

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A
MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS
DE MASSA E INUNDAÇÃO

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Município: Itapema
Estação Pluviométrica: Brusque
Código ANA: 02748000

 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil



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

**PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE**

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

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

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

Município: Itapema

**Estação Pluviométrica: Brusque
Código 02748000**

**BELÉM
2013**

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL

LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS
GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

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

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Superintendência Regional de Belém

Copyright @ 2013 CPRM - Superintendência Regional de Belém
Avenida Dr. Freitas, 3645 - Bairro do Marco
Belém - PA – 66095-110
Telefone: 0(xx)(91) 3182-1300
Fax: 0(xx)(91) 3182-1349
<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: Itapema. Estação Pluviométrica: Brusque, Código 02748000. Andressa Macedo Silva de Azambuja e Eber José de Andrade Pinto – Belém: CPRM, 2013.

14p.; anexos (Série Atlas Pluviométrico do Brasil)

1. Hidrologia 2. Pluviometria 3. Equações IDF 4. I - Título II - AZAMBUJA, A.M.S. de 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

Itapema Bacelar Nunes

Diretor de Administração e Finanças

Eduardo Santa Helena

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

Manfredo Ximenes Ponte
Superintendente

João Batista Marcelo de Lima
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Lucia Travassos da Rosa Costa
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Tomaz de Aquino M Lobato
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Moacir Ribeiro Furtado
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 Rgueira 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

Eliane Cristina Godoy Moreira-Sureg/SP

Jennifer Laís Assano -Sureg/SP

João Paulo Vicente Pereira-Sureg/SP

Fabiana Ferreira Cordeiro-Sureg/SP

Luisa Collischonn – Sureg/PA

Murilo Raphael Dias Cardoso -Sureg/GO

Paulo Guilherme de Oliveira Sousa – RETE

Estagiários de Hidrologia

Caroline Centeno – Sureg/PA

Cassio Pereira – Sureg/PA

Cláudio Dálio Albuquerque Júnior-Sureg/MA

Diovana Daus Borges Fortes -Sureg/PA

Fernanda Ribeiro Gonçalves Sotero de Menezes -Sureg/BH

Fernando Lourenço de Souza Junior – Sureg/RE

Ivo Cleiton Costa Bonfim -REFO

João Paulo Lopes Chaves Miranda-Sureg/BH

José Érico Nascimento Barros -Sureg/RE

Liomar Santos da Hora-Sureg/SA

Lemia Ribeiro-Sureg/SA

Márcia Faermann -Sureg/PA

Mariana Carolina Lima de Oliveira-Sureg/BH

Mayara Luiza de Menezes Oliveira-Sureg/MA

Nayara de Lima Oliveira-Sureg/GO

Pedro da Silva Junqueira-Sureg/PA

Rosangela de Castro – Sureg/SP

Taciana dos Santos Lima–RETE

Thais Danielle Oliveira Gasparin – Sureg/SP

Vanessa Romero-Sureg/GO

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

Este relatório, que acompanhará a carta municipal de suscetibilidade, apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Itapema onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano civil da estação pluviométrica de Brusque, código 02748000, operada pela EPAGRI.

1 - INTRODUÇÃO

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

O município de Itapema está localizado no estado de Santa Catarina, na Mesorregião Vale do Itajaí, a 57 km de Florianópolis, capital do estado. O município possui área de 57,803 km² e o distrito sede localiza-se a uma altitude aproximada de 6 m. Sua população, segundo o censo de 2010 do IBGE, é de 45.797 habitantes.

A estação de Brusque, código 02748000, está localizada na Latitude 27°06'03"S e Longitude 48°55'05"W, no município de Brusque. O acesso à estação pode ser pela Rua Hercílio Luz. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos no Banco de Dados da ANA - Agencia Nacional de Águas. A Figura 01 apresenta a localização do município e da estação.



Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviométrica.
(Fonte: Google *apud* SNIRH, 2013)

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 Brusque, código 02748000, foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano civil (01/Jan a 31/Dez), 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 Blumenau, distante 24 km da estação de Brusque. As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

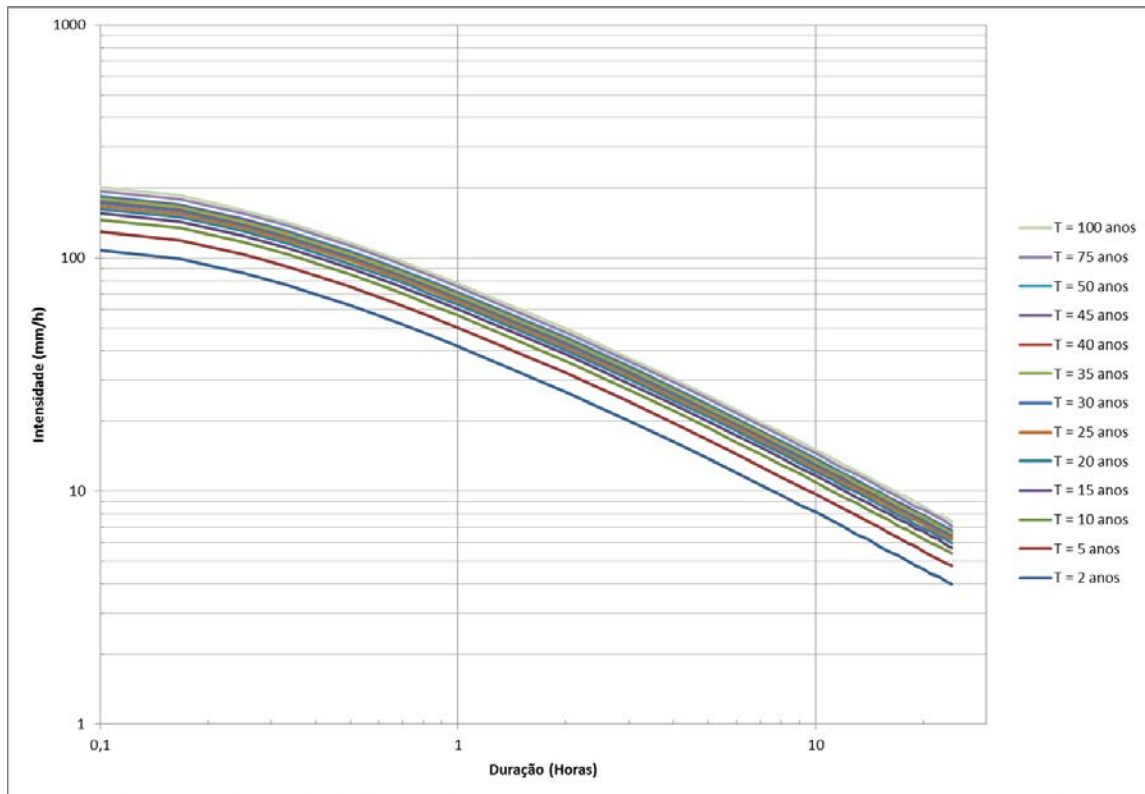


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

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 Itapema, para durações de 5 minutos a 1 hora, os parâmetros da equação são os seguintes:

$$a = 3,7; b = 14,0552; c = 9; d = 34,5049 \text{ e } \delta = 4$$

$$i = \{[(3,7 \ln(T) + 14,0552) \cdot \ln(t + (4/60))] + 9 \ln(T) + 34,5049\} / t \quad (02)$$

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:

$$a = 3,7; b = 14,2321; c = 9,0; d = 35,4309 \text{ e } \delta = 0$$

$$i = \{[(3,7 \ln(T) + 14,2321) \cdot \ln(t)] + 9,0 \ln(T) + 35,4309\} / t \quad (03)$$

A equação acima é válida para tempos de retorno até 100 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	100
5 Minutos	110,6	132,3	148,8	158,5	165,3	170,6	174,9	181,8	187,1	191,4	196,7	203,5
10 Minutos	99,3	119,2	134,3	143,0	149,3	154,1	158,1	164,3	169,2	173,1	178,0	184,2
15 Minutos	86,5	103,9	117,1	124,8	130,2	134,5	137,9	143,4	147,6	151,1	155,3	160,8
20 Minutos	76,5	92,0	103,6	110,5	115,3	119,0	122,1	127,0	130,7	133,8	137,5	142,4
30 Minutos	62,6	75,2	84,8	90,4	94,4	97,5	100,0	103,9	107,0	109,5	112,6	116,6
45 Minutos	49,8	59,9	67,5	72,0	75,2	77,6	79,6	82,8	85,2	87,3	89,7	92,9
1 Hora	41,8	50,3	56,7	60,4	63,1	65,2	66,8	69,5	71,6	73,2	75,3	78,0
2 Horas	26,7	32,0	36,0	38,3	40,0	41,3	42,3	44,0	45,3	46,3	47,6	49,3
3 Horas	20,0	24,0	27,0	28,8	30,1	31,0	31,8	33,1	34,1	34,9	35,8	37,1
4 Horas	16,2	19,5	21,9	23,4	24,4	25,2	25,8	26,8	27,6	28,3	29,0	30,1
5 Horas	13,7	16,5	18,6	19,8	20,6	21,3	21,8	22,7	23,4	23,9	24,6	25,4
6 Horas	12,0	14,3	16,2	17,2	18,0	18,5	19,0	19,8	20,3	20,8	21,4	22,2
7 Horas	10,6	12,7	14,3	15,3	16,0	16,5	16,9	17,6	18,1	18,5	19,0	19,7
8 Horas	9,6	11,5	12,9	13,8	14,4	14,8	15,2	15,8	16,3	16,7	17,1	17,7
12 Horas	7,0	8,3	9,4	10,0	10,4	10,8	11,1	11,5	11,8	12,1	12,4	12,9
14 Horas	6,1	7,4	8,3	8,8	9,2	9,5	9,8	10,2	10,5	10,7	11,0	11,4
20 Horas	4,6	5,5	6,2	6,6	6,9	7,1	7,3	7,6	7,8	8,0	8,2	8,5
24 Horas	4,0	4,8	5,4	5,7	6,0	6,1	6,3	6,6	6,7	6,9	7,1	7,3

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	100
5 Minutos	9,2	11,0	12,4	13,2	13,8	14,2	14,6	15,1	15,6	15,9	16,4	17,0
10 Minutos	16,6	19,9	22,4	23,8	24,9	25,7	26,3	27,4	28,2	28,9	29,7	30,7
15 Minutos	21,6	26,0	29,3	31,2	32,6	33,6	34,5	35,8	36,9	37,8	38,8	40,2
20 Minutos	25,5	30,7	34,5	36,8	38,4	39,7	40,7	42,3	43,6	44,6	45,8	47,5
30 Minutos	31,3	37,6	42,4	45,2	47,2	48,7	50,0	52,0	53,5	54,8	56,3	58,3
45 Minutos	37,4	44,9	50,7	54,0	56,4	58,2	59,7	62,1	63,9	65,4	67,3	69,7
1 Hora	41,8	50,3	56,7	60,4	63,1	65,2	66,8	69,5	71,6	73,2	75,3	78,0
2 Horas	53,3	63,9	71,9	76,6	79,9	82,5	84,6	88,0	90,5	92,6	95,2	98,6
3 Horas	60,1	72,1	81,1	86,4	90,2	93,1	95,5	99,3	102,2	104,6	107,5	111,2
4 Horas	65,0	77,9	87,7	93,4	97,5	100,6	103,2	107,3	110,4	113,0	116,2	120,2
5 Horas	68,7	82,4	92,8	98,8	103,1	106,5	109,2	113,5	116,8	119,6	122,9	127,2
6 Horas	71,8	86,1	96,9	103,3	107,8	111,2	114,1	118,6	122,1	124,9	128,4	132,9
7 Horas	74,4	89,2	100,4	107,0	111,7	115,3	118,2	122,9	126,5	129,5	133,1	137,7
8 Horas	76,6	91,9	103,5	110,2	115,0	118,8	121,8	126,6	130,3	133,4	137,1	141,9
12 Horas	83,4	100,1	112,7	120,1	125,3	129,4	132,7	137,9	142,0	145,3	149,3	154,6
14 Horas	86,0	103,2	116,2	123,8	129,2	133,4	136,8	142,2	146,4	149,8	154,0	159,4
20 Horas	92,0	110,4	124,3	132,5	138,2	142,7	146,4	152,2	156,6	160,3	164,8	170,6
24 Horas	95,1	114,1	128,5	136,9	142,8	147,5	151,3	157,2	161,9	165,7	170,3	176,3

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Itapema, foi registrada uma chuva de 35 mm com duração de 15 minutos, a qual gerou vários problemas no sistema de drenagem pluvial 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, 35 mm dividido por 0,25 h é igual a 140,0 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \exp \left[\frac{140.0.25 - 14,0552. \ln(0,25 + (4/60)) - 34,5049}{3,7. \ln(0,25 + (4/60)) + 9,0} \right] = 33,5 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 33,5 anos corresponde a uma probabilidade de 3,0 % que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 140\text{mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{33,5} 100 = 3,0\%$$

Em 22 de setembro de 2013 foi registrada uma chuva de 60,0 mm com duração de 4 horas, a qual gerou vários problemas no município de Itapema. Qual é o tempo de retorno dessa precipitação?



Figura 03 – Município de Itapema
(Prefeitura de Itapema *apud* O Sol Diário)

Resp: Inicialmente, para se calcular o tempo de retorno será necessária a inversão da equação 01. Dessa forma temos:

$$T = \exp \left[\frac{it - b \text{Ln}(t + (\delta/60)) - d}{a \text{Ln}(t + (\delta/60)) + c} \right] \quad (05)$$

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 60 mm dividido por 4 h é igual a 15,0 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \exp \left[\frac{15,4 - 14,2321 \cdot \text{Ln}(4) - 35,4309}{3,7 \cdot \text{Ln}(4) + 9,0} \right] = 1,4 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 1,4 anos corresponde a uma probabilidade de 71,0 % que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 15\text{mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{1,4} 100 = 71,0\%$$

O tempo de retorno estimado do evento ocorrido, assim como a respectiva probabilidade de 71,0%, caracterizam a região de Itapema como uma região de inundação frequente e de alto risco de danos ao núcleo urbano.

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Águas (Brasil). Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos (SNIRH). *Estação pluviométrica de Brusque*. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/PortalSuporte/frmSelecaoEstacao.aspx>>. Acesso em: set. 2013.

Agência Nacional de Águas (Brasil). *Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos (SNIRH)*. Base de dados. Disponível em: <<http://www2.snirh.gov.br/home/>>. Acesso em: set. 2013.

GOOGLE EARTH. *Estação pluviográfica de Brusque*. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: set. 2013.

IBGE (Brasil). IBGE - Cidades@. *Município de Itapema*. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/1JCK8>>. Acesso em: set. 2013.

ITAPEMA registra 60 mm de chuva em quatro horas e segue em estado de atenção. *O Sol Diário*. Itajaí, 22 set. 2013. Disponível em: <<http://osoldiario.clicrbs.com.br/sc/noticia/2013/09/itapema-registra-60mm-de-chuva-em-quatro-horas-e-segue-em-estado-de-atencao-4277507.html?impressao=sim>>. Acesso em: set. 2013.

PFAFSTETTER, Otto. *Chuvas intensas no Brasil: relação entre precipitação, duração e frequência de chuvas registradas com pluviógrafos em 98 postos meteorológicos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Departamento Nacional de Obras de Saneamento, 1982. 426 p.

PINTO, E. J. A. *Metodologia para definição das equações intensidade-duração-frequência do Projeto Atlas Pluviométrico*. Belo Horizonte: CPRM, mar. 2013.

ANEXO I

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

Máximo por Ano Civil (01/Jan a 31/Dez)

Ano	Data	Precipitação Máxima Diária (mm)	Ano	Data	Precipitação Máxima Diária (mm)
1952	25/01/1952	58,2	1995	07/01/1995	78,4
1953	23/10/1953	56,6	1996	06/01/1996	77,8
1954	01/04/1954	93,8	1997	21/01/1997	79,7
1955	04/07/1955	67,8	1998	11/12/1998	100,2
1956	06/12/1956	75,4	1999	03/07/1999	72,9
1957	15/11/1957	79,6	2000	16/02/2000	69,6
1958	14/03/1958	79,6	2001	23/09/2001	77,3
1959	31/08/1959	61,4	2002	02/01/2002	89,5
1960	02/08/1960	75,5	2005	04/01/2005	94,2
1961	01/11/1961	100,7	2008	24/11/2008	109,5
1962	20/09/1962	61,9	2009	26/04/2009	69,0
1964	01/05/1964	59,1			
1968	22/12/1968	57,2			
1969	24/05/1969	90,0			
1971	08/06/1971	69,0			
1972	24/12/1972	109,4			
1974	23/03/1974	100,0			
1975	07/01/1975	100,2			
1976	21/01/1976	146,8			
1977	17/08/1977	87,2			
1978	26/12/1978	135,0			
1979	09/05/1979	79,8			
1980	29/03/1980	63,6			
1981	22/12/1981	111,9			
1982	25/05/1982	60,7			
1983	12/11/1983	97,0			
1985	22/11/1985	98,2			
1986	10/10/1986	90,7			
1988	14/01/1988	46,8			
1989	06/01/1989	114,2			
1990	10/03/1990	84,2			
1991	15/11/1991	115,7			
1994	12/05/1994	96,7			

ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Pfafstetter (1982) para o município de Blumenau/SC.

Relação 24h/1dia: 1,13

Relação 14h/24h	Relação 8h/24h	Relação 4h/24h	Relação 2h/24h	Relação 1h/24h
0,90	0,81	0,68	0,56	0,44

Relação 30 min/1h	Relação 15 min/1h	Relação 5 min/1h
0,74	0,52	0,22

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO

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