \quad (02)$$

$$1 \text{ h} \leq t \leq 24 \text{ h}$$

$$a = 880,1 ; b = 0,1783 ; c = 0 \text{ e } d = 0,7595 ;$$

$$i = \frac{880,1 T^{0,1783}}{(t)^{0,7595}} \quad (03)$$

Estas equações são válidas 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	118,5	138,6	156,1	167,4	175,8	182,7	188,5	198,0	205,7	212,3	220,6
10 Minutos	97,7	114,3	128,7	138,0	145,0	150,6	155,4	163,3	169,6	175,0	181,8
15 Minutos	84,4	98,8	111,3	119,3	125,3	130,2	134,4	141,2	146,7	151,3	157,2
20 Minutos	75,1	87,9	99,0	106,2	111,5	115,9	119,6	125,6	130,5	134,7	139,9
30 Minutos	62,7	73,4	82,6	88,6	93,0	96,7	99,7	104,8	108,9	112,3	116,7
45 Minutos	51,5	60,2	67,8	72,7	76,4	79,4	81,9	86,0	89,4	92,2	95,8
1 HORA	44,4	52,3	59,2	63,6	67,0	69,7	72,0	75,8	78,9	81,5	84,8
2 HORAS	26,2	30,9	35,0	37,6	39,6	41,2	42,5	44,8	46,6	48,1	50,1
3 HORAS	19,3	22,7	25,7	27,6	29,1	30,3	31,3	32,9	34,2	35,4	36,8
4 HORAS	15,5	18,3	20,7	22,2	23,4	24,3	25,1	26,4	27,5	28,4	29,6
5 HORAS	13,1	15,4	17,4	18,7	19,7	20,5	21,2	22,3	23,2	24,0	25,0
6 HORAS	11,4	13,4	15,2	16,3	17,2	17,9	18,5	19,4	20,2	20,9	21,7
7 HORAS	10,1	11,9	13,5	14,5	15,3	15,9	16,4	17,3	18,0	18,6	19,3
8 HORAS	9,2	10,8	12,2	13,1	13,8	14,4	14,8	15,6	16,3	16,8	17,5
12 HORAS	6,7	7,9	9,0	9,6	10,1	10,6	10,9	11,5	11,9	12,3	12,8
14 HORAS	6,0	7,0	8,0	8,6	9,0	9,4	9,7	10,2	10,6	11,0	11,4
20 HORAS	4,6	5,4	6,1	6,5	6,9	7,2	7,4	7,8	8,1	8,4	8,7
24 HORAS	4,0	4,7	5,3	5,7	6,0	6,2	6,4	6,8	7,1	7,3	7,6

**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	9,9	11,6	13,0	13,9	14,7	15,2	15,7	16,5	17,1	17,7	18,4
10 Minutos	16,3	19,0	21,5	23,0	24,2	25,1	25,9	27,2	28,3	29,2	30,3
15 Minutos	21,1	24,7	27,8	29,8	31,3	32,6	33,6	35,3	36,7	37,8	39,3
20 Minutos	25,0	29,3	33,0	35,4	37,2	38,6	39,9	41,9	43,5	44,9	46,6
30 Minutos	31,3	36,7	41,3	44,3	46,5	48,3	49,9	52,4	54,4	56,2	58,4
45 Minutos	38,6	45,2	50,9	54,5	57,3	59,5	61,4	64,5	67,0	69,2	71,9
1 HORA	44,4	52,3	59,2	63,6	67,0	69,7	72,0	75,8	78,9	81,5	84,8
2 HORAS	52,5	61,8	69,9	75,2	79,1	82,4	85,1	89,6	93,2	96,3	100,2
3 HORAS	57,9	68,1	77,1	82,9	87,2	90,8	93,8	98,7	102,7	106,1	110,4
4 HORAS	62,0	73,0	82,6	88,8	93,5	97,3	100,5	105,8	110,1	113,7	118,3
5 HORAS	65,4	77,0	87,2	93,7	98,7	102,7	106,0	111,6	116,2	120,0	124,9
6 HORAS	68,4	80,5	91,1	97,9	103,1	107,3	110,8	116,6	121,4	125,4	130,5
7 HORAS	70,9	83,5	94,5	101,6	107,0	111,3	115,0	121,0	126,0	130,1	135,4
8 HORAS	73,3	86,3	97,6	104,9	110,5	114,9	118,7	125,0	130,1	134,4	139,8
12 HORAS	80,8	95,1	107,6	115,7	121,8	126,7	130,9	137,8	143,4	148,1	154,1
14 HORAS	83,8	98,7	111,7	120,1	126,4	131,5	135,8	143,0	148,8	153,7	160,0
20 HORAS	91,3	107,5	121,7	130,8	137,7	143,3	148,0	155,8	162,1	167,5	174,3
24 HORAS	95,4	112,4	127,1	136,7	143,9	149,7	154,6	162,8	169,4	175,0	182,1

### 3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, na estação de Passo do Mendonça, foi registrada uma Chuva de 57 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:

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 57 mm dividido por 0,5 h é igual a 114 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \left[ \frac{114(30 + 8)^{0,5933}}{481,8} \right]^{1/0,1715} = 65 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 65 anos corresponde a uma probabilidade de que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer de 1,5%, ou

$$P(i \geq 114\text{mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{65} 100 = 1,5\%$$

### 4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOOGLE EARTH. *Estação pluviográfica de Passo do Mendonça*. 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)**

<b>DATA</b>	<b>5 MIN</b>	<b>DATA</b>	<b>10 MIN</b>	<b>DATA</b>	<b>15 MIN</b>	<b>DATA</b>	<b>30 MIN</b>	<b>DATA</b>	<b>45 MIN</b>	<b>DATA</b>	<b>1 HORA</b>
31/01/1994	10,7	31/01/1994	15,4	31/01/1994	19,4	31/01/1994	23,1	31/01/1994	28,3	31/01/1994	29,4
03/02/1994	10,5	16/02/1994	14,2	16/02/1994	18,2	18/03/1994	25,3	16/02/1994	28,4	16/02/1994	30,8
16/02/1994	10,2	18/03/1994	13,3	18/03/1994	16,9	02/12/1994	23,4	18/03/1994	25,8	19/10/1994	26,5
28/04/1994	10,1	02/12/1994	16,7	02/12/1994	20,6	10/02/1995	29,1	10/02/1995	35,5	28/12/1994	29,8
02/12/1994	12,8	10/02/1995	14,1	10/02/1995	18,5	16/02/1995	36,9	16/02/1995	40,4	10/02/1995	36,1
16/02/1995	14	16/02/1995	20,4	16/02/1995	26,5	09/04/1995	24,5	09/04/1995	29,7	16/02/1995	42,3
03/03/1995	10,3	22/12/1995	13,7	09/04/1995	17,1	22/12/1995	29,7	22/12/1995	31,3	09/04/1995	30,2
04/10/1995	9,6	23/12/1995	13,7	22/12/1995	19,9	23/12/1995	26,2	23/12/1995	39,2	22/12/1995	32,8
23/12/1995	10,1	20/02/1996	21,4	23/12/1995	17,3	20/02/1996	23,3	12/12/1997	25	23/12/1995	48
11/01/1996	10,8	18/01/1997	13,3	20/02/1996	22,1	27/12/1997	23,7	27/12/1997	29,6	27/12/1997	33,3
20/02/1996	11,5	13/02/1997	12,3	18/01/1997	15,9	27/01/1998	21,4	27/01/1998	28,7	27/01/1998	32,3
17/12/1996	10,5	13/02/1999	13,4	06/02/1998	15,6	13/02/1999	24,2	11/04/1998	25,4	11/04/1998	26,8
05/01/1997	9,5	25/02/1999	21,8	13/02/1999	17,3	25/02/1999	35,4	13/02/1999	25,7	13/02/1999	27,1
18/01/1997	10,6	05/04/1999	18,2	25/02/1999	26,6	05/04/1999	36,7	25/02/1999	35,7	25/02/1999	38,8
12/12/1997	9,6	24/02/2001	14,4	05/04/1999	23,9	16/01/2000	28,8	05/04/1999	40,3	05/04/1999	40,6
15/01/1998	9,4	31/03/2001	13,1	16/01/2000	17,7	28/02/2000	21,6	16/01/2000	40,2	16/01/2000	51,6
06/02/1998	8,8	10/11/2001	16,8	24/02/2001	21	24/02/2001	31	28/02/2000	25,5	12/02/2001	27,8
25/02/1999	13,9	31/01/2002	13,2	31/03/2001	17	31/03/2001	23,4	12/02/2001	26	24/02/2001	36,5
05/04/1999	10,4	24/04/2002	12,3	10/11/2001	21,2	10/11/2001	28,7	24/02/2001	33,8	10/11/2001	36,6
10/11/2001	11,2	04/12/2002	14,4	04/12/2002	20,7	04/12/2002	26,7	10/11/2001	33,1	04/12/2002	34,4
31/01/2002	12,3	06/12/2002	12,4	06/12/2002	16,2	06/12/2002	30,2	04/12/2002	30,6	06/12/2002	53,4
15/12/2002	14,4	15/12/2002	20	15/12/2002	23,8	15/12/2002	35,8	06/12/2002	43,6	15/12/2002	42,3
09/01/2004	9,9	23/12/2002	14,5	23/12/2002	20	23/12/2002	30,7	15/12/2002	41,7	23/12/2002	51
24/01/2004	9,5	09/01/2004	15,1	09/01/2004	19,6	09/01/2004	37,9	23/12/2002	40,7	09/01/2004	51,8
01/02/2004	11,2	24/01/2004	15,2	24/01/2004	18	24/01/2004	29	09/01/2004	47,8	24/01/2004	32,4
22/04/2004	9,5	14/05/2004	20,3	14/05/2004	25,4	14/05/2004	41,4	24/01/2004	31,9	14/05/2004	43,8
14/05/2004	13	10/02/2005	13,1	10/02/2005	17,7	15/06/2005	26,6	14/05/2004	43,5	15/06/2005	34,5
30/12/2004	8,9	15/06/2005	13,4	15/06/2005	17,0	03/10/2005	24,6	15/06/2005	31,7	21/01/2006	29,5
15/06/2005	9,9	21/01/2006	15,1	03/10/2005	16,1	21/01/2006	28,1	03/10/2005	25,5	12/02/2006	57,1
21/01/2006	10,1	12/02/2006	22,9	21/01/2006	21,7	12/02/2006	46,8	21/01/2006	28,7	12/02/2008	28,8
12/02/2006	12,3	14/12/2006	14,2	12/02/2006	30,9	07/04/2007	21,3	12/02/2006	56,1	16/02/2008	26,7
14/12/2006	8,8	16/02/2008	13,1	14/12/2006	18,9	16/02/2008	22,4	07/04/2007	25,1	28/01/2009	89,5
05/03/2007	10,5	28/01/2009	19,6	16/02/2008	16,4	28/01/2009	51,6	16/02/2008	25,9	05/10/2009	26,5
16/02/2008	9,9	05/10/2009	12,3	28/01/2009	27,2	29/01/2009	22,1	28/01/2009	69,3	06/12/2009	36,1
28/01/2009	10,0	06/12/2009	13,5	05/10/2009	15,2	05/10/2009	21,4	06/12/2009	34,9	29/01/2010	32,3
22/02/2009	10,0	20/12/2009	13,6	06/12/2009	18,6	06/12/2009	28,5	29/01/2010	32,1	05/02/2010	40
19/11/2009	8,6	05/02/2010	17,6	05/02/2010	22,3	29/01/2010	24,3	05/02/2010	37,9	15/02/2010	34,7
06/12/2009	8,6	15/02/2010	16,1	15/02/2010	21,8	05/02/2010	31,2	15/02/2010	33,7	26/01/2011	35,7
05/02/2010	10,3	02/01/2011	14,2	02/01/2011	16	15/02/2010	31,3	26/01/2011	35,4	01/02/2011	38
15/02/2010	9,6	26/01/2011	18,2	26/01/2011	22,8	26/01/2011	31,9	01/02/2011	35,7	05/02/2011	38,3
26/01/2011	12,3	05/02/2011	15,1	05/02/2011	20,8	01/02/2011	25	05/02/2011	37,3	09/02/2011	29,8
20/06/2011	9,8	25/03/2011	15,2	25/03/2011	18,7	05/02/2011	30,8	09/02/2011	25,7	31/12/2011	26,9

DATA	2 HORAS	DATA	3 HORAS	DATA	4 HORAS	DATA	8 HORAS	DATA	14 HORAS	DATA	24 HORAS
16/02/1994	35	16/02/1994	38,6	16/02/1994	38,9	12/10/1994	47,8	12/10/1994	58,4	18/06/1994	74,1
19/10/1994	33,3	19/10/1994	36,8	19/10/1994	42,3	19/10/1994	62,1	19/10/1994	62,3	14/07/1995	65,2
28/12/1994	42,4	28/12/1994	43,9	28/12/1994	44,6	16/02/1995	48,3	22/12/1995	60	22/12/1995	160,1
10/02/1995	40,2	10/02/1995	40,2	10/02/1995	40,2	22/12/1995	58,7	23/12/1995	112,2	19/05/1997	82,7
16/02/1995	43,4	16/02/1995	43,4	16/02/1995	43,4	23/12/1995	112,2	19/05/1997	62,5	04/10/1997	90,9
22/12/1995	39,8	22/12/1995	45,5	22/12/1995	46,6	13/06/1997	47,0	04/10/1997	77,3	27/12/1997	75
23/12/1995	59,1	23/12/1995	62,6	23/12/1995	72,8	04/10/1997	55,9	26/12/1997	63,5	29/01/1998	70,2
14/10/1997	36,6	14/10/1997	41,4	14/10/1997	45,2	06/01/1998	50,5	30/01/1998	70,2	13/05/1998	65
27/12/1997	38,5	27/12/1997	40,1	27/12/1997	41	30/01/1998	66	15/05/1998	76,9	15/05/1998	88,9
27/01/1998	33,2	30/01/1998	47,2	30/01/1998	55,8	15/05/1998	62,7	10/06/1998	70,9	10/06/1998	106,6
30/01/1998	37,4	15/05/1998	41,8	15/05/1998	50,9	25/08/1998	49,4	25/08/1998	73,5	25/08/1998	111,1
15/05/1998	35,0	13/02/1999	40,9	13/02/1999	47,7	13/02/1999	62	13/02/1999	62	20/09/2000	66,4
13/02/1999	35,1	25/02/1999	40,6	25/02/1999	40,6	16/01/2000	54,5	16/01/2000	57,3	28/04/2001	104,1
25/02/1999	40,6	05/04/1999	43,7	05/04/1999	43,7	01/05/2000	48,2	28/04/2001	91,6	17/07/2001	63,5
05/04/1999	43,3	16/01/2000	54,5	16/01/2000	54,5	24/02/2001	50,4	03/09/2001	61,1	02/09/2001	73,5
16/01/2000	54,4	24/02/2001	44,9	24/02/2001	47,9	28/04/2001	63,9	07/09/2001	59,5	09/11/2001	125,7
24/02/2001	43,5	28/04/2001	52,5	28/04/2001	54,1	07/09/2001	52,5	10/11/2001	112,7	02/06/2002	87,3
28/04/2001	45	10/11/2001	47	10/11/2001	50,2	10/11/2001	66,8	02/06/2002	69,5	11/09/2002	84,1
10/11/2001	40,4	19/09/2002	37,8	15/05/2002	40,7	07/10/2002	50	11/09/2002	63,4	07/10/2002	63,9
19/10/2002	35,6	19/10/2002	42	19/09/2002	42,8	19/10/2002	47,6	07/10/2002	63,9	04/12/2002	96,1
04/12/2002	46,8	04/12/2002	61,4	19/10/2002	46,9	04/12/2002	92	04/12/2002	96	05/12/2002	75,7
05/12/2002	70,6	05/12/2002	71,8	04/12/2002	73,9	05/12/2002	75,7	05/12/2002	75,7	22/12/2002	146,7
15/12/2002	42,3	15/12/2002	42,3	05/12/2002	73,4	22/12/2002	127,6	22/12/2002	140,7	12/03/2004	65,2
22/12/2002	81,8	22/12/2002	99,1	15/12/2002	42,3	09/01/2004	53,3	13/03/2004	65	22/04/2004	86,2
09/01/2004	52,8	09/01/2004	53,2	22/12/2002	100	13/03/2004	52,7	22/04/2004	62,9	30/07/2004	85,5
24/01/2004	32,6	13/03/2004	41,7	09/01/2004	53,3	22/04/2004	59,4	14/05/2004	57,4	10/09/2005	69,4
14/05/2004	44,3	14/05/2004	47,4	13/03/2004	48,7	14/05/2004	52,1	30/07/2004	65,7	03/10/2005	93,8
15/06/2005	37	15/06/2005	37,8	22/04/2004	43,2	30/07/2004	51,9	03/10/2005	84,9	13/09/2006	83,4
03/10/2005	36	03/10/2005	51,5	14/05/2004	49	12/10/2004	51,7	12/02/2006	60,5	14/09/2006	92,5
12/02/2006	60,2	12/02/2006	60,5	03/10/2005	56,5	03/10/2005	78	13/09/2006	56	05/11/2006	68,9
14/09/2006	33,8	14/09/2006	37	12/02/2006	60,5	12/02/2006	60,5	05/11/2006	68,9	16/11/2006	74,8
12/02/2008	52,1	18/11/2007	38,5	14/09/2006	46,8	14/09/2006	51,9	17/11/2006	63	25/04/2007	73
28/01/2009	122,6	12/02/2008	60,4	12/02/2008	61,3	05/11/2006	57,5	25/04/2007	68,1	11/06/2007	80,3
05/10/2009	32,5	28/01/2009	124,1	28/01/2009	124,2	25/04/2007	59,1	12/06/2007	56,9	13/06/2007	73,6
06/12/2009	37,5	06/12/2009	37,6	05/12/2009	40,3	07/07/2007	52,1	07/07/2007	70,8	07/07/2007	81,8
05/02/2010	42,6	05/02/2010	43,6	05/02/2010	43,7	12/02/2008	77,9	12/02/2008	81,3	12/02/2008	81,3
15/02/2010	36,0	15/02/2010	37,1	15/02/2010	39,5	28/01/2009	125,2	28/01/2009	127,3	28/01/2009	127,3
26/01/2011	37,3	18/05/2010	37,6	18/05/2010	42,9	05/10/2009	47,5	18/05/2010	72,2	18/05/2010	74
01/02/2011	65,7	26/01/2011	38,2	02/01/2011	49,1	19/01/2010	51,5	16/06/2010	56,3	16/06/2010	64
05/02/2011	40,7	01/02/2011	69,4	01/02/2011	69,7	18/05/2010	61,5	02/01/2011	69,1	02/01/2011	69,2
25/03/2011	32,7	05/02/2011	41,4	05/02/2011	41,4	02/01/2011	62,4	31/01/2011	69,9	31/01/2011	69,9
31/12/2011	34,4	31/12/2011	39,5	31/12/2011	40,3	31/01/2011	69,7	31/12/2011	57,3	30/09/2011	66,8

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

Tempos de Retorno de 2 a 75 anos

	Relação 5min/10 min	Relação 10 min/15 min	Relação 15 min/30 min	Relação 30 min/45 min	Relação 45 min/1h
Máxima	0,67	0,78	0,68	0,84	0,91
Mínima	0,60	0,78	0,62	0,81	0,87
Média	0,62	0,78	0,63	0,82	0,88
Mediana	0,61	0,78	0,63	0,81	0,87

	Relação 1h/2h	Relação 2h/3h	Relação 3h/4h	Relação 4h/8h	Relação 8h/14h	Relação 14h/20h	Relação 20h/24h
Máxima	0,83	0,94	0,96	0,84	0,92	0,92	0,94
Mínima	0,80	0,92	0,94	0,84	0,86	0,90	0,91
Média	0,81	0,94	0,96	0,84	0,91	0,91	0,92
Mediana	0,81	0,94	0,96	0,84	0,91	0,91	0,92

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	0,27	0,40	0,52	0,76	0,91
Mínima	0,20	0,34	0,43	0,70	0,87
Média	0,22	0,35	0,45	0,71	0,88
Mediana	0,21	0,34	0,44	0,71	0,87

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	0,47	0,59	0,63	0,65	0,77	0,86	0,94
Mínima	0,44	0,54	0,58	0,62	0,74	0,83	0,91
Média	0,47	0,58	0,62	0,64	0,77	0,84	0,92
Mediana	0,47	0,58	0,62	0,64	0,77	0,84	0,92

# 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 Porto Alegre

Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa  
Porto Alegre - RS - CEP: 90840-030  
Tel.: 51 3406-7300 - Fax: 51 3233-7277

### 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)

