

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE



ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: Santa Catarina
Município: Anita Garibaldi
Estação Pluviográfica: Anita Garibaldi
Código ANA: 02751001

 SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL - CPRM



2019

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA

Município: Anita Garibaldi/SC

Estação Pluviográfica: Anita Garibaldi
Código: 02751001

Adriana Burin Weschenfelder

Karine Pickbrenner

Eber José de Andrade Pinto



PORTO ALEGRE

2019

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE
ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL
EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Superintendência Regional de Porto Alegre

Copyright @ 2019 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

W511 Weschenfelder, Adriana Burin
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações-Intensidade-Duração-
Frequência; Município: Anita Garibaldi, SC, Estação Pluviográfica:
Anita Garibaldi, Código 02751001 / Adriana Burin Weschenfelder;
Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre:
CPRM, 2019.

15p.; anexos

Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade

ISBN 978-85-7499-520-5

1. Hidrologia. 2. Pluviometria - Brasil. 3. Equações IDF I.
Pickbrenner, Karine. II. Pinto, Eber José de Andrade. IV. Título

CDD 551.570981
CDU 556.5(81)

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ana Lúcia B. F. Coelho (CRB 10/840)

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

Bento Albuquerque

SECRETÁRIO EXECUTIVO

Marisete Fátima Dadald Pereira

SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

Alexandre Vidigal de Oliveira

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM/SGB)

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Presidente

Otto Bittencourt Netto

Vice-Presidente

Esteves Pedro Colnago

Conselheiros

Cassio Roberto da Silva

Cassiano de Souza Alves

Lília Mascarenhas Sant'Agostino

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Esteves Pedro Colnago

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Antônio Carlos Bacelar Nunes

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

José Leonardo Silva Andriotti

Diretor de Infraestrutura Geocientífica

Fernando Carvalho

Diretor de Administração e Finanças

Juliano de Souza Oliveira

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

Lucy Takehara Chemale
Superintendente

Diogo Rodrigues Andrade da Silva
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Carla Klein
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Raquel Barros Binotto
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Alexandre Trevisan Chagas
Gerente de Administração e Finanças

PROJETO ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Departamento de Hidrologia
Frederico Cláudio Peixinho

Departamento de Gestão Territorial
Maria Adelaide Mansini Maia

Divisão de Hidrologia Aplicada
Adriana Dantas Medeiros
Achiles Monteiro (*In memorian*)

Divisão de Geologia Aplicada
Sandra Fernandes da Silva

**Coordenação Executiva do DEHID
Projeto Atlas Pluviométrico**
Eber José de Andrade Pinto

**Coordenação do Projeto Cartas
Municipais de Suscetibilidade**
Tiago Antonelli

Coordenadores Regionais do Projeto Atlas Pluviométrico

José Alexandre Moreira Farias - REFO (*In memorian*)

Karine Pickbrenner - SUREG/PA

Equipe Executora

Adriana Burin Weschenfelder - SUREG/PA

Adriano da Silva Santos – SUREG/RE

Caluan Rodrigues Capozzoli – SUREG/SP

Catharina dos Prazeres Campos de Farias– SUREG/BE

Jean Ricardo da Silvado Nascimento – RETE

Luana Késsia Lucas Alves Martins – SUREG/BH

Osvalcélio Mercês Furtunato - SUREG/SA

Sistema de Informações Geográficas e Mapa

Ivete Souza do Nascimento- SUREG/BH

Apoio Técnico

Maximiliano Paschoaloti Messa – SUREG /PA

APRESENTAÇÃO

O projeto Atlas Pluviométrico é uma ação dentro do programa de Levantamentos da Geodiversidade que tem por objetivo reunir, consolidar e organizar as informações sobre chuvas obtidas na operação da rede hidrometeorológica nacional.

Dentre os vários objetivos do projeto Atlas Pluviométrico, destaca-se, a definição das relações intensidade-duração-frequência (IDF). Essas relações serão estabelecidas para os pontos da rede hidrometeorológica nacional que dispõe de registros contínuos de chuva, ou seja, estações equipadas com pluviógrafos ou estações automáticas.

Entretanto, em localidades nas quais existem somente pluviômetros, ou seja, não existem registros contínuos das precipitações, obtidos com pluviógrafos ou estações automáticas, as relações IDF serão estabelecidas a partir da desagregação das precipitações máximas diárias.

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

Na definição das relações IDF foram priorizados os municípios onde serão mapeadas, pela CPRM-Serviço Geológico do Brasil, as áreas suscetíveis a movimentos de massa e enchentes.

Este relatório apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Anita Garibaldi/SC onde foram utilizados os registros contínuos da estação pluviográfica Anita Garibaldi, código 02751001.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	01
2 – EQUAÇÃO	01
3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO	04
4 – REFERÊNCIAS	04
ANEXO I	05
ANEXO II	09

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviográfica

Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Intensidade da chuva em mm/h

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

1 – INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Anita Garibaldi/SC.

O município de Anita Garibaldi está localizado a 255 km de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina. Faz fronteira com os municípios de Abdon Batista, Cerro Negro, Pinhal da Serra, Celso Ramos e Campos Novos. O município possui uma área aproximada de 588 km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2010) e localiza-se a uma altitude de 892 metros em sua sede. A população de Anita Garibaldi, segundo IBGE (2010), é de 8.623 habitantes.

A estação Anita Garibaldi, código 02751001, está localizada na Latitude 27°41'35"S e Longitude 51°07'46"O e fica inserida na sub-bacia 71, sub-bacia do rio Canoas, seu principal formador. A estação é do tipo climatológica e localiza-se a cerca de 360 metros da sede do município. Encontra-se em operação desde 1964, mas o pluviôgrafo só foi instalado em 1980; o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1996 a 2018. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos registros contínuos de precipitação coletados de um pluviôgrafo modelo IH operado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

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

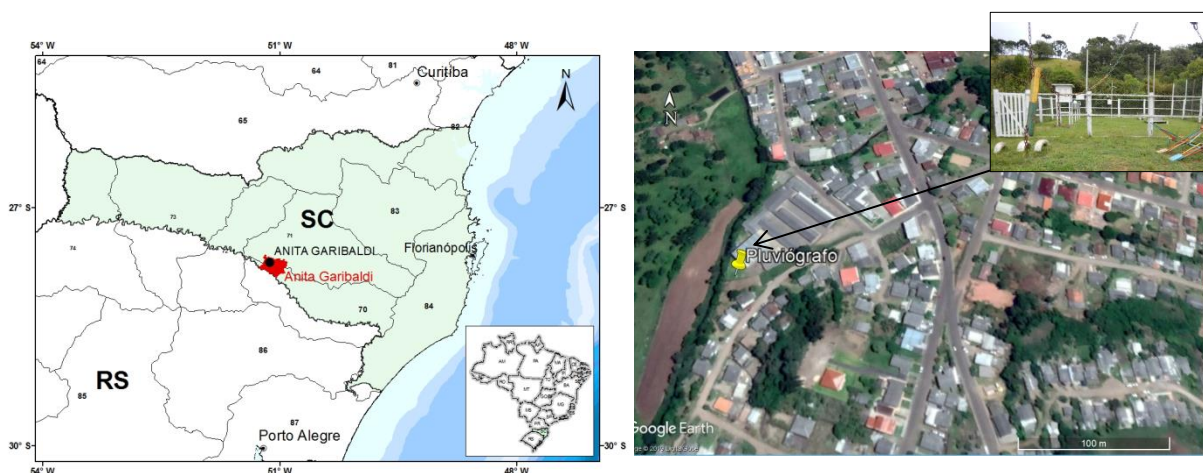


Figura 01 – Localização do Município e do da Estação Climatológica

2 – EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Anita Garibaldi, código 02751001, 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 diferentes durações calculadas com os resultados das análises de frequência.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

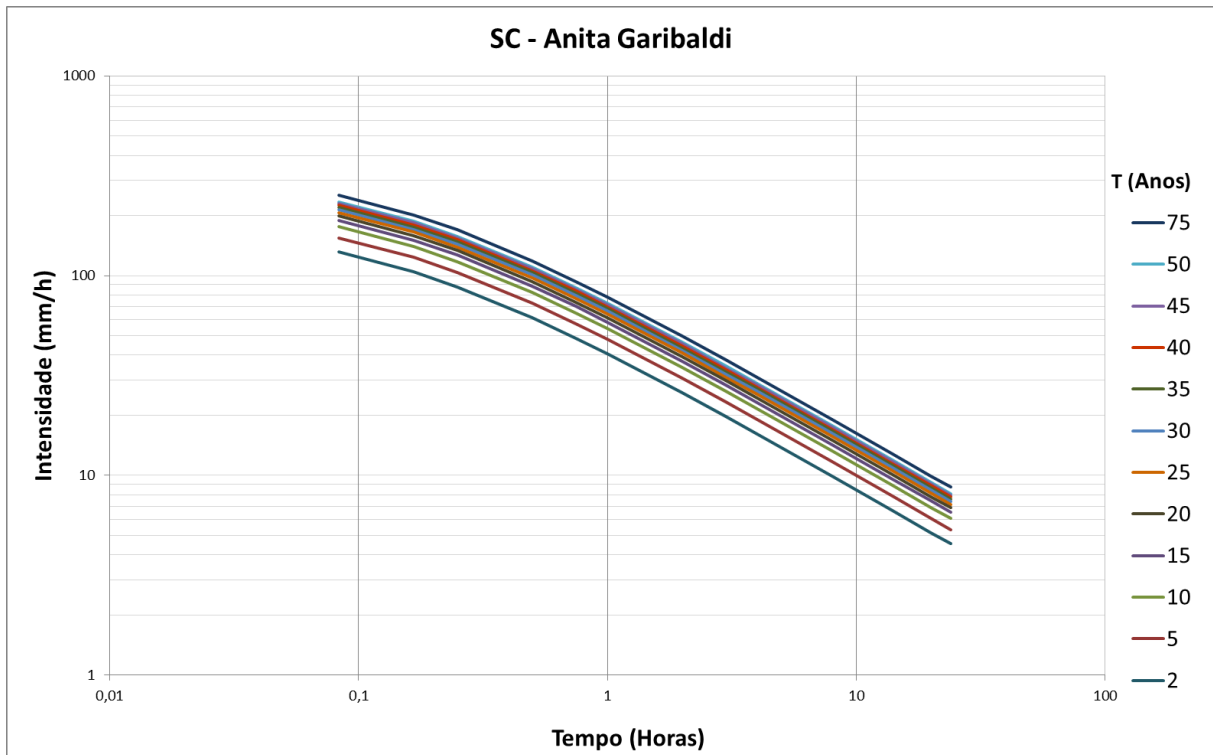


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

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 Anita Garibaldi os parâmetros da equação são os seguintes:

$5\text{min} \leq t < 2\text{h}$

$a = 752,4; b = 0,1803; c = 8,5$ e $d = 0,7193;$

$$i = \frac{752,4 T^{0,1803}}{(t+8,5)^{0,7193}} \quad (02)$$

$2\text{h} \leq t \leq 24\text{h}$

$a = 706,1; b = 0,1804; c = 0,0$ e $d = 0,7163;$

$$i = \frac{706,1 T^{0,1804}}{(t)^{0,7163}} \quad (03)$$

As equações acima são válidas para tempos de retorno de 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, T (anos)										
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75
5 Minutos	131,1	154,7	175,3	188,6	198,6	206,8	213,7	225,0	234,3	242,1	252,0
10 Minutos	104,5	123,3	139,7	150,3	158,3	164,8	170,3	179,4	186,8	193,0	200,9
15 Minutos	88,0	103,8	117,6	126,6	133,3	138,8	143,4	151,0	157,2	162,5	169,2
20 Minutos	76,6	90,4	102,4	110,2	116,0	120,8	124,8	131,5	136,9	141,4	147,2
30 Minutos	61,7	72,8	82,5	88,7	93,5	97,3	100,5	105,9	110,2	113,9	118,6
45 Minutos	48,7	57,4	65,1	70,0	73,8	76,8	79,4	83,6	87,0	89,9	93,6
1 HORA	40,8	48,1	54,5	58,6	61,7	64,3	66,4	70,0	72,8	75,3	78,4
2 HORAS	25,9	30,6	34,7	37,3	39,3	40,9	42,3	44,5	46,3	47,9	49,9
3 HORAS	19,4	22,9	25,9	27,9	29,4	30,6	31,6	33,3	34,7	35,8	37,3
4 HORAS	15,8	18,6	21,1	22,7	23,9	24,9	25,7	27,1	28,2	29,2	30,4
5 HORAS	13,5	15,9	18,0	19,3	20,4	21,2	21,9	23,1	24,0	24,8	25,9
6 HORAS	11,8	13,9	15,8	17,0	17,9	18,6	19,2	20,3	21,1	21,8	22,7
7 HORAS	10,6	12,5	14,1	15,2	16,0	16,7	17,2	18,1	18,9	19,5	20,3
8 HORAS	9,6	11,3	12,8	13,8	14,6	15,2	15,7	16,5	17,2	17,7	18,5
12 HORAS	7,2	8,5	9,6	10,3	10,9	11,3	11,7	12,3	12,8	13,3	13,8
14 HORAS	6,4	7,6	8,6	9,3	9,7	10,1	10,5	11,0	11,5	11,9	12,4
20 HORAS	5,0	5,9	6,7	7,2	7,6	7,9	8,1	8,6	8,9	9,2	9,6
24 HORAS	4,4	5,2	5,8	6,3	6,6	6,9	7,1	7,5	7,8	8,1	8,4

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	10,9	12,9	14,6	15,7	16,5	17,2	17,8	18,8	19,5	20,2	21,0
10 Minutos	17,4	20,6	23,3	25,1	26,4	27,5	28,4	29,9	31,1	32,2	33,5
15 Minutos	22,0	26,0	29,4	31,6	33,3	34,7	35,9	37,8	39,3	40,6	42,3
20 Minutos	25,5	30,1	34,1	36,7	38,7	40,3	41,6	43,8	45,6	47,1	49,1
30 Minutos	30,9	36,4	41,2	44,4	46,7	48,6	50,3	52,9	55,1	57,0	59,3
45 Minutos	36,5	43,1	48,8	52,5	55,3	57,6	59,5	62,7	65,3	67,4	70,2
1 HORA	40,8	48,1	54,5	58,6	61,7	64,3	66,4	70,0	72,8	75,3	78,4
2 HORAS	51,9	61,2	69,3	74,6	78,6	81,8	84,5	89,0	92,7	95,8	99,7
3 HORAS	58,2	68,6	77,8	83,7	88,2	91,8	94,8	99,9	104,0	107,5	111,9
4 HORAS	63,1	74,5	84,4	90,8	95,7	99,6	102,9	108,4	112,8	116,6	121,4
5 HORAS	67,3	79,4	89,9	96,7	101,9	106,1	109,6	115,5	120,2	124,2	129,3
6 HORAS	70,8	83,6	94,7	101,9	107,3	111,7	115,5	121,6	126,6	130,8	136,2
7 HORAS	74,0	87,3	98,9	106,4	112,1	116,7	120,6	127,0	132,3	136,7	142,3
8 HORAS	76,9	90,7	102,8	110,5	116,4	121,2	125,3	131,9	137,4	142,0	147,8
12 HORAS	86,2	101,7	115,3	124,0	130,6	136,0	140,5	148,0	154,1	159,3	165,8
14 HORAS	90,1	106,3	120,4	129,6	136,5	142,1	146,8	154,6	161,0	166,4	173,2
20 HORAS	99,7	117,6	133,3	143,4	151,0	157,2	162,5	171,1	178,1	184,1	191,7
24 HORAS	105,0	123,8	140,3	151,0	159,0	165,6	171,1	180,2	187,6	193,9	201,8

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Em Anita Garibaldi, foi registrada uma Chuva de 110 mm com duração de 3 horas. 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, 110 mm dividido por 3h é igual a 36,7mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[\frac{36,7(180+0)^{0,7163}}{706,1} \right]^{1/0,1804} = 68,2 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 68,2 anos corresponde a uma probabilidade de 1,47% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 36,7 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{68,2} 100 = 1,47\%$$

4 – REFERÊNCIAS

GOOGLE EARTH. **Estação pluviográfica de Anita Garibaldi**. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 05 jun. 2019.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Anita Garibaldi. Brasília, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/anita-garibaldi/panorama>. Acesso em: 05 jun. 2019.

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

ANEXO I

Série de Dados Utilizados por Duração (5 Min. - 1 Hora) – Altura de Chuva (mm)

Data	5 Min.	Data	10 Min.	Data	15 Min.	Data	30 Min.	Data	45 Min.	Data	1 Hora
25/01/1997	9,7	29/03/1996	15,2	29/03/1996	17,5	25/01/1997	24,8	17/06/1996	26,0	17/06/1996	30,0
09/10/1997	9,2	25/01/1997	18,2	25/01/1997	19,8	09/10/1997	22,5	25/01/1997	28,3	25/01/1997	28,9
02/11/1997	9,3	09/10/1997	15,2	09/10/1997	19,7	10/11/1997	26,5	10/11/1997	33,6	10/11/1997	40,9
10/11/1997	9,5	07/02/1998	14,1	10/11/1997	17,5	07/02/1998	29,0	07/02/1998	31,3	07/02/1998	33,0
25/02/1998	9,6	28/03/1998	20,5	07/02/1998	20,1	25/02/1998	22,1	28/03/1998	28,7	28/03/1998	28,8
28/03/1998	15,2	20/11/1999	16,8	28/03/1998	24,7	28/03/1998	26,3	12/04/1999	30,0	12/04/1999	36,2
16/02/1999	9,3	28/02/2000	19,3	20/11/1999	25,3	20/11/1999	31,2	20/11/1999	35,5	20/11/1999	38,0
20/11/1999	11,3	05/03/2000	14,9	28/02/2000	23,4	28/02/2000	30,4	28/02/2000	31,2	28/02/2000	31,5
10/01/2000	10,9	15/03/2001	14,0	05/03/2000	17,4	20/07/2001	22,8	20/07/2001	25,5	19/10/2001	42,5
28/02/2000	14,8	19/10/2001	14,4	19/10/2001	20,3	19/10/2001	33,6	19/10/2001	38,5	05/03/2002	39,9
12/02/2001	9,7	29/10/2001	13,1	05/03/2002	20,3	05/03/2002	31,7	05/03/2002	35,6	18/03/2002	32,1
15/03/2001	11,9	05/03/2002	15,2	18/03/2002	21,1	18/03/2002	30,2	18/03/2002	31,1	18/11/2002	30,5
18/03/2002	9,5	18/03/2002	15,0	16/10/2002	22,0	16/10/2002	23,8	18/11/2002	29,7	11/12/2002	39,5
18/04/2002	10,3	16/10/2002	20,0	18/11/2002	22,2	18/11/2002	28,6	11/12/2002	39,4	23/05/2003	29,1
16/10/2002	11,0	18/11/2002	17,2	01/12/2002	20,4	11/12/2002	39,2	23/05/2003	27,9	11/12/2003	31,1
24/10/2002	10,2	01/12/2002	17,2	11/12/2002	33,9	23/05/2003	25,2	11/12/2003	27,8	18/04/2004	39,1
18/11/2002	10,3	11/12/2002	24,9	20/01/2003	20,1	11/12/2003	22,5	18/04/2004	34,7	13/04/2005	46,7
01/12/2002	12,2	20/01/2003	17,4	23/05/2003	18,7	18/04/2004	29,8	18/10/2004	25,8	01/11/2006	28,8
11/12/2002	14,1	23/05/2003	15,2	18/04/2004	18,5	13/04/2005	25,9	13/04/2005	39,3	06/12/2006	37,1
20/01/2003	11,1	13/04/2005	15,4	13/04/2005	18,2	06/12/2006	32,0	06/12/2006	35,9	20/10/2007	30,5
23/05/2003	11,0	06/12/2006	17,7	06/12/2006	24,7	24/02/2007	22,7	24/02/2007	26,3	23/10/2008	58,0
20/12/2003	9,3	17/02/2007	13,4	24/02/2007	18,2	20/10/2007	28,9	20/10/2007	29,6	11/01/2009	30,9
13/04/2005	9,8	24/02/2007	14,9	20/10/2007	21,9	23/10/2008	41,8	23/10/2008	50,1	28/01/2009	70,3
06/12/2006	9,1	08/03/2007	15,1	23/10/2008	30,6	11/01/2009	30,8	11/01/2009	30,9	11/02/2010	58,9
17/02/2007	9,8	20/10/2007	16,2	11/01/2009	20,7	28/01/2009	35,5	28/01/2009	53,5	21/09/2010	29,5
08/03/2007	11,3	23/10/2008	22,8	28/01/2009	21,7	03/02/2009	22,5	11/02/2010	51,9	21/01/2011	49,9
20/10/2007	9,6	11/01/2009	16,3	03/02/2009	17,8	11/02/2010	41,4	21/09/2010	25,1	25/01/2011	29,4
23/10/2008	14,8	28/01/2009	16,6	10/11/2009	16,7	21/01/2011	28,8	21/01/2011	36,9	08/02/2011	27,4
11/01/2009	11,8	03/02/2009	15,2	11/02/2010	25,4	25/01/2011	28,5	25/01/2011	29,1	25/02/2011	34,2
28/01/2009	11,0	10/11/2009	13,2	21/02/2010	18,6	25/02/2011	32,7	25/02/2011	33,8	30/08/2011	37,9
10/11/2009	9,4	11/02/2010	17,3	21/09/2010	16,7	30/08/2011	26,8	30/08/2011	33,9	21/02/2012	57,3
11/02/2010	11,5	21/02/2010	16,1	25/12/2010	18,1	21/02/2012	44,1	21/02/2012	56,4	11/03/2012	33,8
21/02/2010	11,0	21/12/2010	13,1	21/01/2011	18,0	11/03/2012	29,4	11/03/2012	33,6	22/10/2012	45,5
21/12/2010	9,1	25/12/2010	14,6	25/01/2011	23,9	22/10/2012	32,0	22/10/2012	36,7	05/01/2013	31,7
25/12/2010	10,0	21/01/2011	13,3	25/02/2011	30,2	11/12/2012	26,0	11/12/2012	26,4	24/10/2013	30,7
25/01/2011	10,1	25/01/2011	18,7	30/08/2011	16,5	27/12/2012	22,3	05/01/2013	31,3	12/04/2014	28,7
08/02/2011	9,9	25/02/2011	24,1	21/02/2012	28,5	05/01/2013	30,7	24/10/2013	25,3	16/06/2014	30,2
25/02/2011	17,0	21/02/2012	20,1	11/03/2012	17,6	03/09/2013	23,2	07/01/2014	25,4	06/11/2014	29,7
30/11/2011	9,7	11/03/2012	13,4	22/10/2012	26,9	07/01/2014	22,9	16/06/2014	29,4	12/12/2014	30,4
21/02/2012	11,7	22/10/2012	21,3	27/11/2012	17,0	16/06/2014	23,9	06/11/2014	28,2	01/02/2015	29,3
22/10/2012	12,2	27/11/2012	13,8	27/12/2012	17,0	06/11/2014	26,6	12/12/2014	30,2	19/02/2015	31,7

Série de Dados Utilizados por Duração (5 Min. - 1 Hora) – Altura de Chuva (mm) -
Continuação

Data	5 Min.	Data	10 Min.	Data	15 Min.	Data	30 Min.	Data	45 Min.	Data	1 Hora
09/03/2013	9,4	11/12/2012	13,1	05/01/2013	20,4	12/12/2014	29,5	01/02/2015	28,3	14/07/2015	29,8
05/08/2013	10,1	05/01/2013	14,2	03/09/2013	22,8	01/02/2015	27,7	19/02/2015	31,0	21/10/2015	45,4
03/09/2013	20,4	03/09/2013	21,7	06/11/2014	18,7	19/02/2015	30,2	21/10/2015	37,1	08/02/2016	52,1
25/09/2014	10,3	12/12/2014	14,3	12/12/2014	20,8	21/10/2015	27,9	08/02/2016	52,0	23/02/2016	45,6
01/02/2015	9,8	01/02/2015	13,1	01/02/2015	16,5	08/02/2016	46,8	23/02/2016	41,8	21/03/2016	33,2
19/02/2015	10,7	19/02/2015	16,5	19/02/2015	22,4	23/02/2016	27,2	21/03/2016	32,4	17/10/2016	49,2
08/02/2016	14,7	08/02/2016	19,5	08/02/2016	25,2	21/03/2016	28,6	17/10/2016	49,2	23/01/2017	30,2
23/02/2016	11,1	23/02/2016	14,1	23/02/2016	17,2	17/10/2016	43,9	23/01/2017	25,2	11/02/2017	36,2
17/10/2016	9,9	08/03/2016	13,3	08/03/2016	18,7	11/02/2017	26,1	11/02/2017	33,0	26/04/2017	27,4
06/10/2017	11,0	21/03/2016	13,8	21/03/2016	18,5	24/05/2017	24,8	24/05/2017	33,9	24/05/2017	40,9
29/03/2018	15,5	17/10/2016	19,7	17/10/2016	27,9	26/12/2017	31,0	04/06/2017	29,1	04/06/2017	32,2
12/06/2018	12,4	29/03/2018	19,9	29/03/2018	31,8	29/03/2018	46,7	26/12/2017	38,7	26/12/2017	41,4
17/10/2018	17,1	12/06/2018	17,2	12/06/2018	18,2	17/10/2018	38,9	29/03/2018	49,7	29/03/2018	49,8
30/11/2018	9,2	17/10/2018	23,9	17/10/2018	33,0	30/11/2018	23,7	17/10/2018	40,2	17/10/2018	41,0
15/12/2018	10,5	15/12/2018	18,3	15/12/2018	21,8	15/12/2018	28,3	15/12/2018	29,9	15/12/2018	30,6

Série de Dados Utilizados por Duração (2 Horas - 24 Horas) – Altura de Chuva (mm)

Data	2 Horas	Data	3 Horas	Data	4 Horas	Data	8 Horas	Data	14 Horas	Data	24 Horas
17/06/1996	38,6	17/06/1996	40,3	09/04/1996	40,5	17/06/1996	50,6	10/12/1996	59,6	08/08/1996	69,7
10/11/1997	44,5	10/11/1997	45,3	17/06/1996	41,2	10/12/1996	57,9	01/02/1997	64,0	30/01/1997	81,0
07/02/1998	36,1	01/02/1998	37,6	10/12/1996	47,3	19/06/1997	54,0	09/10/1997	81,1	01/02/1997	82,5
28/03/1998	37,8	07/02/1998	42,4	09/10/1997	42,3	09/10/1997	59,8	11/10/1997	76,8	02/08/1997	69,6
27/04/1998	36,2	28/03/1998	41,4	15/10/1997	42,9	11/10/1997	53,0	15/10/1997	59,7	09/10/1997	91,9
01/04/1999	33,1	27/04/1998	49,3	02/11/1997	42,5	15/10/1997	58,1	02/11/1997	61,0	10/11/1997	68,4
12/04/1999	45,7	14/08/1998	39,5	10/11/1997	45,3	02/11/1997	60,7	10/02/1998	61,9	09/02/1998	71,8
20/11/1999	38,4	01/04/1999	38,9	07/02/1998	44,4	27/04/1998	115,6	27/04/1998	156,9	27/04/1998	158,0
28/02/2000	34,6	12/04/1999	54,7	28/03/1998	41,8	12/04/1999	65,5	12/05/1998	59,9	12/05/1998	81,4
19/10/2001	42,7	20/11/1999	38,4	27/04/1998	59,9	26/08/2000	53,7	12/04/1999	67,8	11/04/1999	72,0
05/03/2002	43,8	19/10/2001	42,7	14/08/1998	44,1	18/07/2001	63,2	09/07/2000	65,9	09/07/2000	82,4
18/03/2002	33,0	05/03/2002	43,9	01/04/1999	40,5	30/09/2001	63,3	18/07/2001	64,0	30/09/2001	116,3
18/11/2002	34,0	18/11/2002	37,6	12/04/1999	57,6	10/11/2001	64,0	30/09/2001	92,9	10/11/2001	71,2
11/12/2002	39,7	11/12/2002	39,9	18/07/2001	40,4	11/12/2003	50,5	10/11/2001	71,2	28/03/2004	107,6
12/03/2003	38,4	12/03/2003	39,3	19/10/2001	42,7	28/03/2004	101,8	28/03/2004	107,5	18/04/2004	89,7
23/05/2003	34,8	23/05/2003	41,6	05/03/2002	43,9	18/04/2004	84,3	18/04/2004	89,7	03/07/2004	74,9
11/12/2003	37,3	11/12/2003	42,7	23/05/2003	47,1	27/09/2004	66,3	27/09/2004	77,2	27/09/2004	85,3
28/03/2004	40,2	28/03/2004	53,5	11/12/2003	46,8	13/03/2005	63,2	24/01/2005	64,5	24/01/2005	70,8
18/04/2004	61,9	18/04/2004	63,5	28/03/2004	71,4	02/04/2005	63,4	13/03/2005	66,4	13/03/2005	69,5
13/04/2005	54,4	13/04/2005	62,3	18/04/2004	63,7	13/04/2005	66,4	02/04/2005	68,6	02/04/2005	69,4
01/11/2006	36,4	01/11/2006	36,9	13/04/2005	66,2	04/10/2005	62,6	13/04/2005	66,6	18/05/2005	108,5
06/12/2006	54,8	06/12/2006	61,0	06/12/2006	65,7	06/12/2006	65,9	18/05/2005	71,0	03/09/2005	85,1
20/10/2007	36,4	23/10/2008	65,2	23/10/2008	65,2	23/10/2008	66,0	03/09/2005	76,0	04/10/2005	82,9
23/10/2008	64,4	28/01/2009	82,0	28/01/2009	82,0	28/01/2009	82,0	04/10/2005	71,9	18/11/2006	71,2
28/01/2009	81,8	08/02/2010	42,6	08/02/2010	43,5	01/08/2009	52,3	18/11/2006	61,8	21/07/2007	83,1
08/02/2010	39,5	11/02/2010	65,9	11/02/2010	66,0	11/10/2009	62,9	06/12/2006	65,9	11/09/2008	72,2
11/02/2010	65,9	22/04/2010	51,1	22/04/2010	55,9	11/02/2010	66,0	22/07/2007	72,0	23/10/2008	71,8
21/09/2010	32,8	21/09/2010	37,3	07/12/2010	42,2	22/04/2010	69,9	13/04/2008	62,1	28/01/2009	82,4
21/01/2011	91,7	21/01/2011	113,3	21/01/2011	123,9	07/12/2010	53,3	23/10/2008	71,8	07/07/2009	87,8
25/02/2011	35,2	30/08/2011	52,7	30/08/2011	55,3	21/01/2011	143,2	28/01/2009	82,4	27/09/2009	77,2
30/08/2011	44,3	13/10/2011	36,7	13/10/2011	47,1	29/08/2011	92,2	07/07/2009	66,4	22/04/2010	87,0
21/02/2012	69,0	19/02/2012	37,7	19/02/2012	43,4	12/10/2011	63,7	11/10/2009	65,6	25/04/2010	98,1
11/03/2012	34,0	21/02/2012	69,0	21/02/2012	69,0	21/02/2012	83,3	11/02/2010	66,1	21/09/2010	70,3
22/10/2012	55,6	22/10/2012	62,3	18/06/2012	44,6	17/06/2012	55,0	22/04/2010	71,9	21/01/2011	177,4
05/01/2013	39,3	05/01/2013	46,3	22/10/2012	69,3	22/10/2012	107,2	25/04/2010	75,4	29/08/2011	119,9
24/10/2013	38,1	24/10/2013	44,2	05/01/2013	47,2	24/10/2013	54,4	21/01/2011	145,9	07/09/2011	75,2
19/03/2014	33,0	12/04/2014	47,5	24/10/2013	47,7	12/04/2014	52,4	10/05/2011	59,1	12/10/2011	68,7
12/04/2014	45,0	16/06/2014	37,8	12/04/2014	50,9	30/04/2014	64,2	29/08/2011	109,5	13/01/2012	70,4
16/06/2014	37,6	25/11/2014	46,8	25/11/2014	56,1	21/05/2014	73,1	12/10/2011	68,7	21/02/2012	83,4
06/11/2014	35,0	12/12/2014	37,2	19/02/2015	43,3	25/09/2014	51,6	13/01/2012	59,2	22/10/2012	134,6
12/12/2014	33,2	14/07/2015	53,6	14/07/2015	67,9	25/11/2014	63,5	21/02/2012	83,4	05/01/2013	97,7

Série de Dados Utilizados por Duração (2 Horas - 24 Horas) – Altura de Chuva (mm)
- Continuação

Data	2 Horas	Data	3 Horas	Data	4 Horas	Data	8 Horas	Data	14 Horas	Data	24 Horas
14/07/2015	38,5	21/10/2015	80,1	21/10/2015	80,2	14/07/2015	87,0	17/06/2012	64,1	09/08/2013	74,5
21/10/2015	74,5	02/12/2015	37,0	02/12/2015	41,8	26/09/2015	54,3	22/10/2012	131,1	30/04/2014	134,6
08/02/2016	52,3	08/02/2016	52,4	08/02/2016	52,5	21/10/2015	97,3	05/01/2013	77,8	21/05/2014	95,6
23/02/2016	51,1	23/02/2016	51,8	23/02/2016	52,7	02/12/2015	54,0	24/10/2013	58,9	14/07/2015	109,8
21/03/2016	36,9	21/03/2016	42,8	21/03/2016	44,7	01/02/2016	52,5	30/04/2014	108,0	26/09/2015	78,2
17/10/2016	52,1	17/10/2016	54,9	17/10/2016	56,1	08/02/2016	52,8	21/05/2014	85,9	08/10/2015	77,3
23/01/2017	33,1	11/02/2017	37,9	05/04/2017	42,8	23/02/2016	53,0	25/11/2014	63,7	21/10/2015	121,9
11/02/2017	37,4	05/04/2017	38,3	26/04/2017	51,9	17/10/2016	62,8	14/07/2015	100,3	31/01/2016	96,1
26/04/2017	43,7	26/04/2017	49,7	23/05/2017	81,5	25/04/2017	52,4	26/09/2015	71,1	17/10/2016	77,2
23/05/2017	63,2	23/05/2017	75,6	04/06/2017	62,8	18/05/2017	51,0	21/10/2015	114,7	23/05/2017	99,1
04/06/2017	51,0	04/06/2017	56,8	24/12/2017	48,3	23/05/2017	89,2	01/02/2016	80,5	27/05/2017	79,9
26/12/2017	44,9	24/12/2017	41,1	26/12/2017	45,8	04/06/2017	119,7	17/10/2016	63,1	30/05/2017	94,0
29/03/2018	49,8	26/12/2017	45,7	29/03/2018	49,8	24/12/2017	56,8	18/05/2017	60,3	04/06/2017	166,9
17/10/2018	48,3	29/03/2018	49,8	14/04/2018	43,0	14/04/2018	52,5	23/05/2017	97,1	23/12/2017	70,0
15/12/2018	33,6	17/10/2018	52,5	17/10/2018	53,0	17/10/2018	53,1	04/06/2017	162,6	17/10/2018	72,6

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 10min/15 min	Relação 15min/30 min	Relação 30min/45 min	Relação 45min/1h
Máxima	0,68	0,77	0,72	0,86	0,91
Mínima	0,68	0,75	0,71	0,83	0,88
Média	0,68	0,75	0,72	0,84	0,89
Mediana	0,68	0,75	0,72	0,84	0,89

	Relação 1h/2h	Relação 2h/3h	Relação 3h/4h	Relação 4h/8h	Relação 8h/14h	Relação 14h/20h	Relação 20h/24h
Máxima	0,82	0,93	0,96	0,79	0,85	0,94	0,99
Mínima	0,78	0,91	0,93	0,77	0,84	0,92	0,96
Média	0,79	0,92	0,95	0,77	0,84	0,93	0,97
Mediana	0,79	0,92	0,96	0,77	0,84	0,93	0,98

Relações entre as alturas de precipitações de diferentes durações (Pd/Pd1hora)

Tempos de Retorno de 2 a 75 anos

	Relação 5 min/1h	Relação 10min/1h	Relação 15min/1h	Relação 30min/1h	Relação 45min/1h
Máxima	0,30	0,44	0,57	0,79	0,91
Mínima	0,27	0,39	0,53	0,74	0,88
Média	0,27	0,40	0,54	0,75	0,89
Mediana	0,27	0,40	0,53	0,74	0,89

Relações entre as alturas de precipitações de diferentes durações (Pd/Pd24horas)

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	0,41	0,52	0,57	0,60	0,77	0,92	0,99
Mínima	0,41	0,50	0,55	0,59	0,75	0,89	0,96
Média	0,41	0,52	0,57	0,59	0,77	0,91	0,97
Mediana	0,41	0,52	0,57	0,59	0,77	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

Divisão de Marketing e Divulgação

Tel: 31 3878-0372 - Fax: 31 3878-0370

E-mail: marketing@cprm.gov.br

Ouidoria

Tel: 21 2295-4697 - Fax: 21 2295-0495



www.cprm.gov.br

