

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

LEVANTAMENTOS DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: Paraná
Município: Fazenda Rio Grande
Estação Pluviométrica: Mandirituba
Código ANA: 02549062

 SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL - CPRM



2014

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

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

LEVANTAMENTOS DA GEODIVERSIDADE

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

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

**EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA
(Desagregação de Precipitações Diárias)**

Município: Fazenda Rio Grande - PR

**Estação Pluviométrica: Mandirituba
Código ANA 02549062**

**FORTALEZA
2014**

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

LEVANTAMENTOS DA GEODIVERSIDADE

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS
GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA
(Desagregação de Precipitações Diárias)

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Residência de Fortaleza

Copyright @ 2014 CPRM - Residência de Fortaleza
Av. Antônio Sales 1418 – Joaquim Távora
Fortaleza - CE - 60.135-101
Telefone: (85)3878-0226
Fax: (85) 3878-0240
<http://www.cprm.gov.br>

Ficha Catalográfica

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

Atlas Pluviométrico do Brasil; Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias). Município: Fazenda Rio Grande/PR. Estação Pluviométrica: Mandirituba, Código ANA 02549062. José Alexandre Moreira Farias; Eber José de Andrade Pinto. Fortaleza, CE: CPRM, 2014.

15p.; anexos (Série Atlas Pluviométrico do Brasil)

1. Hidrologia 2. Pluviometria 3. Equações IDF 4. I - Título II - FARIAS, J. A. M.; PINTO, E. J. A.

CDU : 556.51

Direitos desta edição: CPRM - Serviço Geológico do Brasil e

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

RESIDÊNCIA DE FORTALEZA

Darlan Filgueira Maciel
Chefe da Residência

Jaime Quintas dos Santos Colares
Assistente de Hidrologia e Gestão Territorial

José Adilson Dias Cavalcanti
Assistente de Geologia e Recursos Minerais

Francisco Edson Mendonça Gomes
Assistente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Francisco de Assis Vasconcelos
Assistente 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

José Alexandre Moreira Farias - REFO

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

Debora Gurgel - REFO

Eliane Cristina Godoy Moreira - Sureg/SP

Jennifer Laís Assano - Sureg/SP

João Paulo Vicente Pereira - Sureg/SP

Juliana Oliveira - Sureg/BE

Fabiana Ferreira Cordeiro - Sureg/SP

Luisa Collischonn – Sureg/PA

Murilo Raphael Dias Cardoso - Sureg/GO

Paulo Guilherme de Oliveira Sousa – RETE

Estagiários de Hidrologia

Amanda Elizalde Martins – Sureg/PA

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

Débora de Sousa Gurgel - REFO

João Paulo Lopes Chaves Miranda - Sureg/BH

José Érico Nascimento Barros - Sureg/RE

Liomar Santos da Hora - Sureg/SA

Lemia Ribeiro - Sureg/SA

Márcia Faermann - Sureg/PA

Mariana Carolina Lima de Oliveira - Sureg/BH

Mayara Luiza de Menezes Oliveira - Sureg/MA

Nayara de Lima Oliveira - Sureg/GO

Pedro da Silva Junqueira - Sureg/PA

Rosangela de Castro – Sureg/SP

Taciana dos Santos Lima – RETE

Thais Danielle Oliveira Gasparin – Sureg/SP

Vanessa Romero - Sureg/GO

APRESENTAÇÃO

O projeto Atlas Pluviométrico é uma ação dentro do programa Gestão Estratégica da Geologia, da Transformação Mineral que tem por objetivo reunir, consolidar e organizar as informações sobre chuvas obtidas na operação da rede hidrometeorológica nacional.

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

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

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

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

Este relatório, que acompanhará a carta municipal de suscetibilidade, apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Fazenda Rio Grande/PR onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Mandirituba, Código ANA 02549062. Esta estação fica localizada no vizinho município de Mandirituba/PR.

1 - INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Fazenda Rio Grande/PR.

O município de Fazenda Rio Grande está localizado no Estado do Paraná, na microrregião de Curitiba e mesorregião Metropolitana de Curitiba, fazendo fronteira com os municípios de Mandirituba, Araucária, São José dos Pinhais e Curitiba. O município de Fazenda Rio Grande/PR possui área de 116,678 km² (IBGE) e o distrito sede localiza-se a uma altitude aproximada de 910 metros. Segundo o IBGE, apresentava no ano de 2010 uma população de 81.675 habitantes, enquanto que no ano de 2013 a estimativa populacional deste município era de 89.037.

A Estação Mandirituba, Código ANA 02549062, está localizada na Latitude 25°46'35"S e Longitude 49°19'28"W, no município de Mandirituba/PR, vizinho ao município de Fazenda Rio Grande/PR. Esta estação pluviométrica é de responsabilidade e operação da AGUASPARANÁ. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação. A Figura 01 apresenta a localização do município e da estação.



Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviométrica. (Fontes: Wikipédia e Google, 2014)

2 - EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação por desagregação das precipitações diárias está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da Estação Mandirituba, Código ANA 02549062, foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano hidrológico (01/Set a 31/Ago), apresentada no Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados diários foi a Gumbel, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L.

A desagregação dos quantis diários em outras durações foi efetuada com as relações entre alturas de chuvas de diferentes durações obtidas com as relações IDF estabelecidas por Pfafstetter (1982) para o município de Curitiba, vizinho ao município de Faz. Rio Grande.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

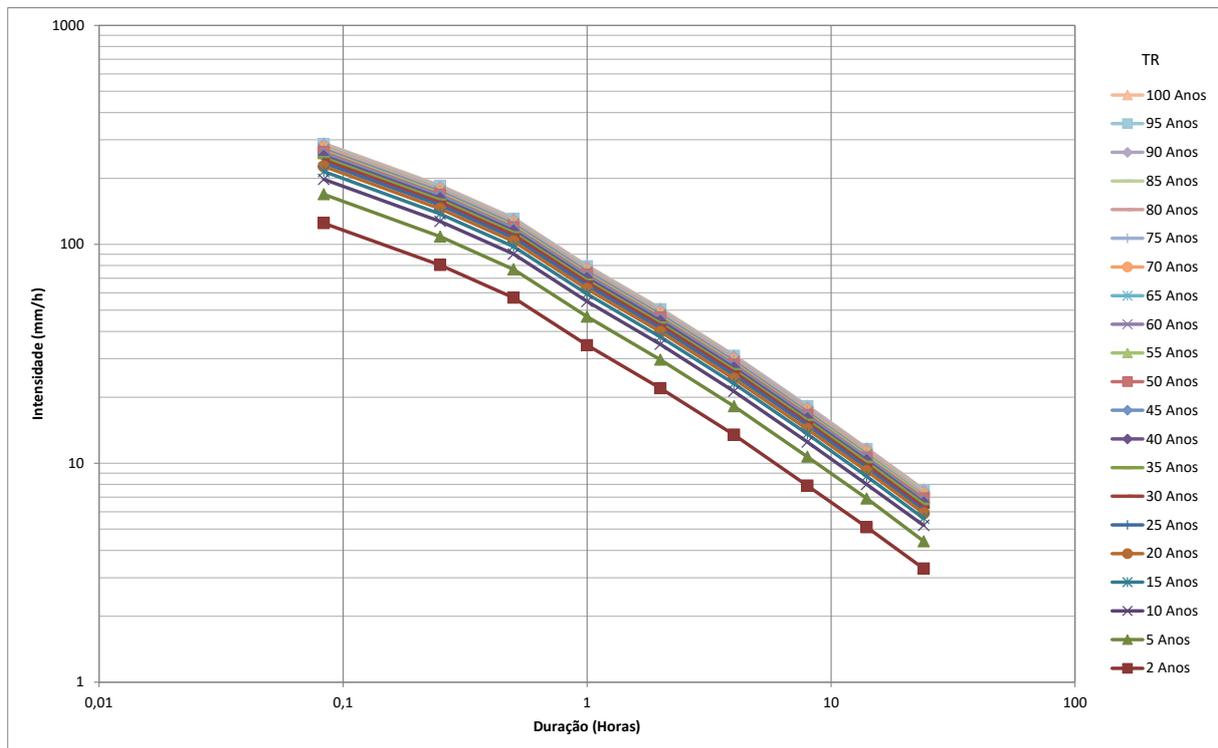


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

A equação adotada para representar a família de curvas da Figura 02 é do tipo:

$$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + [c \ln(T) + d]\} / t \quad (01)$$

Onde:

i é a intensidade da chuva (mm/h)

T é o tempo de retorno (anos)

t é a duração da precipitação (horas)

a, b, c, d, δ são parâmetros da equação

No caso de Fazenda Rio Grande, para durações de 5 minutos a 1 hora, os parâmetros da equação são os seguintes:

$$a = 3,5737 ; b = 8,8973 ; c = 11,3492 ; d = 28,2044 \text{ e } \delta = 1,5$$

$$i = \{[(3,5737 \ln(T) + 8,8973) \cdot \ln(t + (1,5/60))] + 11,3492 \ln(T) + 28,2044\} / t \quad (02)$$

Esta equação é válida para tempos de retorno até 100 anos.

Para durações superiores a 1 hora até 24 horas, os parâmetros da equação são os seguintes:

$$a = 4,7242 ; b = 11,7179 ; c = 10,7480 ; d = 26,7000 \text{ e } \delta = 9,5$$

$$i = \left\{ \left[(4,7242 \ln(T) + 11,7179) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{9,5}{60}\right)\right) \right] + 10,7480 \ln(T) + 26,7000 \right\} / t \quad (03)$$

A equação acima é válida para tempos de retorno até 100 anos.

O Anexo II apresenta uma Tabela com valores de alturas de chuvas para diferentes durações e recorrência, calculados com base nas equações mostradas acima.

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, no município de Fazenda Rio Grande, foi registrada uma Chuva de 75 mm com duração de 60 minutos, a qual gerou vários problemas no sistema de drenagem pluvial urbana da cidade. 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:*

$$T = \exp \left[\frac{it - b \ln(t + (\delta/60)) - d}{a \ln(t + (\delta/60)) + c} \right] \quad (04)$$

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 75mm dividido por 1 h é igual a 75 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \exp \left[\frac{75 \times 1 - 8,8973 \ln(1 + (1,5/60)) - 28,2044}{3,5737 \ln(1 + (1,5/60)) + 11,3492} \right] = 58,7 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 58,7 anos corresponde a uma probabilidade de 1,7% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 75 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{58,7} 100 = 1,7\%$$

O evento ocorrido apresenta um tempo de retorno de 58,7 anos, o qual é superior aos tempos de retorno utilizados no dimensionamento do sistema de drenagem urbana de Fazenda Rio Grande, isto explica os transtornos gerados no sistema de drenagem pluvial da cidade.

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETESB. *Drenagem Urbana: Manual de Projeto*. 3ª ed, São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1986.

DAEE. Precipitações Intensas no Estado de São Paulo. Departamento de Águas e Energia Elétrica DAEE / Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos - USP, Dezembro de 2013.

FENDRICH, R. *Chuvas Intensas para Obras de Drenagem no Estado do Paraná*. 3ª Edição Ampliada. Curitiba-PR, 2011.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em maio de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Cidades. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=410765&search=parana|fazenda-rio-grande|infograficos:-informacoes-completas>. Acesso em maio de 2014.

PFAFSTETTER, O. *Chuvas Intensas no Brasil*. 2ª ed. DNOS, 1982.

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

TABORGA, J. T. *Práticas Hidrológicas*. TRANSCON Consultoria Técnica Ltda. Rio de Janeiro, RJ, 1974.

WIKIPEDIA, 2014. Ficheiro – Paraná - Município de Fazenda Rio Grande. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Fazenda_Rio_Grande. Acesso em: maio de 2014.

ANEXO I

Série de Dados Utilizados – Altura de Chuva diária (mm)

Máximo por Ano Hidrológico (01/Set a 31/Ago)

AI	AF	Data	Precipitação Máxima Diária (mm)
1974	1975	31/12/74	55,2
1975	1976	27/07/76	68,0
1976	1977	05/02/77	61,0
1977	1978	27/03/78	100,0
1978	1979	09/05/79	59,4
1979	1980	12/02/80	65,8
1980	1981	13/08/81	51,4
1981	1982	27/05/82	51,0
1982	1983	23/06/83	56,4
1983	1984	24/09/83	112,4
1984	1985	16/04/85	38,2
1985	1986	01/09/85	44,4
1986	1987	11/01/87	108,0
1987	1988	03/03/88	59,6
1988	1989	14/09/88	78,2
1989	1990	12/09/89	91,8
1990	1991	13/09/90	39,7
1991	1992	30/05/92	100,7
1993	1994	21/02/94	143,7
1997	1998	28/02/98	118,2
1998	1999	04/07/99	108,0
1999	2000	17/10/99	46,0
2000	2001	29/12/00	84,8
2001	2002	22/01/02	96,2
2002	2003	20/09/02	62,4
2003	2004	17/11/03	68,3
2004	2005	17/01/05	37,2
2005	2006	01/09/05	47,6
2007	2008	12/12/07	63,9
2008	2009	17/01/09	61,4
2009	2010	14/01/10	86,5
2010	2011	08/12/10	69,9
2011	2012	05/06/12	84,1
2012	2013	21/06/13	96,8

ANEXO II

Alturas de Chuvas (mm) para Diferentes Durações e Recorrências

TR (anos)	Duração							
	5 min	10 min	15 min	20 min	30 min	40 min	45 min	50 min
2	10,8	17,3	21,4	24,4	28,7	31,9	33,2	34,3
5	13,9	22,3	27,6	31,4	37,0	41,1	42,7	44,2
10	16,3	26,0	32,2	36,8	43,3	48,0	50,0	51,7
15	17,7	28,3	35,0	39,9	47,0	52,1	54,2	56,1
20	18,6	29,8	36,9	42,1	49,6	55,0	57,2	59,2
25	19,4	31,0	38,4	43,8	51,6	57,2	59,5	61,6
30	20,0	32,0	39,6	45,2	53,2	59,0	61,4	63,6
35	20,5	32,9	40,7	46,4	54,6	60,6	63,0	65,3
40	21,0	33,6	41,6	47,4	55,8	61,9	64,4	66,7
45	21,4	34,2	42,4	48,3	56,9	63,1	65,7	68,0
50	21,8	34,8	43,1	49,1	57,9	64,2	66,8	69,1
55	22,1	35,3	43,7	49,9	58,7	65,1	67,8	70,1
60	22,4	35,8	44,3	50,5	59,5	66,0	68,7	71,1
65	22,6	36,2	44,8	51,1	60,2	66,8	69,5	71,9
70	22,9	36,6	45,3	51,7	60,9	67,5	70,3	72,7
75	23,1	37,0	45,8	52,2	61,5	68,2	71,0	73,5
80	23,4	37,4	46,2	52,7	62,1	68,9	71,7	74,2
85	23,6	37,7	46,6	53,2	62,7	69,5	72,3	74,8
90	23,8	38,0	47,0	53,6	63,2	70,1	72,9	75,5
95	23,9	38,3	47,4	54,1	63,7	70,6	73,5	76,0
100	24,1	38,6	47,7	54,4	64,1	71,1	74,0	76,6

ANEXO II

Alturas de Chuvas (mm) para Diferentes Durações e Recorrências

TR (anos)	Duração							
	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	6 horas	7 horas	8 horas
2	36,4	45,7	51,4	55,5	58,7	61,4	63,7	65,6
5	46,8	58,9	66,2	71,5	75,7	79,1	82,0	84,6
10	54,8	68,8	77,4	83,6	88,5	92,5	95,9	98,9
15	59,4	74,7	84,0	90,7	96,0	100,4	104,1	107,3
20	62,7	78,8	88,7	95,8	101,3	105,9	109,8	113,2
25	65,2	82,0	92,3	99,7	105,5	110,2	114,3	117,8
30	67,3	84,6	95,2	102,9	108,8	113,8	117,9	121,6
35	69,1	86,8	97,7	105,5	111,7	116,7	121,0	124,8
40	70,6	88,8	99,9	107,9	114,2	119,3	123,7	127,5
45	72,0	90,5	101,8	109,9	116,3	121,6	126,1	130,0
50	73,2	92,0	103,5	111,8	118,3	123,6	128,2	132,1
55	74,3	93,4	105,0	113,4	120,1	125,5	130,1	134,1
60	75,3	94,6	106,4	115,0	121,7	127,2	131,8	135,9
65	76,2	95,8	107,7	116,4	123,1	128,7	133,4	137,6
70	77,0	96,8	108,9	117,7	124,5	130,1	134,9	139,1
75	77,8	97,8	110,0	118,9	125,8	131,5	136,3	140,5
80	78,5	98,7	111,1	120,0	127,0	132,7	137,6	141,8
85	79,2	99,6	112,1	121,1	128,1	133,9	138,8	143,1
90	79,9	100,4	113,0	122,1	129,2	135,0	140,0	144,3
95	80,5	101,2	113,9	123,0	130,2	136,1	141,1	145,4
100	81,1	101,9	114,7	123,9	131,1	137,0	142,1	146,5

ANEXO II

Alturas de Chuvas (mm) para Diferentes Durações e Recorrências

TR (anos)	Duração							
	9 horas	10 horas	11 horas	12 horas	13 horas	14 horas	15 horas	16 horas
2	67,4	68,9	70,3	71,6	72,8	73,9	74,9	75,9
5	86,8	88,8	90,6	92,3	93,8	95,2	96,5	97,8
10	101,5	103,8	106,0	107,9	109,7	111,3	112,9	114,3
15	110,1	112,6	114,9	117,0	119,0	120,8	122,4	124,0
20	116,2	118,9	121,3	123,5	125,6	127,5	129,2	130,9
25	120,9	123,7	126,2	128,6	130,7	132,7	134,5	136,2
30	124,8	127,7	130,3	132,7	134,9	136,9	138,8	140,6
35	128,1	131,0	133,7	136,1	138,4	140,5	142,4	144,3
40	130,9	133,9	136,7	139,2	141,5	143,6	145,6	147,4
45	133,4	136,5	139,3	141,8	144,2	146,3	148,4	150,3
50	135,6	138,8	141,6	144,2	146,6	148,8	150,8	152,8
55	137,6	140,8	143,7	146,3	148,8	151,0	153,1	155,1
60	139,5	142,7	145,6	148,3	150,8	153,0	155,1	157,1
65	141,2	144,5	147,4	150,1	152,6	154,9	157,0	159,0
70	142,8	146,1	149,0	151,8	154,3	156,6	158,8	160,8
75	144,2	147,6	150,6	153,3	155,9	158,2	160,4	162,5
80	145,6	149,0	152,0	154,8	157,3	159,7	161,9	164,0
85	146,9	150,3	153,3	156,1	158,7	161,1	163,4	165,5
90	148,1	151,5	154,6	157,4	160,0	162,5	164,7	166,8
95	149,2	152,7	155,8	158,7	161,3	163,7	166,0	168,1
100	150,3	153,8	156,9	159,8	162,5	164,9	167,2	169,3

ANEXO II

Alturas de Chuvas (mm) para Diferentes Durações e Recorrências

TR (anos)	Duração							
	17 horas	18 horas	19 horas	20 horas	21 horas	22 horas	23 horas	24 horas
2	76,8	77,6	78,4	79,2	79,9	80,6	81,3	81,9
5	98,9	100,0	101,0	102,0	103,0	103,9	104,7	105,5
10	115,7	117,0	118,2	119,3	120,4	121,5	122,5	123,4
15	125,5	126,9	128,2	129,4	130,6	131,7	132,8	133,9
20	132,4	133,9	135,3	136,6	137,9	139,0	140,2	141,3
25	137,8	139,4	140,8	142,2	143,5	144,7	145,9	147,0
30	142,2	143,8	145,3	146,7	148,1	149,3	150,6	151,7
35	146,0	147,6	149,1	150,6	151,9	153,3	154,5	155,7
40	149,2	150,8	152,4	153,9	155,3	156,6	157,9	159,2
45	152,0	153,7	155,3	156,8	158,3	159,6	160,9	162,2
50	154,6	156,3	157,9	159,5	160,9	162,3	163,6	164,9
55	156,9	158,6	160,3	161,8	163,3	164,7	166,1	167,4
60	159,0	160,8	162,4	164,0	165,5	166,9	168,3	169,6
65	160,9	162,7	164,4	166,0	167,5	169,0	170,4	171,7
70	162,7	164,5	166,2	167,8	169,4	170,9	172,3	173,6
75	164,4	166,2	167,9	169,6	171,1	172,6	174,0	175,4
80	165,9	167,8	169,5	171,2	172,7	174,2	175,7	177,0
85	167,4	169,3	171,0	172,7	174,3	175,8	177,2	178,6
90	168,8	170,7	172,4	174,1	175,7	177,2	178,7	180,1
95	170,1	172,0	173,8	175,5	177,1	178,6	180,1	181,5
100	171,3	173,2	175,0	176,7	178,4	179,9	181,4	182,8

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

Residência de Fortaleza

Av. Antônio Sales , 1.418 - Joaquim Távora
Fortaleza - CE - CEP: 60135-101
Tel.: 85 3878-0200 - Fax: 85 3878-0240

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
E-mail: ouvidoria@cprm.gov.br

Serviço de Atendimento ao Usuário – SEUS

Tel: 21 2295-5997 - Fax: 21 2295-5897
E-mail: seus@cprm.gov.br

www.cprm.gov.br

