

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

LEVANTAMENTOS DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: Pará

Município: Rurópolis

Estação Pluviográfica: Sítio São Pedro

Código ANA: 00354000

 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: Rurópolis - PA

**Estação Pluviográfica: Sítio São Pedro
Código ANA: 00354000**

**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

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.
Município: Rurópolis/PA. Estação Pluviográfica: Sítio São Pedro, Código ANA
00354000. José Alexandre Moreira Farias; Eber José de Andrade Pinto.
Fortaleza, CE: CPRM, 2014.

13p.; 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

Antônio Maurilio Vasconcelos
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

Albert Teixeira Cardoso – Sureg/GO

Caluan Rodrigues Capozzoli – Sureg/ SP

Catharina Ramos dos Prazeres Campos – Sureg/BE

Jean Ricardo da Silva do Nascimento - RETE

Luana Késsia Lucas Alves Martins – Sureg/BH

Margarida Regueira da Costa - Sureg/RE

Osvalcélio Merês Furtunato - Sureg/SA

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

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

Glauco Leite de Freitas – Sureg/RE

João Paulo Lopes Chaves Miranda - Sureg/BH

José Érico Nascimento Barros - Sureg/RE

Liomar Santos da Hora - Sureg/SA

Lêmia 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 Rurópolis-PA, onde foram utilizados os registros da estação pluviográfica Sítio São Pedro, código ANA 00354000. Esta estação pluviográfica fica no vizinho município de Placas-PA.

1 - INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Rurópolis/PA.

O município de Rurópolis está localizado no Estado do Pará, na microrregião de Itaituba e mesorregião do Sudoeste Paraense, fazendo fronteira com os municípios de Placas, Altamira, Itaituba, Aveiro e Santarém. O município de Rurópolis/PA possui área de 7.021,321 km² (IBGE) e o distrito sede localiza-se a uma altitude aproximada de 170 metros. Segundo o IBGE, apresenta no ano de 2014 uma população estimada de 45.595.

A Estação Sítio São Pedro, Código ANA 00354000, está localizada na Latitude 3°53'20,04"S e Longitude 54°18'54,00"W (segundo inventário da ANA), no vizinho município de Placas/PA. Atualmente, esta estação pluviográfica é de responsabilidade da ANA e operação pela COHIDRO. A Figura 01 apresenta a localização do município e da estação.



Localização de Rurópolis no Pará

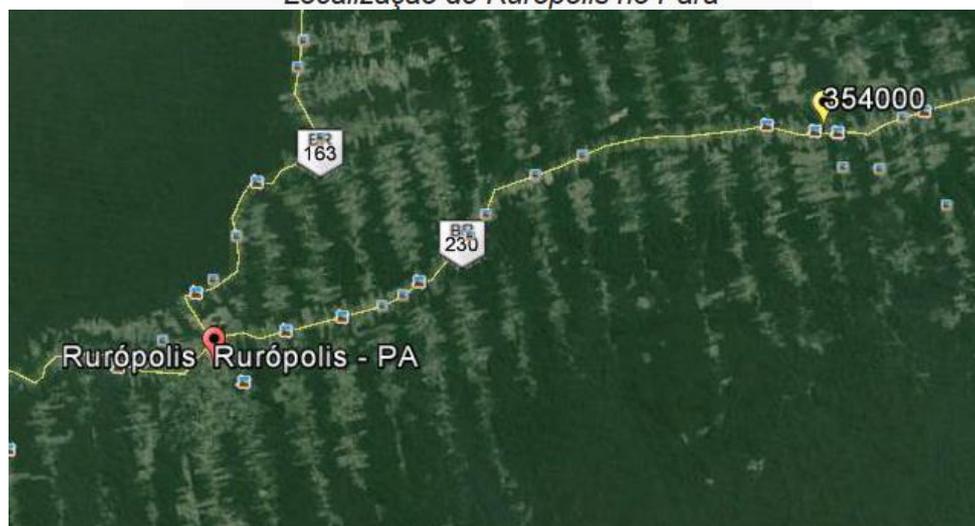


Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviográfica. (Fontes: Wikipédia e Google, 2014)

2 - EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Pluviográfica Sítio São Pedro, código ANA 00354000, 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.

A Figura 02 apresenta as curvas de intensidade resultantes da equação ajustada.

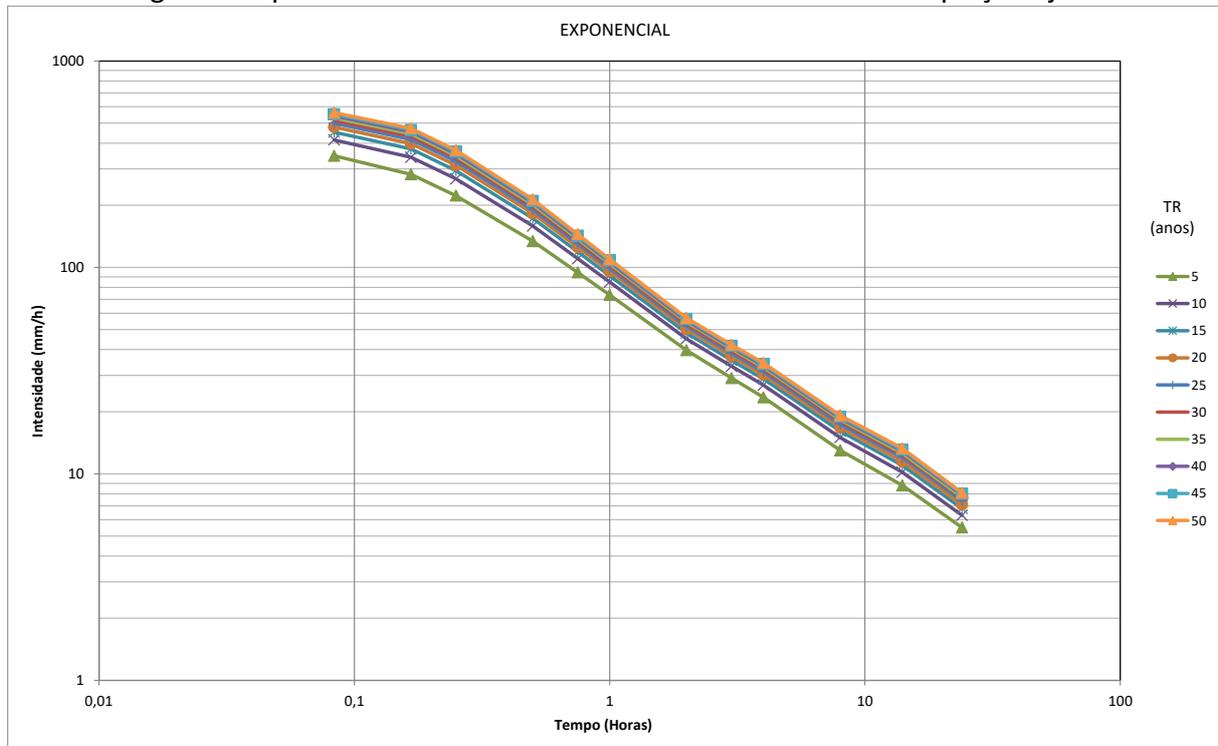


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

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 Sítio São Pedro a IDF foi dividida em 2 equações, os parâmetros das equações são os seguintes:

$$05 \text{ min} \leq t \leq 1 \text{ h}$$

$$a = 13.769,24 ; b = 0,1859 ; c = 16,41 \text{ e } d = 1,2788;$$

$$i = \frac{13.769,24T^{0,1859}}{(t+16,41)^{1,2788}} \quad (02)$$

$$1h < t \leq 24h$$

$$a = 1.662,60 ; b = 0,1818 ; c = 0 \text{ e } d = 0,8333;$$

$$i = \frac{1.662,60T^{0,18183}}{(t)^{0,8333}} \quad (03)$$

As duas equações são válidas para tempo de retorno de 5 anos, até 50 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)							
	5	10	15	20	25	30	40	50
5 Minutos	369,2	420,0	452,8	477,7	498,0	515,1	543,4	566,4
10 Minutos	282,3	321,1	346,2	365,3	380,7	393,9	415,5	433,1
15 Minutos	226,2	257,3	277,4	292,6	305,0	315,5	332,9	347,0
20 Minutos	187,2	213,0	229,6	242,3	252,5	261,2	275,6	287,2
30 Minutos	137,3	156,2	168,4	177,6	185,2	191,5	202,1	210,6
45 Minutos	96,0	109,1	117,7	124,2	129,4	133,9	141,2	147,2
1 HORA	72,6	82,5	89,0	93,9	97,9	101,2	106,8	111,3
2 HORAS	41,2	46,8	50,4	53,1	55,3	57,1	60,2	62,7
3 HORAS	29,4	33,4	35,9	37,8	39,4	40,7	42,9	44,7
4 HORAS	23,1	26,3	28,3	29,8	31,0	32,1	33,8	35,2
5 HORAS	19,2	21,8	23,5	24,7	25,7	26,6	28,0	29,2
6 HORAS	16,5	18,7	20,2	21,2	22,1	22,9	24,1	25,1
7 HORAS	14,5	16,5	17,7	18,7	19,5	20,1	21,2	22,1
8 HORAS	13,0	14,7	15,9	16,7	17,4	18,0	19,0	19,7
12 HORAS	10,8	12,2	13,2	13,9	14,5	14,9	15,7	16,4
14 HORAS	8,1	9,2	9,9	10,5	10,9	11,3	11,9	12,4
20 HORAS	6,1	6,9	7,4	7,8	8,1	8,4	8,8	9,2
24 HORAS	5,2	5,9	6,3	6,7	7,0	7,2	7,6	7,9

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)							
	5	10	15	20	25	30	40	50
5 Minutos	30,8	35,0	37,7	39,8	41,5	42,9	45,3	47,2
10 Minutos	47,0	53,5	57,7	60,9	63,5	65,6	69,3	72,2
15 Minutos	56,5	64,3	69,3	73,2	76,3	78,9	83,2	86,7
20 Minutos	62,4	71,0	76,5	80,8	84,2	87,1	91,9	95,7
30 Minutos	68,6	78,1	84,2	88,8	92,6	95,8	101,0	105,3
45 Minutos	72,0	81,9	88,3	93,1	97,1	100,4	105,9	110,4
1 HORA	72,6	82,5	89,0	93,9	97,9	101,2	106,8	111,3
2 HORAS	82,5	93,5	100,7	106,1	110,5	114,2	120,4	125,3
3 HORAS	88,2	100,1	107,7	113,5	118,2	122,2	128,8	134,1
4 HORAS	92,6	105,0	113,0	119,1	124,0	128,2	135,1	140,7
5 HORAS	96,1	109,0	117,3	123,6	128,7	133,1	140,2	146,0
6 HORAS	99,0	112,3	120,9	127,4	132,7	137,2	144,6	150,5
7 HORAS	101,6	115,3	124,1	130,8	136,2	140,8	148,3	154,5
8 HORAS	103,9	117,9	126,9	133,7	139,2	143,9	151,7	157,9
12 HORAS	107,9	122,3	131,7	138,8	144,5	149,4	157,4	163,9
14 HORAS	114,1	129,4	139,3	146,8	152,8	158,0	166,5	173,4
20 HORAS	121,1	137,3	147,8	155,8	162,2	167,7	176,7	184,0
24 HORAS	124,8	141,6	152,4	160,6	167,2	172,9	182,1	189,7

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, no município de Rurópolis, foi registrada uma Chuva de 110 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:*

$$T = \left[\frac{i(t+c)^d}{a} \right]^{1/b} \quad (04)$$

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 110 mm dividido por 1 h é igual a 110 mm/h. Substituindo os valores na equação 02 temos:

$$T = \left[\frac{110(60 + 16,41)^{1,2788}}{13.769,24} \right]^{1/0,1859} = 46,9 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 46,9 anos corresponde a uma probabilidade de que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer de 2,13%, ou

$$P(i \geq 110 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{46,9} 100 = 2,13\%$$

O evento ocorrido apresenta um tempo de retorno de 46,9 anos, o qual é superior aos tempos de retorno utilizados no dimensionamento do sistema de drenagem urbana de Rurópolis, 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.

COPASA/UFV. *Euações de chuvas intensas no Estado de Minas Gerais / equipe de trabalho Adir José de Freitas ... [e outros]*. 1ª ed, Belo Horizonte: Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA; Viçosa: Universidade Federal de Viçosa – UFV. 2001.

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 dezembro de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Cidades. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150619>. Acesso em dezembro 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 – Pará - Município de Rurópolis. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Rur%C3%B3polis>. Acesso em: dezembro de 2014.

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

Ano hidrológico 01/out a 30/set

DATA	5 MIN	DATA	10 MIN	DATA	15 MIN	DATA	30 MIN	DATA	45 MIN	DATA	1 HORA
16/03/1986	23,05	15/03/1986	14,49	15/03/1986	20,53	15/03/1986	33,95	15/03/1986	39,86	15/03/1986	44,12
18/03/1987	10,85	16/03/1986	46,09	16/03/1986	59,92	16/03/1986	59,92	16/03/1986	59,92	16/03/1986	59,92
13/04/1987	10,57	04/12/1986	12,67	03/06/1986	16,80	04/12/1986	22,81	13/02/1987	36,05	13/02/1987	41,65
08/02/1989	14,05	13/02/1987	12,02	04/12/1986	19,01	13/02/1987	29,03	18/03/1987	35,13	18/03/1987	35,14
14/03/1989	8,31	18/03/1987	17,60	13/02/1987	17,01	03/03/1987	25,83	13/04/1987	42,41	13/04/1987	48,83
26/03/1989	9,12	13/04/1987	14,96	18/03/1987	22,84	18/03/1987	34,99	15/09/1988	28,14	20/10/1988	43,57
07/04/1989	9,59	08/02/1989	28,10	13/04/1987	19,07	13/04/1987	32,68	08/02/1989	46,79	08/02/1989	47,94
10/04/1989	10,06	26/03/1989	18,25	08/02/1989	42,15	08/02/1989	45,69	16/03/1989	37,80	16/03/1989	46,85
20/04/1989	12,67	05/04/1989	13,72	14/03/1989	21,89	07/04/1989	38,09	07/04/1989	52,44	07/04/1989	63,26
10/05/1989	8,23	20/04/1989	18,55	10/04/1989	25,09	10/04/1989	41,53	10/04/1989	57,55	10/04/1989	62,07
07/03/2002	8,33	02/01/2003	14,00	20/04/1989	25,19	20/04/1989	37,78	04/04/2002	30,90	08/02/2002	34,09
30/03/2002	10,00	26/08/2004	17,41	02/01/2003	19,00	04/04/2002	24,29	08/12/2002	29,76	04/04/2002	34,53
02/01/2003	8,33	11/09/2004	13,44	23/04/2004	17,25	02/01/2003	32,50	02/01/2003	44,62	08/12/2002	34,76
18/01/2005	21,13	18/01/2005	42,25	26/08/2004	26,38	06/03/2004	22,80	06/03/2004	34,06	02/01/2003	56,67
01/02/2005	12,91	01/02/2005	25,82	18/01/2005	63,38	06/04/2004	26,11	06/04/2004	31,47	11/04/2003	32,57
21/02/2005	27,36	05/02/2005	12,58	01/02/2005	38,73	12/04/2004	22,95	12/04/2004	33,82	06/03/2004	38,19
25/02/2005	23,27	21/02/2005	27,36	25/02/2005	37,23	23/04/2004	31,06	23/04/2004	37,82	06/04/2004	41,08
14/03/2005	19,35	25/02/2005	37,23	28/04/2005	35,40	26/08/2004	43,72	26/08/2004	53,05	12/04/2004	38,30
28/04/2005	16,09	28/04/2005	32,18	12/03/2006	39,55	18/01/2005	71,83	18/12/2004	46,43	23/04/2004	39,68
02/12/2005	15,25	12/03/2006	39,12	07/04/2006	21,75	01/02/2005	56,81	18/01/2005	71,83	26/08/2004	55,58
12/03/2006	24,34	20/04/2006	27,54	06/05/2006	50,08	25/02/2005	37,23	01/02/2005	56,81	18/12/2004	52,90
20/04/2006	22,62	06/05/2006	39,44	12/08/2006	16,55	09/04/2005	57,97	25/02/2005	37,23	18/01/2005	71,83
25/04/2006	16,98	19/06/2006	24,89	14/08/2006	60,24	11/12/2005	36,92	09/04/2005	69,56	01/02/2005	56,81
06/05/2006	24,98	14/08/2006	44,64	11/11/2006	40,35	12/03/2006	40,67	11/12/2005	43,35	21/02/2005	38,54
19/06/2006	19,64	11/11/2006	26,90	07/02/2007	30,95	06/05/2006	66,69	12/03/2006	42,11	09/04/2005	69,56
14/08/2006	35,00	07/02/2007	28,14	19/02/2007	57,40	14/08/2006	94,70	11/04/2006	44,48	11/12/2005	44,45
11/11/2006	13,45	19/02/2007	57,40	22/02/2007	25,27	11/11/2006	56,49	06/05/2006	68,15	01/04/2006	51,96
07/02/2007	14,07	22/02/2007	25,27	22/12/2007	16,28	07/02/2007	30,95	14/08/2006	104,87	11/04/2006	55,77
19/02/2007	28,70	22/12/2007	16,28	05/01/2008	18,83	19/02/2007	57,40	11/11/2006	56,49	06/05/2006	74,77
22/02/2007	21,06	05/01/2008	18,83	08/01/2008	16,30	22/02/2007	25,27	07/02/2007	30,95	14/08/2006	106,42
22/12/2007	11,63	09/01/2008	28,34	09/01/2008	29,93	09/01/2008	32,48	19/02/2007	57,40	11/11/2006	56,49
05/01/2008	10,46	18/01/2008	21,09	18/01/2008	31,64	18/01/2008	40,08	09/01/2008	32,53	19/02/2007	57,40
09/01/2008	26,75	26/01/2008	17,76	25/01/2008	20,44	25/01/2008	30,89	18/01/2008	40,08	09/01/2008	32,65
18/01/2008	10,55	08/01/2010	16,86	26/01/2008	26,63	26/01/2008	51,49	25/01/2008	37,61	18/01/2008	41,21
27/02/2009	10,01	13/02/2010	30,74	08/01/2010	21,56	30/04/2009	26,44	26/01/2008	51,49	25/01/2008	41,98
30/03/2009	10,62	13/03/2010	13,15	13/02/2010	33,81	21/12/2009	26,06	16/02/2008	29,05	26/01/2008	51,49
08/01/2010	11,90	28/03/2010	47,06	28/03/2010	47,06	08/01/2010	34,21	28/11/2008	31,07	16/02/2008	36,82
13/02/2010	15,37	08/04/2010	19,32	07/04/2010	16,05	13/02/2010	33,81	30/03/2009	28,68	28/11/2008	39,42
28/03/2010	29,41	14/04/2010	36,35	08/04/2010	28,98	28/03/2010	47,06	30/04/2009	35,36	30/03/2009	34,45
14/04/2010	22,72	20/12/2010	49,77	14/04/2010	36,35	07/04/2010	22,47	21/12/2009	37,21	21/12/2009	46,51
23/10/2010	10,51	15/01/2011	12,83	20/12/2010	64,70	08/04/2010	36,71	08/01/2010	48,81	08/01/2010	49,77
20/12/2010	24,88	04/02/2011	19,51	15/01/2011	19,24	14/04/2010	36,35	28/03/2010	47,06	28/03/2010	47,06
16/03/2011	15,99	16/03/2011	15,99	04/02/2011	21,46	20/12/2010	64,70	08/04/2010	36,71	08/04/2010	36,71

Continuação

DATA	2 HORAS	DATA	3 HORAS	DATA	4 HORAS	DATA	8 HORAS	DATA	14 HORAS	DATA	24 HORAS
15/03/1986	50,11	15/03/1986	54,49	16/03/1986	60,34	15/03/1986	60,49	15/03/1986	68,72	15/03/1986	119,84
16/03/1986	59,92	16/03/1986	60,12	13/02/1987	54,59	13/02/1987	58,92	11/02/1987	58,85	13/02/1987	64,44
13/02/1987	44,53	13/02/1987	48,07	27/03/1987	49,99	27/03/1987	54,57	13/02/1987	59,00	12/04/1987	67,06
13/04/1987	51,99	13/04/1987	52,18	13/04/1987	57,35	13/04/1987	62,35	13/04/1987	62,35	07/02/1989	93,68
20/10/1988	45,55	20/10/1988	45,57	08/02/1989	65,21	08/02/1989	87,28	07/02/1989	91,52	16/03/1989	99,40
08/02/1989	53,87	08/02/1989	59,37	16/03/1989	91,87	16/03/1989	92,89	16/03/1989	96,41	06/04/1989	65,52
16/03/1989	69,67	16/03/1989	85,39	05/04/1989	46,05	07/04/1989	65,21	07/04/1989	66,88	07/04/1989	66,88
07/04/1989	65,09	05/04/1989	43,98	07/04/1989	65,13	10/04/1989	68,50	10/04/1989	68,75	10/04/1989	83,01
10/04/1989	62,26	07/04/1989	65,11	10/04/1989	65,42	20/04/1989	56,34	06/05/1989	74,48	06/05/1989	82,99
20/04/1989	48,14	10/04/1989	64,86	20/04/1989	56,27	06/05/1989	65,72	08/02/2002	83,47	07/02/2002	85,87
08/02/2002	62,19	20/04/1989	56,25	06/05/1989	45,74	08/02/2002	83,46	02/01/2003	61,28	05/03/2004	69,73
04/04/2002	40,40	08/02/2002	79,21	08/02/2002	83,13	08/12/2002	51,68	01/03/2004	58,35	11/04/2004	70,83
02/01/2003	60,92	02/01/2003	61,27	02/01/2003	61,27	02/01/2003	61,27	06/03/2004	60,89	22/04/2004	65,43
06/03/2004	42,27	06/03/2004	46,47	06/03/2004	48,04	06/03/2004	59,25	11/04/2004	67,03	11/09/2004	71,25
06/04/2004	45,11	06/04/2004	46,53	06/04/2004	50,92	06/04/2004	56,58	23/04/2004	64,12	18/12/2004	83,73
12/04/2004	47,28	12/04/2004	55,44	12/04/2004	60,27	12/04/2004	66,45	26/08/2004	59,20	17/01/2005	144,57
26/08/2004	56,64	26/08/2004	59,10	26/08/2004	59,15	23/04/2004	62,41	11/09/2004	71,25	31/01/2005	113,53
18/12/2004	58,83	18/12/2004	62,01	18/12/2004	75,75	26/08/2004	59,17	18/12/2004	83,32	24/02/2005	73,26
18/01/2005	71,84	18/01/2005	72,34	18/01/2005	72,75	11/09/2004	57,21	17/01/2005	142,37	08/04/2005	127,08
01/02/2005	56,81	01/02/2005	56,81	01/02/2005	56,81	18/12/2004	82,42	31/01/2005	58,56	27/04/2005	76,24
21/02/2005	41,95	09/04/2005	80,47	09/04/2005	81,66	17/01/2005	74,44	01/02/2005	60,18	26/12/2005	72,51
09/04/2005	69,56	11/12/2005	45,40	12/03/2006	56,70	31/01/2005	56,81	24/02/2005	58,95	11/03/2006	80,00
11/12/2005	45,39	12/03/2006	51,43	01/04/2006	77,21	08/04/2005	92,14	08/04/2005	124,77	31/03/2006	78,10
12/03/2006	47,91	01/04/2006	75,85	11/04/2006	116,23	11/03/2006	66,87	26/12/2005	68,43	06/04/2006	73,86
01/04/2006	66,68	11/04/2006	106,80	06/05/2006	78,38	01/04/2006	77,42	11/03/2006	75,16	11/04/2006	125,61
11/04/2006	93,18	20/04/2006	45,26	14/08/2006	123,02	11/04/2006	125,38	31/03/2006	77,52	06/05/2006	80,91
20/04/2006	40,46	06/05/2006	77,64	10/11/2006	49,82	06/05/2006	79,58	11/04/2006	125,59	13/08/2006	148,17
06/05/2006	76,47	14/08/2006	118,80	11/11/2006	56,49	14/08/2006	125,14	06/05/2006	80,23	10/11/2006	114,73
14/08/2006	114,40	10/11/2006	49,08	10/02/2007	52,46	11/11/2006	60,25	13/08/2006	138,95	06/02/2007	66,15
11/11/2006	56,49	11/11/2006	56,49	19/02/2007	57,40	10/02/2007	56,36	10/11/2006	67,16	18/02/2007	109,73
19/02/2007	57,40	19/02/2007	57,40	18/01/2008	76,69	19/02/2007	57,92	06/02/2007	59,50	08/01/2008	69,90
18/01/2008	46,04	18/01/2008	54,85	25/01/2008	49,93	18/01/2008	81,35	10/02/2007	58,16	17/01/2008	82,50
25/01/2008	49,88	25/01/2008	49,90	26/01/2008	51,49	25/01/2008	51,49	18/02/2007	109,03	25/01/2008	102,25
26/01/2008	51,49	26/01/2008	51,49	28/11/2008	50,91	28/11/2008	51,18	17/01/2008	82,47	30/03/2009	140,25
16/02/2008	40,92	28/11/2008	50,84	14/03/2009	45,73	13/03/2009	51,73	25/01/2008	101,37	29/04/2009	75,60
28/11/2008	49,36	30/03/2009	84,64	30/03/2009	107,36	30/03/2009	134,75	30/03/2009	140,09	30/04/2009	116,81
30/03/2009	59,33	21/12/2009	55,73	21/12/2009	55,73	30/04/2009	61,84	30/04/2009	103,29	12/02/2010	65,79
21/12/2009	55,03	08/01/2010	52,12	08/01/2010	52,16	21/12/2009	55,77	08/01/2010	58,67	27/03/2010	96,57
08/01/2010	52,09	28/03/2010	47,06	28/03/2010	47,06	08/01/2010	52,29	27/03/2010	92,86	07/04/2010	79,61
28/03/2010	47,06	11/04/2010	52,71	11/04/2010	55,77	11/04/2010	65,09	11/04/2010	66,46	11/04/2010	79,73
11/04/2010	45,93	20/12/2010	69,73	20/12/2010	73,92	19/12/2010	115,39	13/04/2010	72,07	13/04/2010	85,10
20/12/2010	65,54	30/12/2010	44,31	30/12/2010	53,68	30/12/2010	61,96	19/12/2010	122,05	19/12/2010	124,79
25/01/2011	44,37	25/01/2011	48,96	25/01/2011	52,22	25/01/2011	53,28	30/12/2010	63,79	30/12/2010	66,42

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

