

PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E
RESPOSTA A DESASTRES

INFORMAÇÕES DE ALERTA DE
CHEIAS E INUNDAÇÕES

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: Ceará

Município: Sobral

Estação Pluviométrica: Sobral

Código ANA: 00340045

 SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL - CPRM



2015

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

**PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTA A
DESASTRES**

INFORMAÇÕES DE ALERTA DE CHEIAS E INUNDAÇÕES

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

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

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

Município: Sobral - CE

**Estação Pluviométrica: Sobral,
Código ANA 00340045**

**José Alexandre Moreira Farias
Eber José de Andrade Pinto**

**FORTALEZA
2015**

PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E RESPOSTA A DESASTRES

INFORMAÇÕES DE ALERTA DE CHEIAS E INUNDAÇÕES

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 Fortaleza

Copyright @ 2015 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 (Desagregação de Precipitações Diárias). Município: Sobral/CE. Estação Pluviométrica: Sobral, Código ANA 00340045. José Alexandre Moreira Farias; Eber José de Andrade Pinto. Fortaleza, CE: CPRM, 2015.

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

Carlos Eduardo de Souza Braga

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

Edney Smith de Moraes Palheta
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

Osvalcélio Mercês Furtunato - Sureg/SA

Sistema de Informações Geográficas e Mapa

Ivete Souza de Almeida - Sureg/BH

Apoio Técnico

Amanda Elizalde Martins – Sureg/PA

Augusto Cezar Gessi Caneppele – Sureg/PA

Celina Monteiro – Sureg/BE

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

Taciana dos Santos Lima – 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

Rosângela 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 de Riscos e Resposta a Desastres 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 Sobral/CE onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Sobral, Código ANA 00340045, localizada no referido município.

1 - INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Sobral/CE.

O município de Sobral está localizado no Estado do Ceará, na microrregião de Sobral e mesorregião Noroeste Cearense, fazendo fronteira com os municípios de: Norte = Alcântaras, Meruoca, Massapê, Santana do Acaraú; Leste = Miraíma, Irauçuba; Sul = Santa Quitéria, Forquilha, Groaíras, Cariré; e Oeste = Mucambo, Coreaú. O município de Sobral/CE possui área de 2.122,897 km² (IBGE) e o distrito sede localiza-se a uma altitude aproximada de 70 metros. Segundo o IBGE, apresentava no ano de 2010 uma população de 188.233 habitantes, enquanto que no ano de 2014 era de 199.750.

A Estação Sobral, Código ANA 00340045, está localizada na Latitude 3°42'0,00"S e Longitude 40°21'00,00"W (segundo inventário da ANA), no próprio município de Sobral/CE. Esta estação pluviométrica é de responsabilidade e operação da FUNCEME. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação. A Figura 01 apresenta a localização do município e da estação.



Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviométrica. (Fontes: Wikipédia e Google, 2015)

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 Sobral, Código ANA 00340045, foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano hidrológico (01/Out a 30/Set), apresentada no Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados diários foi a Exponencial, 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 Farias Et al. (2013) para o município de Forquilha/CE, vizinho ao município de Sobral. Os coeficientes utilizados para desagregar as alturas de chuvas podem ser vistos no Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

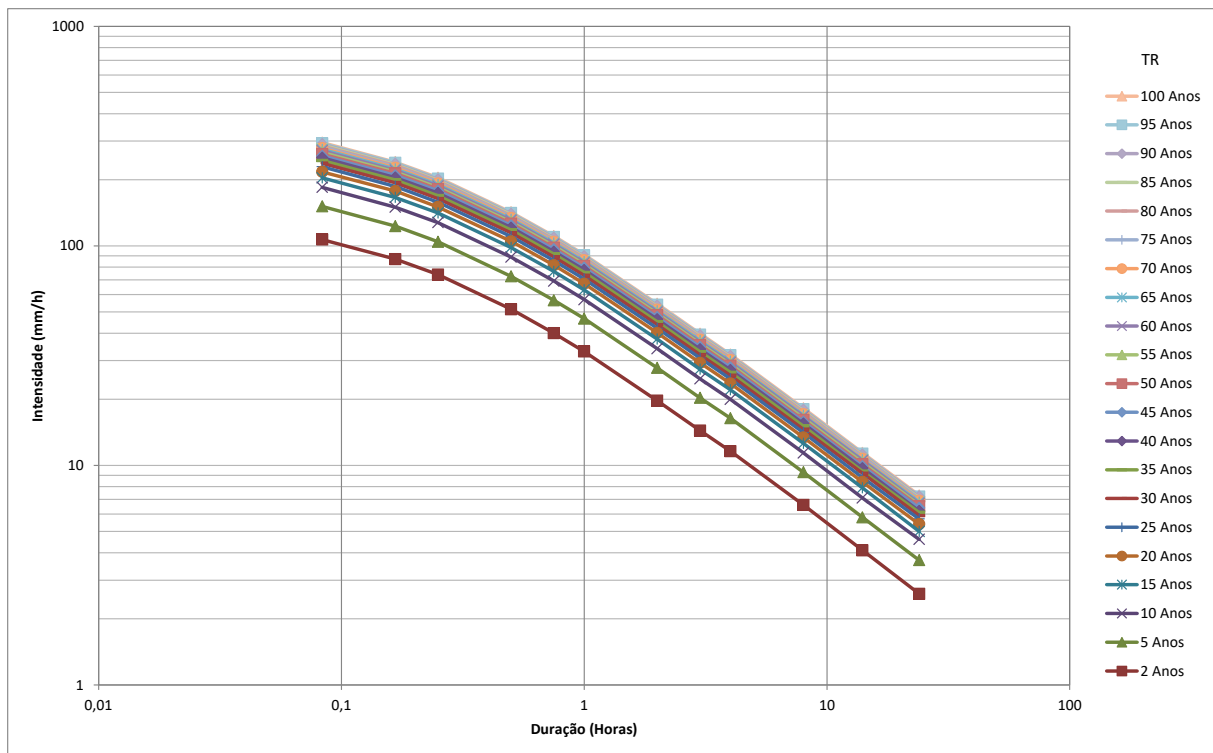


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

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

$$a = 5,1672 ; b = 7,8566 ; c = 14,7217 ; d = 22,3997 \text{ e } \delta = 2,5$$

$$i = \{[(5,1672 \ln(T) + 7,8566) \cdot \ln(t + (2,5/60))] + 14,7217 \ln(T) + 22,3997\} / t \quad (02)$$

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:

$$a = 4,4506 ; b = 6,7595 ; c = 14,4154 ; d = 21,9642 \text{ e } \delta = 7,4$$

$$i = \{[(4,4506 \ln(T) + 6,7595) \cdot \ln(t + (7,4/60))] + 14,4154 \ln(T) + 21,9642\} / t \quad (03)$$

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	105,8	149,6	182,6	202,0	215,7	226,4	248,8	259,4	268,1	278,8	287,5	292,5
10 Minutos	88,0	124,3	151,9	168,0	179,4	188,2	206,9	215,8	223,0	231,9	239,1	243,3
15 Minutos	74,0	104,7	127,8	141,4	151,0	158,5	174,2	181,6	187,7	195,2	201,3	204,8
20 Minutos	64,2	90,7	110,8	122,5	130,8	137,3	150,9	157,4	162,7	169,1	174,4	177,4
30 Minutos	51,2	72,4	88,4	97,7	104,4	109,5	120,4	125,6	129,8	134,9	139,1	141,6
45 Minutos	39,9	56,4	68,9	76,2	81,4	85,4	93,9	97,9	101,2	105,2	108,5	110,4
1 HORA	33,1	46,8	57,1	63,2	67,5	70,8	77,8	81,1	83,9	87,2	89,9	91,5
2 HORAS	19,7	27,8	34,0	37,6	40,1	42,1	46,3	48,3	49,9	51,9	53,5	54,4
3 HORAS	14,4	20,3	24,8	27,5	29,3	30,8	33,8	35,3	36,5	37,9	39,1	39,8
4 HORAS	11,5	16,2	19,8	21,9	23,4	24,6	27,0	28,1	29,1	30,3	31,2	31,7
5 HORAS	9,6	13,6	16,6	18,3	19,6	20,6	22,6	23,6	24,4	25,3	26,1	26,6
6 HORAS	8,3	11,7	14,3	15,8	16,9	17,8	19,5	20,4	21,0	21,9	22,6	23,0
7 HORAS	7,3	10,4	12,6	14,0	14,9	15,7	17,2	18,0	18,6	19,3	19,9	20,3
8 HORAS	6,6	9,3	11,3	12,6	13,4	14,1	15,5	16,1	16,7	17,3	17,9	18,2
12 HORAS	4,7	6,7	8,1	9,0	9,6	10,1	11,1	11,6	11,9	12,4	12,8	13,0
14 HORAS	4,1	5,9	7,2	7,9	8,5	8,9	9,8	10,2	10,5	10,9	11,3	11,5
20 HORAS	3,1	4,3	5,3	5,9	6,3	6,6	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,5
24 HORAS	2,6	3,7	4,6	5,0	5,4	5,6	6,2	6,5	6,7	7,0	7,2	7,3

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, <i>T</i> (anos)											
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	8,8	12,5	15,2	16,8	18,0	18,9	20,7	21,6	22,3	23,2	24,0	24,4
10 Minutos	14,7	20,7	25,3	28,0	29,9	31,4	34,5	36,0	37,2	38,6	39,8	40,5
15 Minutos	18,5	26,2	32,0	35,3	37,7	39,6	43,5	45,4	46,9	48,8	50,3	51,2
20 Minutos	21,4	30,2	36,9	40,8	43,6	45,8	50,3	52,5	54,2	56,4	58,1	59,1
30 Minutos	25,6	36,2	44,2	48,9	52,2	54,8	60,2	62,8	64,9	67,5	69,6	70,8
45 Minutos	29,9	42,3	51,7	57,2	61,1	64,1	70,4	73,4	75,9	78,9	81,4	82,8
1 HORA	33,1	46,8	57,1	63,2	67,5	70,8	77,8	81,1	83,9	87,2	89,9	91,5
2 HORAS	39,4	55,6	68,0	75,2	80,3	84,2	92,6	96,6	99,8	103,8	107,0	108,9
3 HORAS	43,2	61,0	74,5	82,4	88,0	92,4	101,5	105,9	109,4	113,8	117,3	119,4
4 HORAS	45,9	64,9	79,3	87,7	93,6	98,2	108,0	112,6	116,4	121,0	124,8	127,0
5 HORAS	48,0	67,9	82,9	91,7	98,0	102,8	113,0	117,8	121,8	126,6	130,6	132,9
6 HORAS	49,8	70,4	86,0	95,1	101,6	106,6	117,1	122,2	126,3	131,3	135,4	137,7
7 HORAS	51,3	72,5	88,5	97,9	104,6	109,8	120,6	125,8	130,0	135,2	139,4	141,9
8 HORAS	52,6	74,3	90,8	100,4	107,2	112,5	123,7	129,0	133,3	138,6	142,9	145,4
12 HORAS	56,5	79,9	97,6	107,9	115,3	121,0	133,0	138,7	143,3	149,0	153,7	156,4
14 HORAS	58,0	82,0	100,2	110,8	118,3	124,2	136,5	142,4	147,1	153,0	157,8	160,5
20 HORAS	61,5	87,0	106,2	117,5	125,5	131,7	144,7	150,9	156,0	162,2	167,2	170,2
24 HORAS	63,3	89,5	109,3	120,9	129,1	135,5	148,9	155,3	160,5	166,9	172,1	175,1

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, no município de Sobral, foi registrada uma Chuva de 90 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:*

$$T = \exp \left[\frac{it - b \ln(t + (\delta/60)) - d}{a \ln(t + (\delta/60)) + c} \right] \quad (04)$$

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 90mm dividido por 1 h é igual a 90 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \exp \left[\frac{90 \times 1 - 7,8566 \ln(1 + (2,5/60)) - 22,3997}{5,1672 \ln(1 + (2,5/60)) + 14,7217} \right] = 90,5 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 90,5 anos corresponde a uma probabilidade de 1,1% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 90 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{90,5} 100 = 1,1\%$$

O evento ocorrido apresenta um tempo de retorno de 90,5 anos, o qual é superior aos tempos de retorno utilizados no dimensionamento do sistema de drenagem urbana de Sobral, 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.

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.

FARIAS, Et al. *Atlas Pluviométrico do Brasil. Equações Intensidade-Duração-Frequência. Município: Forquilha, Estação Pluviográfica: Fazenda Pocinhos, Código 00340036*. CPRM. Fortaleza/CE. 2013.

FENDRICH, R. *Chuvvas 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 junho de 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Cidades. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=231290&search=ceara|sobral>. Acesso em junho de 2015.

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, 2015. Ficheiro – Ceará - Município de Sobral. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Sobral_%28Cear%C3%A1%29. Acesso em: junho de 2015.

ANEXO I

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

Máximo por Ano Hidrológico (01/Out a 30/Set)

Data	Precipitação Máxima Diária (mm)	Data	Precipitação Máxima Diária (mm)	Data	Precipitação Máxima Diária (mm)
03/03/1913	51,0	09/02/1942	88,6	10/04/1985	85,1
27/02/1914	50,3	20/12/1944	10,4	01/03/1986	95,0
28/03/1915	30,5	20/04/1946	44,0	28/03/1987	103,0
14/12/1915	40,3	20/02/1947	51,8	24/03/1988	81,1
13/01/1917	88,0	05/02/1948	110,2	02/05/1989	63,0
20/03/1918	45,2	15/02/1949	62,6	17/03/1990	71,2
31/12/1918	27,4	22/05/1950	130,8	02/02/1991	55,0
20/05/1920	51,2	09/01/1951	50,2	29/03/1992	76,0
23/03/1921	79,2	02/03/1953	63,1	21/04/1993	36,0
04/03/1922	65,2	29/03/1954	42,1	28/04/1994	135,0
07/02/1923	60,3	22/01/1955	46,1	30/01/1995	70,1
12/04/1924	48,1	01/04/1956	45,1	23/04/1996	83,0
01/05/1925	69,2	28/04/1957	64,0	11/04/1997	41,0
10/04/1926	80,0	28/03/1958	33,0	29/01/1998	57,5
03/05/1927	68,6	06/05/1959	27,0	21/04/1999	69,0
10/02/1928	58,6	27/03/1960	82,0	08/04/2000	71,1
18/04/1929	59,3	02/05/1961	46,0	10/04/2001	86,0
27/01/1930	61,6	29/01/1962	50,1	07/04/2002	54,0
01/03/1931	40,1	08/05/1967	71,3	21/03/2003	141,0
28/01/1932	47,4	05/03/1975	65,1	24/01/2004	71,0
07/02/1933	60,2	19/04/1976	56,0	19/03/2005	42,0
26/02/1934	66,5	27/01/1977	50,0	17/02/2006	75,0
06/03/1935	52,2	12/02/1978	84,0	18/04/2007	70,0
16/04/1936	26,3	19/04/1979	65,0	27/03/2008	81,0
23/02/1937	107,7	29/02/1980	45,0	22/04/2009	85,0
04/03/1938	61,5	28/03/1981	72,1	13/02/2010	68,0
15/02/1939	71,6	27/01/1982	57,0	11/05/2011	39,0
17/04/1940	88,4	09/03/1983	41,1	10/01/2012	40,0
19/04/1941	62,5	11/03/1984	70,2	19/05/2013	72,0

ANEXO II

Coeficientes utilizados para desagregação dos quantis diários em outras durações

Relação	Coeficiente
Relação 14h/24h	0,91
Relação 8/24h	0,83
Relação 4h/24h	0,73
Relação 3h/24h	0,68
Relação 2h/24h	0,62
Relação 1h/24h	0,52
Relação 45 min/1h	0,91
Relação 30 min/1h	0,78
Relação 15 min/1h	0,56
Relação 10 min/1h	0,44
Relação 5 min/1h	0,27

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

O projeto Atlas Pluviométrico é uma ação dentro do programa Gestão de Riscos e Resposta a Desastres 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
Ceará - 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

