

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

LEVANTAMENTOS DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: Santa Catarina
Município: Anitápolis
Estação Pluviográfica: Anitápolis
Código ANA: 02749027

 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

Município: Anitápolis/SC

**Estação Pluviográfica: Anitápolis
Código: 02749027**

**PORTO ALEGRE
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

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

Copyright © 2014 CPRM - Superintendência Regional de Porto Alegre
Rua Banco da Província, 105 – Bairro Santa Teresa
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: Anitápolis. Estação Pluviográfica: Anitápolis, Código 02749027. Karine
Pickbrenner e Eber José de Andrade Pinto – Porto Alegre: CPRM, 2014.

13p.; anexos (Série Atlas Pluviométrico do Brasil)

1. Hidrologia 2. Pluviometria 3. Equações IDF 4. I - Título II - 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

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

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 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 por Weschenfelder *et al.* (2013), onde foram utilizados os registros contínuos de precipitação da estação pluviográfica Anitápolis, código 02749027, operada pela EPAGRI/ANA. Esta estação está localizada no município de Anitápolis, aproximadamente a 1,1 km da sede municipal.

1 - INTRODUÇÃO

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

O município de Anitápolis está localizado no estado de Santa Catarina, na Latitude $27^{\circ}54'06''$ S e Longitude $49^{\circ}07'56''$ W, a 98 km de Florianópolis. O município possui área de 542 Km² e localiza-se a uma altitude de 497 metros. Sua população, segundo o censo de 2010 do IBGE, é de 3.214 habitantes.

A estação de Anitápolis, código 02749027, está localizada no município de Anitápolis, na Latitude $27^{\circ}54'43''$ S e Longitude $49^{\circ}07'55''$ W, e fica inserida na sub-bacia 84, na porção que corresponde a sub-bacia do rio Tubarão, mais especificamente na sub-bacia do rio Braço do Norte, um dos principais formadores da sub-bacia do rio Tubarão. O rio Braço do Norte tem suas nascentes a norte da sub-bacia, próximo ao município de Anitápolis nas encostas da Serra Geral.

Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos registros de uma estação pluviográfica, operada atualmente pela EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agrícola de Santa Catarina). A Figura 01 apresenta a localização do município e da estação.

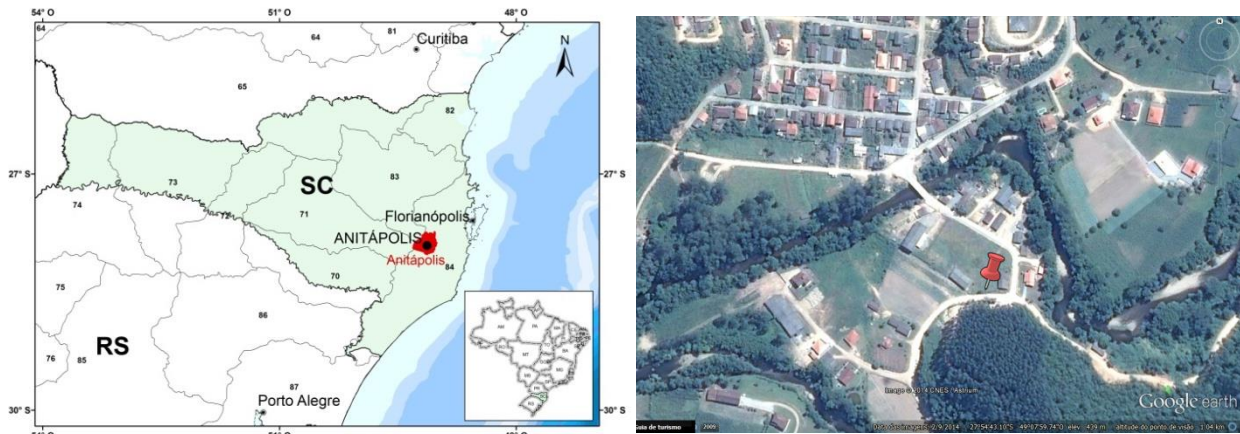


Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviográfica (Fonte: GOOGLE 2014)

2 - EQUAÇÃO

A equação IDF indicada para a cidade de Anitápolis foi elaborada por Weschenfelder *et al.* (2013) e a metodologia para sua definição está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Anitápolis, código 02749027, 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 chuvas de diferentes durações calculadas com os resultados das análises de frequência.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

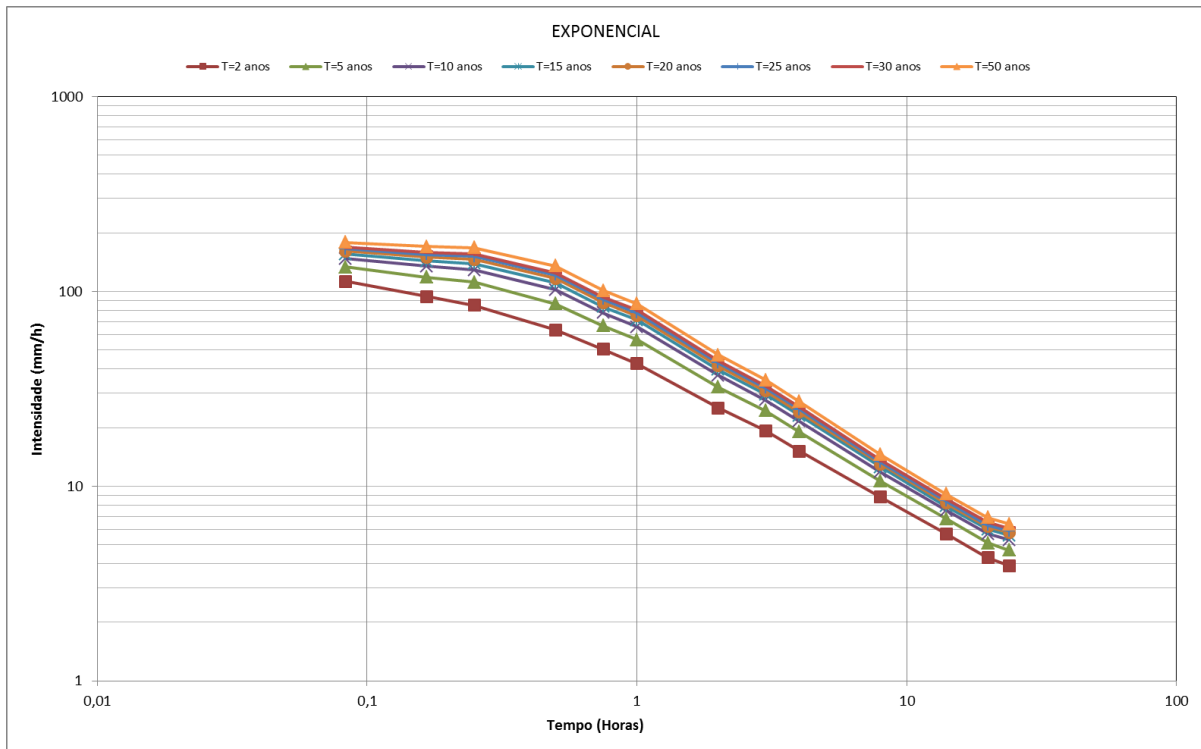


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-freqüência

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 Anitápolis os parâmetros da equação são os seguintes:

$5\text{min} \leq t \leq 30\text{min}$

$a = 562,8; b = 0,2000; c = 22,0$ e $d = 0,5632;$

$$i = \frac{562,8T^{0,2000}}{(t+22,0)^{0,5632}} \quad (02)$$

$30\text{min} < t < 8\text{h}$

$a = 2381,8; b = 0,2000; c = 20,3$ e $d = 0,9362;$

$$i = \frac{2381,8T^{0,2000}}{(t+20,3)^{0,9362}} \quad (03)$$

$8\text{h} \leq t \leq 24\text{h}$

$a = 1177,1; b = 0,1713; c = 0$ e $d = 0,8093;$

$$i = \frac{1177,1T^{0,1713}}{(t)^{0,8093}} \quad (04)$$

Estas equações são válidas para tempo de retorno até 50 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	35	40	45	50
5 Minutos	101,0	121,3	139,4	151,2	160,1	167,4	173,6	179,1	183,9	188,3	192,3
10 Minutos	91,8	110,3	126,7	137,4	145,5	152,1	157,8	162,7	167,1	171,1	174,8
15 Minutos	84,6	101,6	116,7	126,6	134,1	140,2	145,4	150,0	154,0	157,7	161,0
20 Minutos	78,8	94,6	108,7	117,9	124,8	130,5	135,4	139,6	143,4	146,8	149,9
30 Minutos	69,8	83,9	96,4	104,5	110,7	115,7	120,0	123,8	127,1	130,2	133,0
45 Minutos	54,7	65,7	75,5	81,8	86,7	90,7	94,0	97,0	99,6	102,0	104,1
1 HORA	45,1	54,1	62,2	67,4	71,4	74,7	77,5	79,9	82,1	84,0	85,8
2 HORAS	26,7	32,1	36,9	40,0	42,4	44,3	45,9	47,4	48,7	49,8	50,9
3 HORAS	19,2	23,0	26,4	28,7	30,4	31,7	32,9	34,0	34,9	35,7	36,5
4 HORAS	15,0	18,0	20,7	22,4	23,8	24,8	25,8	26,6	27,3	27,9	28,5
5 HORAS	12,3	14,8	17,0	18,5	19,6	20,5	21,2	21,9	22,5	23,0	23,5
6 HORAS	10,5	12,6	14,5	15,7	16,7	17,4	18,1	18,6	19,1	19,6	20,0
7 HORAS	9,2	11,0	12,6	13,7	14,5	15,2	15,7	16,2	16,7	17,1	17,4
8 HORAS	9,0	10,5	11,8	12,7	13,3	13,8	14,3	14,6	15,0	15,3	15,6
12 HORAS	6,5	7,6	8,5	9,1	9,6	10,0	10,3	10,5	10,8	11,0	11,2
14 HORAS	5,7	6,7	7,5	8,0	8,5	8,8	9,1	9,3	9,5	9,7	9,9
20 HORAS	4,3	5,0	5,6	6,0	6,3	6,6	6,8	7,0	7,1	7,3	7,4
24 HORAS	3,7	4,3	4,9	5,2	5,5	5,7	5,9	6,0	6,2	6,3	6,4

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)										
	2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
5 Minutos	8,4	10,1	11,6	12,6	13,3	14	14,5	14,9	15,3	15,7	16,0
10 Minutos	15,3	18,4	21,1	22,9	24,2	25,4	26,3	27,1	27,9	28,5	29,1
15 Minutos	21,1	25,4	29,2	31,6	33,5	35	36,4	37,5	38,5	39,4	40,3
20 Minutos	26,3	31,5	36,2	39,3	41,6	43,5	45,1	46,5	47,8	48,9	50,0
30 Minutos	34,9	41,9	48,2	52,3	55,3	57,9	60,0	61,9	63,6	65,1	66,5
45 Minutos	41,0	49,3	56,6	61,4	65,0	68,0	70,5	72,7	74,7	76,5	78,1
1 HORA	45,1	54,1	62,2	67,4	71,4	74,7	77,5	79,9	82,1	84,0	85,8
2 HORAS	53,5	64,2	73,8	80,0	84,7	88,6	91,9	94,8	97,3	99,7	101,8
3 HORAS	57,5	69,0	79,3	86,0	91,1	95,2	98,8	101,9	104,6	107,1	109,4
4 HORAS	60,0	72,0	82,7	89,7	95,0	99,4	103,0	106,3	109,1	111,7	114,1
5 HORAS	61,7	74,1	85,1	92,3	97,8	102,3	106,1	109,4	112,4	115,0	117,5
6 HORAS	63,1	75,7	87,0	94,4	99,9	104,5	108,4	111,8	114,8	117,5	120,0
7 HORAS	64,1	77,0	88,5	96,0	101,7	106,3	110,2	113,7	116,8	119,6	122,1
8 HORAS	71,7	83,9	94,5	101,3	106,4	110,5	114,0	117,1	119,8	122,2	124,5
12 HORAS	77,5	90,6	102,1	109,4	114,9	119,4	123,2	126,5	129,4	132,1	134,5
14 HORAS	79,8	93,3	105,1	112,7	118,4	123,0	126,9	130,3	133,3	136,0	138,5
20 HORAS	85,4	99,9	112,5	120,6	126,7	131,6	135,8	139,4	142,7	145,6	148,2
24 HORAS	88,4	103,4	116,5	124,9	131,2	136,3	140,6	144,4	147,7	150,7	153,5

3 – EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, na estação de Anitápolis, foi registrada uma Chuva de 77 mm com duração de 45 minutos, a qual gerou vários problemas no sistema de drenagem pluvial da cidade de Rio Fortuna. 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:

$$T = \left[\frac{i(t+c)^d}{a} \right]^{1/b} \quad (05)$$

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 77 mm dividido por 0,75 h é igual a 102,7 mm/h. Substituindo os valores na equação 05 temos:

$$T = \left[\frac{102,7(45 + 20,3)^{0,9362}}{2381,8} \right]^{1/0,2000} = 47 \text{ anos}$$

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

$$P(i \geq 102,7 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{47} 100 = 2,1\%$$

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOOGLE EARTH. Estação pluviográfica de Anitápolis. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em 19 de agosto de 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=420110&search=santa-catarina|anitapolis>. Acesso em 19 de agosto de 2014.

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

SANTA CATARINA. Secretaria do Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente. *Codificação dos cursos d'água do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: SDS, 2003. 20 mapas.

WESCHENFELDER, A. B.; PICKBRENNER, K.; PINTO, E. J. A. Atlas Pluviométrico do Brasil Equações Intensidade-Duração-Frequência: município Rio Fortuna, estação pluviográfica Anitápolis, Código 02749027. In: PINTO, E. J. A. (Coord.). *Atlas pluviométrico do Brasil: metodologia e relatórios*. Brasília: CPRM, 2013. 1 DVD. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação.

ANEXO I

Série de Dados Utilizados por Duração – Altura de Chuva (mm)

DATA	5 MIN	DATA	10 MIN	DATA	15 MIN	DATA	30 MIN	DATA	45 MIN	DATA	1 HORA
31/01/1997	10,5	31/01/1997	18,2	31/01/1997	20,9	31/01/1997	30,0	31/01/1997	34	31/01/1997	35,4
10/11/1998	8,4	29/11/1998	21,6	29/11/1998	30,1	09/02/1998	24,3	01/02/1997	29,3	25/02/1998	37,3
29/11/1998	12,5	25/02/1999	17,2	25/02/1999	23,9	25/02/1998	25,4	26/01/1998	29,4	29/11/1998	56,5
25/02/1999	9,4	27/02/1999	14,2	27/02/1999	20,8	29/11/1998	41,4	25/02/1998	33,1	25/02/1999	57,8
22/11/1999	9,9	12/01/2000	13,1	12/01/2000	18,5	25/02/1999	37,9	29/11/1998	42,9	27/02/1999	35,2
12/01/2000	8,2	13/01/2000	14,0	13/01/2000	18,3	27/02/1999	32,0	25/02/1999	47,1	26/12/2000	56,8
13/01/2000	8,2	28/04/2000	14,6	28/04/2000	19,1	13/01/2000	24,9	27/02/1999	35,0	18/02/2001	36,8
26/12/2000	8,9	26/12/2000	17,1	26/12/2000	24,5	26/12/2000	40,6	26/12/2000	53,5	17/03/2001	48,3
25/02/2001	10,0	25/02/2001	14,0	25/02/2001	18	17/03/2001	35,5	18/02/2001	31,4	24/01/2002	44,3
17/03/2001	10,6	17/03/2001	16,2	17/03/2001	20,8	24/01/2002	24,0	17/03/2001	43,7	12/03/2002	68,7
12/03/2002	11,4	12/03/2002	20,3	12/03/2002	29,9	12/03/2002	53,9	24/01/2002	35,4	27/11/2002	31,0
18/05/2005	8,3	27/11/2002	13,0	22/01/2006	19,9	22/01/2006	26,4	12/03/2002	64,8	15/02/2006	42,5
22/01/2006	8,9	22/01/2006	16,0	15/02/2006	16,9	15/02/2006	29,4	15/02/2006	36,5	08/12/2008	33,2
22/04/2008	9,9	22/04/2008	13,3	10/01/2011	18,2	10/01/2011	32,6	10/01/2011	39,8	10/01/2011	50,6
02/02/2011	8,7	02/02/2011	17,3	02/02/2011	26	02/02/2011	48,8	02/02/2011	49	02/02/2011	49,4
11/02/2011	11,8	11/02/2011	23,6	11/02/2011	35,4	11/02/2011	37,8	11/02/2011	40,2	11/02/2011	41,8

DATA	2 HORAS	DATA	3 HORAS	DATA	4 HORAS	DATA	8 HORAS	DATA	14 HORAS	DATA	24 HORAS
10/01/1997	43,2	10/01/1997	53,9	10/01/1997	57,0	10/01/1997	72,1	10/01/1997	92,7	09/01/1997	114
31/01/1997	39,5	31/01/1997	54,8	31/01/1997	59,9	31/01/1997	68,2	31/01/1997	71,0	30/01/1997	97,5
29/11/1998	61,9	29/11/1998	85,0	29/11/1998	85,2	29/11/1998	85,4	29/11/1998	85,5	27/12/1997	87,7
25/02/1999	60,6	25/02/1999	60,6	25/02/1999	60,6	25/02/1999	61,5	10/12/1998	68,9	09/02/1998	82,0
26/12/2000	58,7	31/12/1999	51,4	31/12/1999	52,6	04/11/1999	62,6	04/11/1999	69,4	29/11/1998	85,5
18/02/2001	64	26/12/2000	58,8	26/12/2000	58,8	11/09/2000	68,5	15/02/2000	85,2	31/12/1999	96,8
17/03/2001	52,8	18/02/2001	75,0	18/02/2001	78,4	03/02/2001	63,8	11/09/2000	76,5	15/02/2000	87,3
30/12/2001	45,4	17/03/2001	52,8	17/03/2001	52,9	18/02/2001	89,1	03/02/2001	75,5	25/12/2000	83,5
24/01/2002	64,9	30/12/2001	47,8	30/12/2001	51,4	17/03/2001	65,4	18/02/2001	94,2	18/02/2001	98,7
05/03/2002	41,3	24/01/2002	65,5	24/01/2002	69,5	24/01/2002	72,8	30/09/2001	82,9	30/09/2001	132,3
12/03/2002	71,0	12/03/2002	74,3	12/03/2002	74,9	12/03/2002	74,9	24/01/2002	77,6	12/03/2002	86,4
15/02/2006	54,2	22/01/2006	55,3	18/05/2005	50,4	18/05/2005	63,5	12/03/2002	74,9	18/05/2005	96,6
31/01/2008	39,1	15/02/2006	54,5	22/01/2006	58,2	22/01/2006	67,1	18/05/2005	73,5	31/01/2008	124,1
10/01/2011	64,6	31/01/2008	51,6	15/02/2006	54,5	31/01/2008	100,2	31/01/2008	122,0	09/01/2011	94,0
02/02/2011	49,6	10/01/2011	84,4	31/01/2008	61,4	10/01/2011	90,4	10/01/2011	90,8	08/08/2011	116,2
11/02/2011	41,8	02/02/2011	49,6	10/01/2011	89,6	08/08/2011	63,2	08/08/2011	76,8	07/09/2011	85,8

ANEXO II

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

Tempos de Retorno de 2 a 50 anos

	Relação 5 min/10 min	Relação 10 min/15 min	Relação 15 min/30 min	Relação 30 min/45 min	Relação 45 min/1h
Máxima	0,60	0,74	0,67	0,89	0,89
Mínima	0,52	0,68	0,62	0,84	0,88
Média	0,54	0,69	0,63	0,88	0,88
Mediana	0,53	0,68	0,62	0,89	0,88

	Relação 1h/2h	Relação 2h/3h	Relação 3h/4h	Relação 4h/8h	Relação 8h/14h	Relação 14h/20h	Relação 20h/24h
Máxima	0,91	0,90	0,97	0,94	0,91	0,93	0,92
Mínima	0,84	0,87	0,96	0,86	0,88	0,92	0,89
Média	0,90	0,89	0,97	0,92	0,90	0,93	0,90
Mediana	0,91	0,90	0,97	0,93	0,90	0,93	0,89

RELAÇÕES ENTRE AS ALTURAS DE PRECIPITAÇÕES DE DIFERENTES DURAÇÕES (Pd/P1hora)

Tempos de Retorno de 2 a 50 anos

	Relação 5 min/1h	Relação 10 min/1h	Relação 15 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 45 min/1h
Máxima	0,22	0,37	0,50	0,78	0,89
Mínima	0,17	0,33	0,48	0,75	0,88
Média	0,18	0,34	0,49	0,78	0,88
Mediana	0,18	0,33	0,49	0,78	0,88

RELAÇÕES ENTRE AS ALTURAS DE PRECIPITAÇÕES DE DIFERENTES DURAÇÕES (Pd/P24horas)

Tempos de Retorno de 2 a 50 anos

	Relação 1h/24h	Relação 2h/24h	Relação 3h/24h	Relação 4h/24h	Relação 8h/24h	Relação 14h/24h	Relação 20h/24h
Máxima	0,56	0,62	0,69	0,71	0,76	0,85	0,92
Mínima	0,45	0,54	0,62	0,65	0,74	0,82	0,89
Média	0,53	0,59	0,67	0,69	0,75	0,83	0,90
Mediana	0,55	0,60	0,67	0,69	0,75	0,83	0,89

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 3233-7772

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

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

