

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: Santa Catarina
Município: Irani

Estação Pluviográfica: Irani

Código ANA: 02751011

 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil



2018

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

RELATÓRIO
EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA

Município: Irani/SC

Estação Pluviográfica: Irani
Código: 02751011

Adriana Burin Weschenfelder

Karine Pickbrenner

Eber José de Andrade Pinto



PORTO ALEGRE

2018

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

MINISTRO DE ESTADO

Wellington Moreira Franco

SECRETÁRIO EXECUTIVO

Márcio Félix

SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

Vicente Humberto Lôbo Cruz

**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

Elmer Prata Salomão

Paulo Cesar Abrão

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Esteves Pedro Colnago

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Antônio Carlos Bacelar Nunes

Diretor de Geologia e Recursos Minerais (Interino)

José Leonardo Silva Andriotti

Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento (Interino)

Fernando Carvalho

Diretor de Administração e Finanças (Interino)

Juliano de Souza Oliveira

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

Ana Cláudia Viero
Superintendente (Interino)

Diogo Rodrigues Andrade da Silva
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Lucy Takehara Chemale
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Ana Cláudia Viero
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Leandro Borowski dos Santos
Gerente de Administração e Finanças (Interino)

PROJETO ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Departamento de Hidrologia
Frederico Cláudio Peixinho

Departamento de Gestão Territorial
Jorge Pimentel

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

Karine Pickbrenner - Sureg/PA

Equipe Executora

Adriana Burin Weschenfelder-Sureg/PA

Adriano da Silva Santos – SUREG/RE

Albert Teixeira Cardoso – SUREG /PA

Caluan Rodrigues Capozzoli – Sureg/SP

Catharina dos Prazeres Campos de Farias– Sureg/BE

Jean Ricardo da Silva do 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

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 Irani/SC onde foram utilizados os registros contínuos da estação pluviográfica Irani, código 02751011.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	01
2 – EQUAÇÃO	01
3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO	04
4 – REFERÊNCIAS	05
ANEXO I	06
ANEXO II	08

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 Irani/SC.

O município de Irani está localizado a 333 km de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina. Faz fronteira com os municípios de Ponte Serrada, Vargem Bonita, Catanduvas, Jaborá, Concórdia e Lindoia do Sul. O município possui uma área aproximada de 326 km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2010) e localiza-se a uma altitude de 1059 metros em sua sede. A população de Irani, segundo IBGE (2010), é de 9.531 habitantes.

A estação Irani, código 02751011, está localizada na Latitude 27°03'04"S e Longitude 51°54'44"O; na sub-bacia 73, sub-bacia dos rios Uruguai, Chapecó e outros. A estação pluviográfica localiza-se a cerca de três quilômetros da sede do município de Irani, na Vila Guarani. Esta estação encontra-se em operação desde 1981 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1996 a 2016. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos registros contínuos de precipitação coletados de um pluviógrafo modelo IH até março de 2012. No período de abril de 2012 a dezembro de 2017 foram utilizados os dados contínuos de precipitação de uma estação automática, Hidromec, modelo OTT, instalada no mesmo local da estação pluviográfica, ambas operados pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil.

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

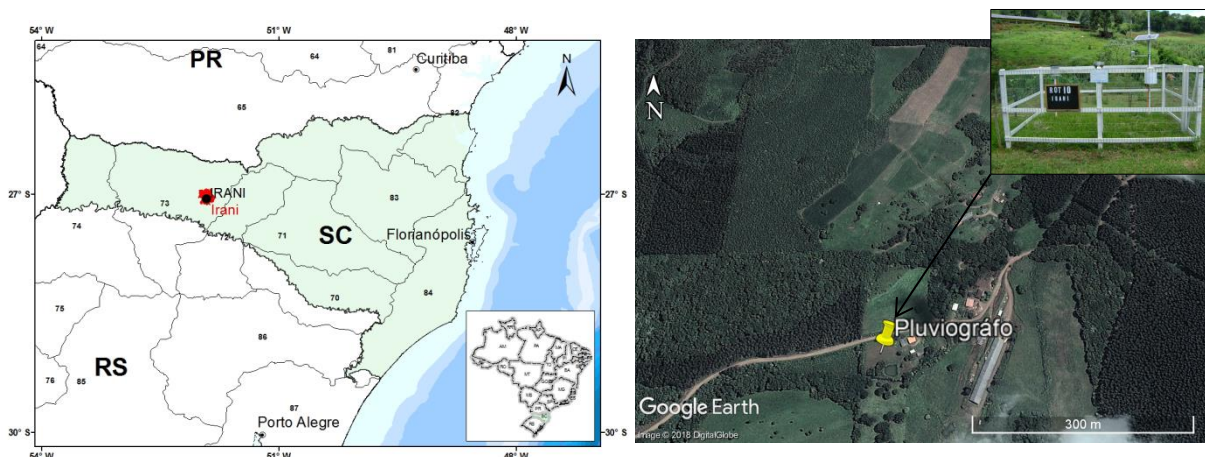


Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviográfica

2 – EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Irani, código 02751011, 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.

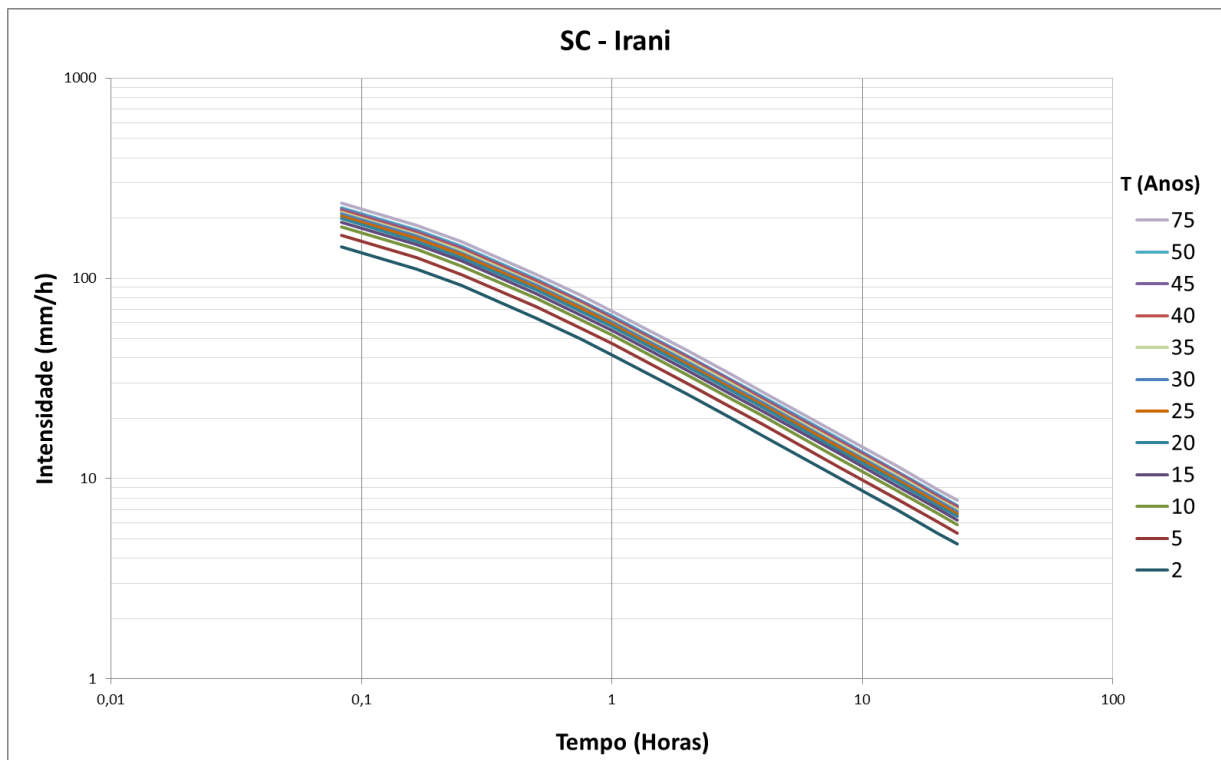


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

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 Irani, para durações de 5 minutos a 24 horas, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 730,6; b = 0,1387; c = 6,4 \text{ e } d = 0,7065;$$

$$i = \frac{730,6 T^{0,1387}}{(t+6,4)^{0,7065}} \quad (02)$$

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	144,1	163,7	180,2	190,6	198,3	204,6	209,8	218,4	225,2	231,0	238,3
10 Minutos	111,5	126,6	139,3	147,4	153,4	158,2	162,3	168,9	174,2	178,7	184,3
15 Minutos	92,4	104,9	115,5	122,1	127,1	131,1	134,5	139,9	144,3	148,0	152,7
20 Minutos	79,6	90,4	99,5	105,3	109,6	113,0	115,9	120,6	124,4	127,6	131,6
30 Minutos	63,5	72,1	79,3	83,9	87,3	90,1	92,4	96,2	99,2	101,7	104,9
45 Minutos	49,7	56,5	62,2	65,8	68,4	70,6	72,4	75,4	77,7	79,7	82,2
1 HORA	41,5	47,1	51,9	54,9	57,1	58,9	60,4	62,9	64,9	66,5	68,6
2 HORAS	26,3	29,9	32,9	34,8	36,2	37,4	38,3	39,9	41,2	42,2	43,5
3 HORAS	20,0	22,7	25,0	26,5	27,5	28,4	29,1	30,3	31,3	32,1	33,1
4 HORAS	16,4	18,7	20,5	21,7	22,6	23,3	23,9	24,9	25,7	26,3	27,2
5 HORAS	14,1	16,0	17,6	18,6	19,4	20,0	20,5	21,3	22,0	22,6	23,3
6 HORAS	12,4	14,1	15,5	16,4	17,1	17,6	18,1	18,8	19,4	19,9	20,5
7 HORAS	11,2	12,7	13,9	14,8	15,4	15,8	16,2	16,9	17,4	17,9	18,4
8 HORAS	10,2	11,5	12,7	13,4	14,0	14,4	14,8	15,4	15,9	16,3	16,8
12 HORAS	7,7	8,7	9,6	10,1	10,5	10,9	11,1	11,6	12,0	12,3	12,7
14 HORAS	6,9	7,8	8,6	9,1	9,5	9,8	10,0	10,4	10,7	11,0	11,4
20 HORAS	5,4	6,1	6,7	7,1	7,4	7,6	7,8	8,1	8,4	8,6	8,8
24 HORAS	4,7	5,3	5,9	6,2	6,5	6,7	6,9	7,1	7,4	7,5	7,8

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	12,0	13,6	15,0	15,9	16,5	17,0	17,5	18,2	18,8	19,2	19,9
10 Minutos	18,6	21,1	23,2	24,6	25,6	26,4	27,0	28,1	29,0	29,8	30,7
15 Minutos	23,1	26,2	28,9	30,5	31,8	32,8	33,6	35,0	36,1	37,0	38,2
20 Minutos	26,5	30,1	33,2	35,1	36,5	37,7	38,6	40,2	41,5	42,5	43,9
30 Minutos	31,7	36,0	39,7	42,0	43,7	45,0	46,2	48,1	49,6	50,9	52,5
45 Minutos	37,3	42,4	46,6	49,3	51,3	52,9	54,3	56,5	58,3	59,8	61,7
1 HORA	41,5	47,1	51,9	54,9	57,1	58,9	60,4	62,9	64,9	66,5	68,6
2 HORAS	52,7	59,8	65,8	69,7	72,5	74,8	76,7	79,8	82,3	84,4	87,1
3 HORAS	60,0	68,2	75,1	79,4	82,6	85,2	87,4	91,0	93,8	96,2	99,3
4 HORAS	65,7	74,6	82,2	86,9	90,5	93,3	95,7	99,6	102,7	105,4	108,7
5 HORAS	70,4	80,0	88,1	93,2	96,9	100,0	102,6	106,7	110,1	112,9	116,5
6 HORAS	74,5	84,6	93,1	98,5	102,5	105,8	108,5	112,9	116,4	119,4	123,2
7 HORAS	78,1	88,7	97,6	103,3	107,5	110,8	113,7	118,3	122,0	125,2	129,1
8 HORAS	81,3	92,3	101,7	107,5	111,9	115,4	118,4	123,2	127,1	130,3	134,4
12 HORAS	91,9	104,3	114,9	121,5	126,4	130,4	133,8	139,2	143,6	147,3	151,9
14 HORAS	96,2	109,3	120,3	127,2	132,4	136,6	140,1	145,8	150,4	154,2	159,1
20 HORAS	107,0	121,5	133,8	141,5	147,3	151,9	155,8	162,1	167,2	171,5	176,9
24 HORAS	113,0	128,3	141,2	149,4	155,5	160,3	164,4	171,1	176,5	181,0	186,7

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Em Irani, foi registrada uma Chuva de 99 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:*

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 99 mm dividido por 3h é igual a 33 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[\frac{33(180+6,4)^{0,7065}}{730,6} \right]^{1/0,1387} = 73,6 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 73,6 anos corresponde a uma probabilidade de 1,36% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 33,3 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{73,6} 100 = 1,36\%$$

4 – REFERÊNCIAS

GOOGLE EARTH. *Estação pluviográfica de Irani*. Disponível em: <<http://www.google.com/earth>>. Acesso em: 10 maio 2018.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. *Estatística por cidade e estado: Irani*. Brasília, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/por-cidade-estado-estatisticas.html?t=destaques&c=4207809>>. Acesso em: 10 maio 2018.

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 diária (mm)

Data	5 Min.	Data	10 Min.	Data	15 Min.	Data	30 Min.	Data	45 Min.	Data	1 Hora
10/12/1996	11,1	10/12/1996	19,4	10/12/1996	25,6	10/12/1996	37,3	14/08/1996	30,5	14/08/1996	33,8
09/01/1997	10,9	09/01/1997	14,7	07/02/1998	30,0	09/01/1997	25,5	10/12/1996	40,5	10/12/1996	43,3
07/02/1998	20,0	07/02/1998	25,2	17/08/1998	22,4	07/02/1998	42,9	07/02/1998	49,0	13/02/1997	31,6
25/02/1998	9,7	17/08/1998	18,8	02/03/1999	22,7	27/04/1998	26,3	27/04/1998	30,3	25/01/1998	35,1
25/05/1998	10,0	04/09/1998	16,7	04/03/1999	18,5	17/08/1998	29,6	17/08/1998	33,9	07/02/1998	52,3
17/08/1998	10,8	02/03/1999	20,0	01/10/1999	18,8	02/03/1999	33,2	17/01/1999	30,6	27/04/1998	31,8
04/09/1998	11,8	01/10/1999	18,3	07/01/2001	18,9	04/03/1999	27,0	02/03/1999	40,6	17/08/1998	35,2
24/02/1999	9,5	07/01/2001	16,1	09/01/2001	19,1	19/09/2000	25,9	04/03/1999	32,7	17/01/1999	33,6
02/03/1999	11,3	03/02/2001	16,1	03/02/2001	19,6	07/01/2001	24,7	19/09/2000	29,7	02/03/1999	46,0
01/10/1999	14,6	26/02/2001	16,6	26/02/2001	21,8	09/01/2001	29,1	09/01/2001	30,6	04/03/1999	34,3
26/02/2001	12,0	31/12/2001	15,3	31/12/2001	19,5	03/02/2001	26,0	03/02/2001	28,5	19/09/2000	33,0
27/11/2001	9,6	22/02/2002	16,1	22/02/2002	18,9	26/02/2001	32,9	26/02/2001	36,3	09/01/2001	31,1
31/12/2001	9,9	03/11/2002	14,9	18/11/2002	18,8	18/11/2002	25,9	18/11/2002	30,0	26/02/2001	36,8
22/02/2002	11,1	07/02/2003	21,8	07/02/2003	26,2	07/02/2003	34,1	07/02/2003	34,7	18/11/2002	31,9
03/11/2002	10,3	20/12/2003	16,4	05/03/2003	19,4	05/03/2003	25,2	20/12/2003	35,7	07/02/2003	34,7
07/02/2003	13,6	26/09/2004	15,4	20/12/2003	20,8	20/12/2003	26,7	31/01/2004	38,3	20/12/2003	39,5
20/12/2003	10,0	15/12/2005	17,6	31/01/2004	19,2	31/01/2004	30,1	15/01/2009	28,3	31/01/2004	43,9
26/09/2004	10,3	07/09/2009	17,9	26/09/2004	21,4	26/09/2004	24,4	07/09/2009	35,5	07/09/2009	36,4
15/12/2005	13,8	28/09/2009	19,3	15/12/2005	18,6	07/09/2009	34,5	27/09/2009	34,1	27/09/2009	34,2
07/09/2009	11,1	21/02/2010	15,6	07/09/2009	25,2	27/09/2009	26,6	28/09/2009	41,2	28/09/2009	48,9
28/09/2009	12,4	01/12/2010	14,4	28/09/2009	24,2	28/09/2009	34,8	21/02/2010	28,2	25/03/2010	44,5
21/02/2010	9,6	06/02/2011	20,4	21/02/2010	21,0	21/02/2010	27,7	25/03/2010	33,3	07/05/2010	33,8
01/12/2010	9,9	02/12/2012	20,2	27/01/2011	18,7	01/12/2010	28,4	01/12/2010	32,5	01/12/2010	33,0
19/12/2010	10,4	08/03/2013	15,4	06/02/2011	21,6	21/12/2010	29,6	21/12/2010	32,4	21/12/2010	32,4
06/02/2011	13,6	12/04/2013	15,0	02/12/2012	27,6	27/01/2011	27,1	27/01/2011	30,3	02/12/2012	38,2
02/12/2012	10,6	17/03/2014	17,0	15/01/2013	19,0	02/12/2012	32,8	02/12/2012	36,6	15/01/2013	41,6
08/03/2013	9,4	18/03/2014	16,2	17/03/2014	19,2	15/01/2013	31,0	15/01/2013	37,8	12/03/2013	33,4
04/08/2013	10,4	09/04/2014	21,6	18/03/2014	23,0	12/04/2013	25,6	12/04/2013	32,2	12/04/2013	35,4
17/03/2014	12,8	02/09/2014	15,0	09/04/2014	24,6	18/03/2014	43,8	18/03/2014	58,6	18/03/2014	69,4
09/04/2014	11,0	06/11/2014	21,2	02/09/2014	18,6	09/04/2014	27,6	09/04/2014	28,41	25/11/2014	48,8
06/11/2014	11,4	24/02/2015	14,4	06/11/2014	23,6	02/09/2014	25,2	06/11/2014	28,4	10/09/2015	36,8
07/09/2015	11,8	22/10/2015	15,2	25/11/2014	19,4	06/11/2014	27,4	25/11/2014	47,0	04/12/2015	31,8
22/10/2015	12,4	27/11/2015	14,4	23/11/2015	18,6	25/11/2014	34,0	10/09/2015	29,8	14/12/2015	45,0
19/02/2016	14,6	14/12/2015	16,4	14/12/2015	23,6	14/12/2015	34,8	14/12/2015	44,2	19/02/2016	50,0
05/10/2016	10,6	19/02/2016	26,2	19/02/2016	35,6	19/02/2016	46,4	19/02/2016	49,2	21/03/2016	32,4
13/10/2016	10,4	17/10/2016	16,8	17/10/2016	22,2	17/10/2016	27,8	17/10/2016	40,6	17/10/2016	45,6

Data	2 Horas	Data	3 Horas	Data	4 Horas	Data	8 Horas	Data	14 Horas	Data	24 Horas
14/08/1996	48,8	14/08/1996	68,5	14/08/1996	79,2	14/08/1996	87,9	13/08/1996	107,5	13/08/1996	107,5
10/12/1996	80,4	10/12/1996	93,1	10/12/1996	97,1	10/12/1996	100,3	18/10/1996	75,1	18/10/1996	96,7
13/02/1997	43,6	13/02/1997	46,6	15/01/1998	53,3	21/12/1996	66,0	10/12/1996	101,1	10/12/1996	102,3
24/01/1998	46,2	15/01/1998	49,6	24/01/1998	51,5	09/01/1997	61,8	19/06/1997	88,9	19/06/1997	90,1
07/02/1998	53,5	24/01/1998	50,8	07/02/1998	55,1	19/06/1997	70,1	30/03/1998	97,5	09/02/1998	83,3
25/02/1998	38,7	07/02/1998	54,7	15/04/1999	50,3	15/10/1997	64,7	14/04/1999	76,6	29/03/1998	102,9
27/04/1998	38,8	17/08/1998	45,4	19/09/2000	52,2	15/01/1998	62,4	02/07/1999	91,8	14/04/1999	118,5
17/08/1998	40,1	02/03/1999	47,8	16/06/2001	57,7	30/03/1998	65,0	19/09/2000	107,1	02/07/1999	132,7
02/03/1999	47,7	18/07/2001	45,9	18/07/2001	51,1	15/04/1999	75,6	09/01/2001	86,7	01/10/1999	91,7
18/07/2001	39,4	03/04/2003	48,5	03/04/2003	49,5	02/07/1999	61,6	16/06/2001	77,7	09/07/2000	98,9
03/04/2003	43,2	11/12/2003	44,7	11/12/2003	50,2	19/09/2000	75,4	18/07/2001	73,6	11/09/2000	96,5
11/12/2003	39,3	20/12/2003	44,5	31/01/2004	53,9	16/06/2001	71,4	27/09/2001	72,1	18/09/2000	107,5
20/12/2003	41,9	31/01/2004	53,7	02/04/2005	54,1	18/07/2001	67,7	11/11/2001	72,9	12/10/2000	88,6
31/01/2004	53,1	28/09/2009	56,7	04/10/2005	62,5	11/11/2001	60,8	02/04/2005	121,6	09/01/2001	86,8
28/09/2009	55,8	25/03/2010	52,1	24/11/2005	51,8	03/04/2003	60,9	17/06/2005	72,0	01/04/2005	125,4
25/03/2010	50,2	07/05/2010	49,8	28/09/2009	59,0	02/04/2005	92,8	04/10/2005	81,2	30/08/2005	99,0
07/05/2010	48,6	01/12/2010	66,3	25/03/2010	52,2	04/10/2005	73,2	27/10/2005	84,0	04/10/2005	125,4
15/11/2010	39,2	21/12/2010	61,9	07/05/2010	51,0	27/09/2009	90,0	27/09/2009	117,0	27/10/2005	98,9
01/12/2010	39,7	11/12/2012	64,8	01/12/2010	75,6	07/05/2010	65,8	07/05/2010	85,8	27/09/2009	157,6
21/12/2010	58,9	15/01/2013	44,6	21/12/2010	62,0	01/12/2010	76,9	01/12/2010	81,2	22/04/2010	92,1
02/12/2012	39,6	12/03/2013	59,8	11/12/2012	68,2	21/12/2010	76,9	21/12/2010	77,6	07/05/2010	104,5
11/12/2012	53,8	12/04/2013	57,0	12/03/2013	68,6	11/12/2012	69,6	12/03/2013	84,0	01/12/2010	97,7
15/01/2013	44,6	01/06/2013	45,2	12/04/2013	62,4	12/03/2013	77,6	12/04/2013	74,6	12/12/2010	82,3
12/03/2013	50,4	11/11/2013	45,8	01/06/2013	50,6	12/04/2013	74,4	01/06/2013	72,2	07/09/2011	101,9
12/04/2013	49,4	18/03/2014	83,6	18/03/2014	85,6	01/06/2013	63,8	05/08/2013	75,0	12/03/2013	85,2
11/11/2013	40,2	30/04/2014	48,0	30/04/2014	59,0	18/03/2014	87,4	18/03/2014	87,6	17/03/2014	111,2
18/03/2014	83,6	31/08/2014	47,8	31/08/2014	59,8	30/04/2014	99,0	30/04/2014	160,8	29/04/2014	194,4
25/11/2014	64,0	25/11/2014	69,0	25/11/2014	76,2	25/06/2014	70,2	25/06/2014	105,4	25/06/2014	158,0
14/06/2015	41,4	14/07/2015	53,2	14/07/2015	60,2	31/08/2014	84,8	30/08/2014	84,8	31/08/2014	85,0
10/09/2015	50,2	10/09/2015	53,2	10/09/2015	55,4	29/09/2014	61,0	29/09/2014	72,2	28/09/2014	99,6
27/11/2015	40,8	27/11/2015	44,4	26/09/2015	50,0	25/11/2014	83,8	25/11/2014	84,8	24/11/2014	85,6
04/12/2015	43,0	04/12/2015	51,4	04/12/2015	53,4	14/06/2015	79,2	13/06/2015	100,2	13/06/2015	111,0
14/12/2015	46,6	14/12/2015	48,8	14/12/2015	49,4	14/07/2015	74,6	13/07/2015	101,8	13/07/2015	121,2
19/02/2016	50,2	19/02/2016	50,2	19/02/2016	50,4	26/09/2015	61,8	26/09/2015	79,6	26/09/2015	112,0
21/03/2016	38,8	17/10/2016	50,4	17/10/2016	53,0	27/11/2015	64,8	21/10/2015	80,4	21/10/2015	83,8
17/10/2016	47,8	24/10/2016	46,6	24/10/2016	59,4	24/10/2016	77,0	24/10/2016	77,6	24/10/2016	96,6

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	0,65	0,81	0,72	0,85	0,92
Mínima	0,65	0,80	0,69	0,82	0,91
Média	0,65	0,81	0,70	0,82	0,91
Mediana	0,65	0,81	0,70	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	0,81	0,92	0,93	0,85	0,83	0,88	0,94
Mínima	0,80	0,89	0,91	0,81	0,76	0,86	0,92
Média	0,80	0,91	0,93	0,84	0,78	0,87	0,93
Mediana	0,80	0,92	0,93	0,84	0,77	0,87	0,93

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	0,29	0,45	0,56	0,78	0,92
Mínima	0,27	0,42	0,52	0,75	0,91
Média	0,28	0,43	0,53	0,75	0,91
Mediana	0,27	0,42	0,52	0,75	0,91

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	0,36	0,45	0,51	0,56	0,69	0,83	0,94
Mínima	0,36	0,44	0,48	0,52	0,61	0,80	0,92
Média	0,36	0,44	0,49	0,53	0,63	0,81	0,93
Mediana	0,36	0,44	0,49	0,52	0,62	0,80	0,93

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 Belém

Av. Dr. Freitas, 3.645 - Marco
Belém - PA - CEP: 66095-110
Tel.: 91 3182-1300 - Fax: 91 3276-4020

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

Ouvidoria

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

www.cprm.gov.br



PAC