

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

LEVANTAMENTOS DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: São Paulo

Município: Taboão da Serra

Estação Pluviográfica: Cidade Universitária

Código ANA: 02346353

Código DAEE: E3-251M

 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

Município: Taboão da Serra/SP

**Estação Pluviográfica: Cidade Universitária
Código: E3-251M (DAEE) 02346353 (ANA)**

**SALVADOR
2013**

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

LEVANTAMENTOS DA GEODIVERSIDADE

CARTAS 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 Salvador

Copyright © 2013 CPRM - Superintendência Regional de Salvador
Avenida Ulysses Guimarães, 2862 - Centro Administrativo da Bahia
Salvador - BA – 41.213-000
Telefone: (71) 2101-7300
Fax: (71) 3371-4005
<http://www.cprm.gov.br>

Ficha Catalográfica

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

Atlas Pluviométrico do Brasil; Equações Intensidade-Duração-Frequência
Município: Taboão da Serra/SP. Estação Pluviográfica: Cidade Universitária,
Códigos E3-251M (DAEE); 02346353 (ANA). Osvalcílio Mercês Furtunato; José
Alexandre Moreira Farias; Eber José de Andrade Pinto. - Salvador, BA: CPRM,
2013.

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

1. Hidrologia 2. Pluviometria 3. Equações IDF 4. I - Título II – FURTUNATO, O.
M.; FARIAS, J. A. M.; 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 SALVADOR

Teobaldo Rodrigues de Oliveira Junior
Superintendente

Gustavo Carneiro da Silva
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Ivanaldo Vieira Gomes da Costa
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

José da Silva Amaral Santos
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Renato dos Santos Andrade
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

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 do Nascimento - Sureg/BH

Apoio Técnico

Jennifer Laís Assano - Sureg/SP

Eliane Cristina Gody Moreira - Sureg/SP

João Paulo Vicente Pereira - Sureg/SP

Fabiana Ferreira Cordeiro - Sureg/SP

Juliana Oliveira - Sureg/BE

Murilo Raphael Dias Cardoso - Sureg/GO

Estagiários de Hidrologia

Cláudio Dálio Albuquerque Júnior - Sureg/MA

Diovana Daus Borges Fortes - Sureg/PA

Fernanda Ribeiro Gonçalves Sotero de Menezes - Sureg/BH

Ivo Cleiton Costa Bonfim - REFO

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

Tatiane Maria Lafayete Goes - Sureg/RE

Taciana dos Santos Lima - RETE

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 Taboão da Serra/SP onde foram utilizados os registros contínuos da estação pluviográfica Cidade Universitária, Códigos E3-251M (DAEE); 02346353 (ANA).

1 - INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Taboão da Serra e regiões circunvizinhas.

O município de Taboão da Serra está localizado no Estado de São Paulo, na mesorregião Metropolitana de São Paulo e microrregião de Itapeceira da Serra, na Latitude $23^{\circ}37'34''$ S e Longitude $46^{\circ}47'30''$ WGr, distante cerca de 18 km da capital do Estado, fazendo fronteira com os municípios de São Paulo, Embu e Cotia. O município possui área de 20,39 km², apresenta uma população estimada em 244.528 habitantes (IBGE, 2010) e localiza-se a uma altitude de 747 metros.

A estação Cidade Universitária, códigos E3-251M (DAEE); 02346353 (ANA), fica localizada na Latitude $23^{\circ}34'00''$ S e Longitude $46^{\circ}43'59''$ WGr, a cerca de 5 km da sede do município de Taboão da Serra. A Figura 01 apresenta a localização do município e da estação.



Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviográfica (Fontes: Wikipédia e Google, 2013)

2 - EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação CTH – Cidade Universitária, códigos E3-251M (DAEE); 02346353 (ANA), foram utilizadas séries de duração parcial e os dados utilizados constam do Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados foi a de Poisson – Logística, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L. O Anexo II apresenta as relações entre as alturas de diferentes durações calculadas com os resultados das análises de frequência.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

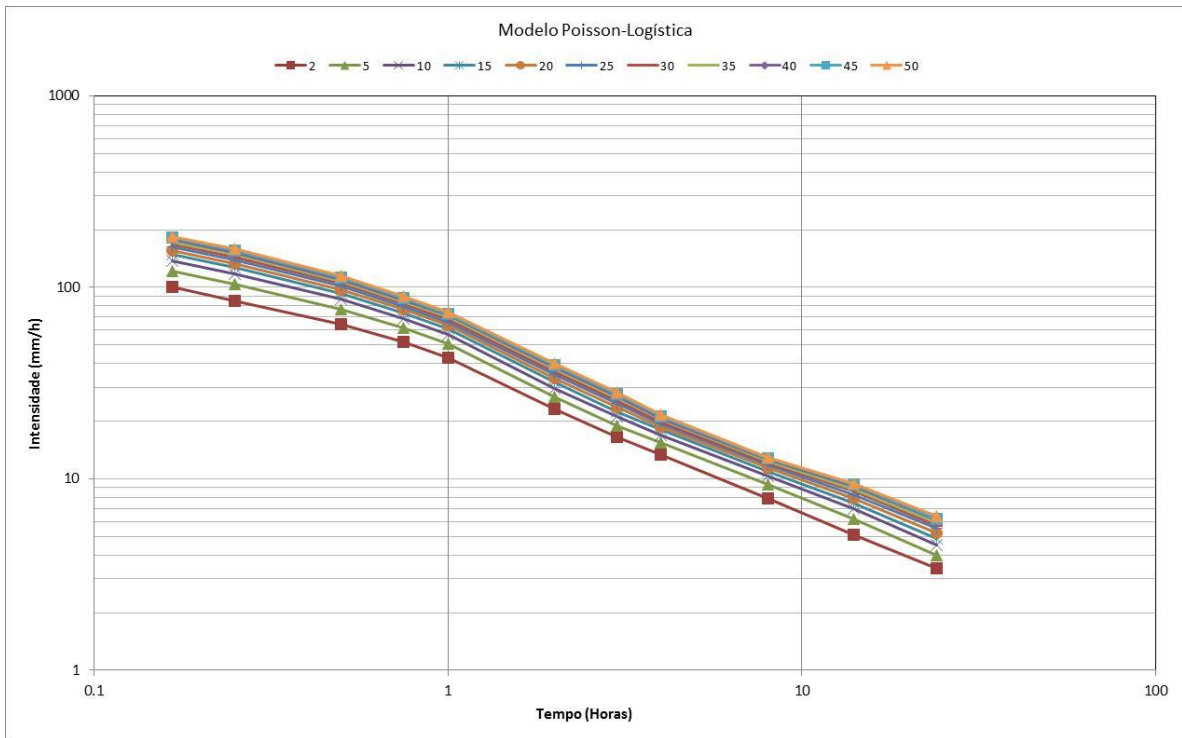


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

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

$$i = \frac{aT^b}{(t+c)^d} \quad (01)$$

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 Taboão da Serra, para durações de 10 minutos a 24 horas, os parâmetros da equação são os seguintes:

$a = 1054,5$; $b = 0,1671$; $c = 9,0$ e $d = 0,8053$;

$$i = \frac{1054,5T^{0,1671}}{(t+9,0)^{0,8053}} \quad (02)$$

Esta equação é válida para tempos de retorno 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, T (anos)								
	2	5	10	15	20	25	30	40	50
10 Minutos	110,6	128,8	144,7	154,8	162,4	168,6	173,8	182,4	189,3
15 Minutos	91,6	106,7	119,9	128,3	134,6	139,7	144,0	151,1	156,8
20 Minutos	78,6	91,7	102,9	110,1	115,6	119,9	123,7	129,7	134,7
30 Minutos	62,0	72,2	81,1	86,8	91,0	94,5	97,4	102,2	106,1
45 Minutos	47,7	55,6	62,4	66,8	70,0	72,7	75,0	78,6	81,6
1 HORA	39,1	45,6	51,2	54,8	57,5	59,7	61,5	64,6	67,0
2 HORAS	23,6	27,6	30,9	33,1	34,7	36,1	37,2	39,0	40,5
3 HORAS	17,4	20,3	22,7	24,3	25,5	26,5	27,3	28,7	29,8
4 HORAS	13,9	16,2	18,2	19,5	20,5	21,2	21,9	23,0	23,8
5 HORAS	11,7	13,6	15,3	16,4	17,2	17,8	18,4	19,3	20,0
6 HORAS	10,1	11,8	13,3	14,2	14,9	15,5	15,9	16,7	17,4
7 HORAS	9,0	10,5	11,8	12,6	13,2	13,7	14,1	14,8	15,4
8 HORAS	8,1	9,4	10,6	11,3	11,9	12,3	12,7	13,3	13,8
12 HORAS	5,9	6,8	7,7	8,2	8,6	8,9	9,2	9,7	10,0
14 HORAS	5,2	6,0	6,8	7,3	7,6	7,9	8,2	8,6	8,9
20 HORAS	3,9	4,5	5,1	5,5	5,7	5,9	6,1	6,4	6,7
24 HORAS	3,4	3,9	4,4	4,7	5,0	5,1	5,3	5,6	5,8

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

Duração da chuva	Tempo de Retorno, T (anos)								
	2	5	10	15	20	25	30	40	50
10 Minutos	18,4	21,5	24,1	25,8	27,1	28,1	29,0	30,4	31,6
15 Minutos	22,9	26,7	30,0	32,1	33,6	34,9	36,0	37,8	39,2
20 Minutos	26,2	30,6	34,3	36,7	38,5	40,0	41,2	43,2	44,9
30 Minutos	31,0	36,1	40,5	43,4	45,5	47,2	48,7	51,1	53,0
45 Minutos	35,8	41,7	46,8	50,1	52,5	54,5	56,2	59,0	61,2
1 HORA	39,1	45,6	51,2	54,8	57,5	59,7	61,5	64,6	67,0
2 HORAS	47,3	55,1	61,9	66,2	69,5	72,1	74,3	78,0	81,0
3 HORAS	52,1	60,8	68,2	73,0	76,6	79,5	82,0	86,0	89,3
4 HORAS	55,7	64,9	72,9	78,0	81,8	84,9	87,6	91,9	95,4
5 HORAS	58,5	68,2	76,6	81,9	86,0	89,2	92,0	96,5	100,2
6 HORAS	60,9	70,9	79,6	85,2	89,4	92,8	95,7	100,4	104,2
7 HORAS	62,9	73,3	82,3	88,1	92,4	95,9	98,9	103,7	107,7
8 HORAS	64,7	75,4	84,6	90,6	95,0	98,6	101,7	106,7	110,7
12 HORAS	70,3	82,0	92,0	98,5	103,3	107,3	110,6	116,0	120,4
14 HORAS	72,6	84,6	95,0	101,6	106,6	110,7	114,1	119,7	124,3
20 HORAS	78,0	90,9	102,1	109,2	114,6	119,0	122,6	128,7	133,6
24 HORAS	80,9	94,3	105,9	113,3	118,9	123,4	127,2	133,5	138,5

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Taboão da Serra, foi registrada uma Chuva de 39,0 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:*

$$T = \left[\frac{i(t+c)^a}{a} \right]^{1/b} \quad (03)$$

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 39,0 mm dividido por 0,25 h é igual a 156 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[\frac{156(15 + 9,0)^{0,8053}}{1054,5} \right]^{1/0,1671} = 48,4 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 48,4 anos corresponde a uma probabilidade de que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer de 2,1%, ou

$$P(i \geq 156\text{mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{48,4} 100 = 2,1\%$$

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Google Earth. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em novembro de 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Cidades. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=355280&search=sao-paulo|taboao-da-serra>. Acesso em novembro de 2013.

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

WIKIPEDIA, 2013. Ficheiro – São Paulo - Município de Taboão da Serra. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Tabo%C3%A3o_da_Serra. Acesso em: novembro de 2013.

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
26/02/1975	9,7	26/02/1975	19,4	26/02/1975	24,3	26/02/1975	35,8	26/02/1975	38,8	26/02/1975	38,8
19/10/1975	10,3	19/10/1975	20,6	19/10/1975	25,7	19/10/1975	39,3	19/10/1975	42,5	19/10/1975	43,7
25/11/1975	6,4	27/02/1976	24,6	25/11/1975	16,8	27/02/1976	47,9	27/02/1976	56,9	24/02/1976	34,0
27/02/1976	12,4	11/03/1976	13,7	27/02/1976	33,0	11/03/1976	27,8	11/03/1976	30,9	27/02/1976	60,8
11/03/1976	6,9	10/10/1976	14,2	11/03/1976	18,5	01/12/1977	28,0	01/12/1977	34,0	02/10/1977	32,4
19/12/1977	10,1	19/12/1977	16,1	01/12/1977	16,5	05/02/1978	35,4	05/02/1978	39,6	01/12/1977	38,4
05/02/1978	9,1	05/02/1978	18,1	19/12/1977	18,2	09/03/1978	28,8	09/03/1978	37,2	19/12/1977	33,9
09/03/1978	6,6	09/03/1978	13,2	05/02/1978	23,6	01/11/1978	37,7	21/05/1978	31,3	05/02/1978	40,5
01/11/1978	9,3	01/11/1978	18,5	09/03/1978	17,5	11/11/1978	28,6	01/11/1978	43,8	09/03/1978	39,7
03/01/1979	6,8	26/01/1979	21,2	21/05/1978	18,4	03/01/1979	25,6	11/11/1978	37,8	01/11/1978	44,7
26/01/1979	10,9	23/02/1980	13,6	01/11/1978	24,1	26/01/1979	38,6	26/01/1979	52,1	11/11/1978	43,2
15/04/1980	7,1	15/04/1980	14,1	03/01/1979	17,4	15/11/1979	26,0	15/11/1979	37,0	26/01/1979	59,0
08/12/1980	7,2	08/12/1980	14,3	26/01/1979	26,1	14/02/1980	30,4	26/01/1980	31,8	15/11/1979	41,5
22/12/1980	6,5	22/12/1980	12,9	23/02/1980	16,6	24/02/1980	25,1	14/02/1980	40,6	26/01/1980	40,9
21/02/1982	11,4	23/12/1980	14,4	08/12/1980	19,5	21/02/1982	36,4	24/02/1980	34,3	14/02/1980	51,9
28/08/1982	7,0	21/02/1982	17,8	21/02/1982	22,3	09/01/1983	30,8	21/02/1982	44,4	24/02/1980	37,7
09/01/1983	10,4	28/08/1982	14,0	09/01/1983	25,3	20/01/1983	25,8	09/01/1983	32,9	21/02/1982	48,6
21/01/1983	6,7	09/01/1983	20,8	21/01/1983	16,9	23/02/1983	24,8	20/01/1983	30,0	09/01/1983	33,7
21/01/1984	6,1	21/01/1983	13,4	15/01/1988	16,1	08/03/1983	26,2	08/03/1983	34,7	08/03/1983	38,5

DATA	2 HORAS	DATA	3 HORAS	DATA	4 HORAS	DATA	8 HORAS	DATA	14 HORAS	DATA	24 HORAS
26/02/1975	48,2	26/02/1975	48,2	26/02/1975	48,2	30/11/1975	66,2	19/10/1975	58,7	19/10/1975	70,9
19/10/1975	44,4	19/10/1975	45,0	30/11/1975	54,6	24/02/1976	50,8	30/11/1975	92,2	30/11/1975	93,5
27/02/1976	67,3	30/11/1975	46,3	27/02/1976	71,4	27/02/1976	84,0	27/02/1976	86,7	07/02/1976	74,9
01/12/1977	43,2	27/02/1976	69,9	02/10/1977	49,9	02/10/1977	77,4	06/06/1976	57,3	23/02/1976	91,3
09/03/1978	44,1	05/02/1978	44,0	05/02/1978	46,6	09/03/1978	72,3	03/07/1976	59,9	27/02/1976	86,7
21/05/1978	40,4	09/03/1978	50,3	09/03/1978	61,4	06/11/1978	55,0	02/10/1977	77,4	03/07/1976	77,3
01/11/1978	45,1	21/05/1978	44,5	21/05/1978	45,3	11/11/1978	58,2	09/03/1978	76,0	02/10/1977	77,4
11/11/1978	48,6	01/11/1978	45,1	11/11/1978	57,9	28/11/1978	58,6	06/11/1978	58,0	04/02/1978	72,9
26/01/1979	60,5	11/11/1978	55,6	26/01/1979	62,6	27/12/1978	53,9	28/11/1978	66,6	09/03/1978	76,6
15/11/1979	45,3	26/01/1979	61,5	15/11/1979	49,1	26/01/1979	64,8	27/12/1978	65,8	05/11/1978	71,1
26/01/1980	43,8	15/11/1979	49,0	14/02/1980	58,9	14/02/1980	58,9	26/01/1979	64,8	11/11/1978	72,5
14/02/1980	56,9	26/01/1980	43,9	24/02/1980	48,3	24/02/1980	50,7	14/02/1980	58,9	28/11/1978	66,6
24/02/1980	42,5	14/02/1980	58,8	07/03/1980	45,2	15/04/1980	52,5	15/04/1980	57,2	27/12/1978	69,4
07/03/1980	42,4	24/02/1980	45,7	02/02/1982	47,8	07/06/1981	51,4	31/10/1981	56,9	23/01/1982	97,1
10/11/1981	38,9	07/03/1980	44,9	07/02/1982	66,7	23/01/1982	70,5	23/01/1982	93,8	06/02/1982	114,5
07/02/1982	39,8	10/11/1981	44,3	21/02/1982	50,6	07/02/1982	68,3	07/02/1982	86,8	02/02/1983	120,3
21/02/1982	50,0	07/02/1982	58,1	20/01/1983	45,8	21/02/1982	50,6	15/11/1982	61,5	07/04/1983	74,6
20/01/1983	43,6	21/02/1982	50,6	02/02/1983	55,1	02/02/1983	81,6	02/02/1983	100,4	06/06/1983	74,8
08/03/1983	45,6	08/03/1983	47,5	08/03/1983	48,9	07/04/1983	58,4	07/04/1983	66,4	18/10/1983	65,9

ANEXO II

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

Tempos de Retorno de 2 a 50 anos

	Relação 10 min/15 min	Relação 15 min/30 min	Relação 30 min/45 min	Relação 45 min/1h
Máxima	0,79	0,69	0,85	0,91
Mínima	0,78	0,66	0,82	0,90
Média	0,78	0,68	0,84	0,90
Mediana	0,78	0,69	0,85	0,90

	Relação 1h/2h	Relação 2h/3h	Relação 3h/4h	Relação 4h/8h	Relação 8h/14h	Relação 14h/24h
Máxima	0,95	0,95	0,99	0,85	0,89	0,91
Mínima	0,92	0,94	0,92	0,82	0,78	0,87
Média	0,94	0,94	0,95	0,83	0,82	0,88
Mediana	0,94	0,94	0,95	0,83	0,81	0,88

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

Tempos de Retorno de 2 a 50 anos

	Relação 10 min/1h	Relação 15 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 45 min/1h
Máxima	0,41	0,53	0,77	0,91
Mínima	0,39	0,50	0,75	0,90
Média	0,41	0,52	0,77	0,90
Mediana	0,41	0,53	0,77	0,90

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
Máxima	0,53	0,57	0,61	0,66	0,78	0,91
Mínima	0,48	0,52	0,55	0,56	0,68	0,87
Média	0,51	0,54	0,57	0,60	0,72	0,88
Mediana	0,50	0,53	0,56	0,59	0,72	0,88

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 Salvador

Av. Ulysses Guimarães, 2.862 - Sussuarana
Salvador - BA - CEP: 41213-000
Tel.: 71 2101-7300 - Fax: 71 2101-7383

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