

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: Gaspar

Estação Pluviométrica: Blumenau - EPAGRI

Código ANA: 02649007

 SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL - CPRM



2013

**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: Gaspar - SC

**Estação Pluviométrica: Blumenau - EPAGRI
Código 02649007**

**TERESINA
2013**

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 Teresina

Copyright @ 2013 CPRM - Residência de Teresina
Rua Goiás, 312 – Frei Serafim
Teresina - PI - 64.001-620
Telefone: (86) 3222-4153
Fax: (86) 3223-6188
<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: Gaspar/SC. Estação Pluviométrica: Blumenau, Código 02649007. Jean Ricardo da Silva do Nascimento, José Alexandre Moreira Farias; Eber José de Andrade Pinto. Teresina, PI: CPRM, 2013.

12p.; anexos (Série Atlas Pluviométrico do Brasil)

1. Hidrologia 2. Pluviometria 3. Equações IDF 4. I - Título II - NASCIMENTO, J. R. S.; 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 TERESINA

Francisco das Chagas Lages Correia Filho
Chefe da Residência

Carlos Antonio da Luz
Assistente de Hidrologia e Gestão Territorial

Elizangela Soares Amaral
Assistente de Geologia e Recursos Minerais

Francisca de Paula da Silva Braga
Assistente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Thiago Moraes Sousa
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

Nayanna Coelho Miranda – RETE

Taciana dos Santos Lima - RETE

Estagiários de Hidrologia

Amanda Elizalde Martins – Sureg/PA

Carolina Macalos – 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

Thais Danielle Oliveira Gasparin – Sureg/SP

Vanessa Romero - Sureg/GO

APRESENTAÇÃO

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). 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 Gaspar/SC onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Blumenau, Código 02649007. Esta estação fica localizada no vizinho município de Blumenau/SC.

1 - INTRODUÇÃO

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

O município de Gaspar está localizado no Estado de Santa Catarina, na microrregião de Blumenau, dentro da mesorregião Vale do Itajaí, fazendo fronteira com os municípios de Blumenau, Brusque, Guabiruba, Ilhota, Itajaí, Luis Alves e Massaranduba. O município de Gaspar/SC possui área aproximada de 386,776 km² (IBGE). O distrito sede localiza-se a uma altitude de 18 metros. Apresenta uma população de 57.981 habitantes (IBGE, 2010),) e população estimada para 2012 de 59.728 habitantes.

A Estação Blumenau, código 02649007, está localizada na Latitude 26°54'36,63"S e Longitude 49°3,97'58,41"W, no vizinho município de Blumenau/SC. Esta estação pluviométrica continua em atividade, sendo operada pela EPAGRI . Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em pluviômetro modelo Ville de Paris. A Figura 01 apresenta a localização do município e da estação.



Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviométrica. (Fontes: Wikipédia e Google Earth, 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 Blumenau, código 02649007, foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano hidrológico, apresentada no Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados diários foi a Logística, 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/SC.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

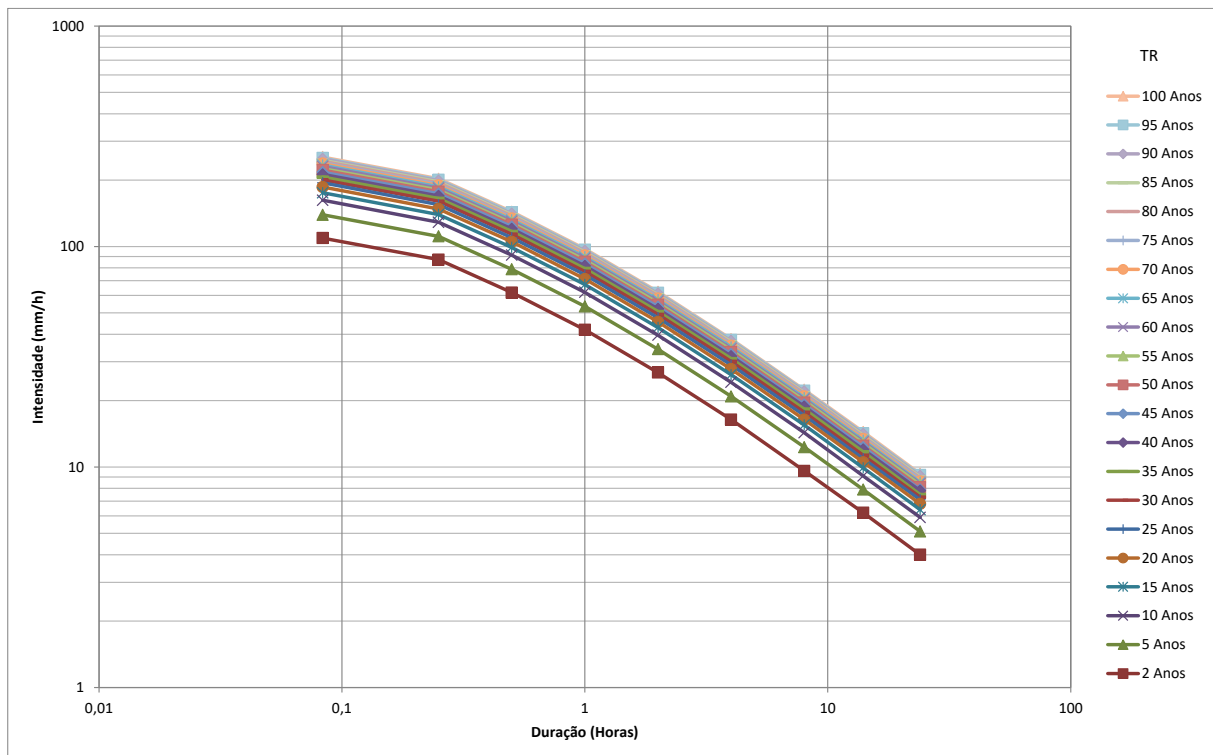


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

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

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

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

$$a = 5,7312 ; b = 11,6489 ; c = 14,0159 ; d = 28,4981 \text{ e } \delta = 4,0$$

$$i = \left\{ \left[(5,7312 \ln(T) + 11,6489) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{4}{60}\right)\right) \right] + 14,0159 \ln(T) + 28,4981 \right\} / t \quad (02)$$

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:

$$a = 5,8701 ; b = 11,9326 ; c = 14,2877 ; d = 29,0077 \text{ e } \delta = 2,0$$

$$i = \left\{ \left[(5,8701 \ln(T) + 11,9326) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{2}{60}\right)\right) \right] + 14,2877 \ln(T) + 29,0077 \right\} / t \quad (03)$$

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, <i>T</i> (anos)											
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	102,9	137,5	163,6	178,9	189,8	198,2	215,9	224,3	231,2	239,6	246,5	250,5
10 Minutos	92,9	124,1	147,7	161,5	171,3	178,9	194,9	202,5	208,7	216,3	222,5	226,1
15 Minutos	81	108,2	128,8	140,8	149,4	156	170	176,6	182	188,7	194,1	197,2
20 Minutos	71,7	95,8	114	124,7	132,2	138,1	150,5	156,3	161,1	167	171,8	174,6
30 Minutos	58,7	78,4	93,3	102	108,2	113	123,2	128	131,9	136,7	140,6	142,9
45 Minutos	46,7	62,4	74,3	81,3	86,2	90	98,1	101,9	105	108,9	112	113,8
1 HORA	39,2	52,4	62,4	68,2	72,3	75,6	82,3	85,5	88,2	91,4	94	95,5
2 HORAS	25,1	33,6	40	43,7	46,4	48,4	52,8	54,8	56,5	58,6	60,3	61,2
3 HORAS	18,9	25,2	30	32,9	34,9	36,4	39,7	41,2	42,5	44	45,3	46
4 HORAS	15,3	20,5	24,3	26,6	28,2	29,5	32,1	33,4	34,4	35,7	36,7	37,3
5 HORAS	13	17,3	20,6	22,5	23,9	25	27,2	28,3	29,1	30,2	31,1	31,6
6 HORAS	11,3	15,1	17,9	19,6	20,8	21,7	23,7	24,6	25,4	26,3	27	27,5
7 HORAS	10	13,4	15,9	17,4	18,5	19,3	21	21,9	22,5	23,3	24	24,4
8 HORAS	9	12,1	14,4	15,7	16,7	17,4	19	19,7	20,3	21	21,6	22
12 HORAS	6,6	8,8	10,4	11,4	12,1	12,6	13,8	14,3	14,7	15,3	15,7	16
14 HORAS	5,8	7,7	9,2	10,1	10,7	11,2	12,2	12,6	13	13,5	13,9	14,1
20 HORAS	4,3	5,8	6,9	7,6	8	8,4	9,1	9,5	9,8	10,1	10,4	10,6
24 HORAS	3,7	5	6	6,5	6,9	7,2	7,9	8,2	8,4	8,7	9	9,1

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)											
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	8,6	11,5	13,6	14,9	15,8	16,5	18,0	18,7	19,3	20,0	20,5	20,9
10 Minutos	15,5	20,7	24,6	26,9	28,5	29,8	32,5	33,7	34,8	36,0	37,1	37,7
15 Minutos	20,2	27,1	32,2	35,2	37,3	39,0	42,5	44,2	45,5	47,2	48,5	49,3
20 Minutos	23,9	31,9	38,0	41,6	44,1	46,0	50,2	52,1	53,7	55,7	57,3	58,2
30 Minutos	29,3	39,2	46,7	51,0	54,1	56,5	61,6	64,0	65,9	68,3	70,3	71,4
45 Minutos	35,0	46,8	55,7	61,0	64,6	67,5	73,6	76,4	78,8	81,6	84,0	85,3
1 HORA	39,2	52,4	62,4	68,2	72,3	75,6	82,3	85,5	88,2	91,4	94,0	95,5
2 HORAS	50,3	67,2	80,0	87,4	92,8	96,9	105,5	109,7	113,0	117,1	120,5	122,5
3 HORAS	56,7	75,7	90,1	98,6	104,6	109,2	119,0	123,6	127,4	132,1	135,9	138,0
4 HORAS	61,2	81,8	97,4	106,5	113,0	118,0	128,6	133,6	137,7	142,7	146,8	149,1
5 HORAS	64,8	86,6	103,0	112,7	119,5	124,8	136,0	141,3	145,6	150,9	155,3	157,8
6 HORAS	67,7	90,4	107,6	117,7	124,9	130,4	142,1	147,6	152,1	157,7	162,2	164,8
7 HORAS	70,1	93,7	111,5	122,0	129,4	135,1	147,2	153,0	157,7	163,4	168,1	170,8
8 HORAS	72,3	96,6	114,9	125,7	133,3	139,2	151,7	157,6	162,4	168,4	173,2	176,0
12 HORAS	78,7	105,2	125,2	136,9	145,2	151,7	165,3	171,7	177,0	183,4	188,7	191,7
14 HORAS	81,2	108,5	129,1	141,2	149,8	156,4	170,4	177,1	182,5	189,2	194,6	197,7
20 HORAS	86,9	116,1	138,2	151,1	160,3	167,4	182,4	189,5	195,3	202,4	208,2	211,6
24 HORAS	89,8	120,0	142,8	156,2	165,7	173,0	188,5	195,9	201,9	209,2	215,2	218,7

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Gaspar, foi registrada uma Chuva de 66 mm com duração de 30 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, 66 mm dividido por 0,5 h é igual a 132 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \exp \left[\frac{132.0,5 - 11,6489 \ln(t + (4/60)) - 28,4981}{5,7312 \ln(t + (4/60)) + 14,0159} \right] = 60 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 60 anos corresponde a uma probabilidade de 1,67% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 132 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{60} 100 = 1,67\%$$

O tempo de retorno do evento ocorrido, 60 anos, é superior aos tempos de retorno utilizados no dimensionamento do sistema de drenagem de Gaspar, 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.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Cidades. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=420590&search=santa-catarina|gaspar>. Acesso em: Outubro de 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: Ac <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/temas.php?codmun=420590&idtema=1&search=santa-catarina|gaspar|censo-demografico-2010:-sinopse->. Acesso em: Outubro de 2013.

PFAFSTETTER, O. *Chuvvas 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, 2013. Ficheiro – Santa Catarina - Município de Gaspar. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Gaspar>. Acesso em: Outubro de 2013.

ANEXO I
Série de Dados Utilizados – Altura de Chuva diária (mm)
Máximo por Ano Hidrológico (01/Jan a 31/Dez)

Data	Precipitação Máxima Diária (mm)	Data	Precipitação Máxima Diária (mm)
09/07/1945	70,8	12/03/1974	159,5
24/10/1946	81,41	02/10/1975	115
19/05/1947	53	27/07/1976	97
17/05/1948	99,2	07/09/1977	83
28/03/1949	84	25/07/1981	81,4
23/01/1950	51	11/02/1982	87
19/01/1951	89,6	13/12/1983	79,6
17/06/1952	63,6	06/08/1984	105
31/05/1953	63,4	27/02/1985	100,1
01/04/1954	107	20/01/1986	94,6
17/02/1955	81,8	08/01/1987	70,2
06/12/1956	46,3	29/12/1988	55,6
08/05/1957	65,6	05/01/1989	125,9
18/12/1958	82,4	21/06/1991	112,8
23/01/1959	89,5	29/05/1992	101,5
03/02/1960	123,5	18/02/1993	118,1
01/11/1961	110,9	12/05/1994	101,2
02/03/1962	126,4	10/01/1995	83,9
23/03/1963	91	19/02/1996	70
25/07/1964	50,4	27/11/1997	79
02/03/1965	97,6	11/12/1998	98,4
12/02/1966	90,6	03/07/1999	75,5
03/12/1967	70,1	02/03/2000	76,1
29/10/1968	59	01/10/2001	89,7
31/12/1969	64,9	30/10/2002	51,1
02/02/1970	140,8	25/10/2004	65,9
21/04/1971	65,7	04/04/2005	94,3
24/12/1972	105,3	24/11/2008	250,9
22/07/1973	88	01/08/2009	76,9

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 Teresina

Rua Goiás, 312 - Sul
Teresina - PI - CEP: 64001-620
Tel.: 86 3222-4153 - Fax: 86 3222-6651

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



SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA