

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

LEVANTAMENTOS DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: Ceará

Município: Lavras da Mangabeira

Estação Pluviométrica: Lavras da Mangabeira

Código ANA: 00638007

 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
(Desagregação de Precipitações Diárias)**

Município: Lavras da Mangabeira - CE

**Estação Pluviométrica: Lavras da Mangabeira,
Código ANA 00638007**

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

**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
(Desagregação de Precipitações Diárias)

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 (Desagregação de Precipitações Diárias). Município: Lavras da Mangabeira/CE. Estação Pluviométrica: Lavras da Mangabeira, Código ANA 00638007. 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

José Adilson Dias Cavalcanti
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

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

Paulo Guilherme de Oliveira Sousa – RETE

Estagiários de Hidrologia

Amanda Elizalde Martins – 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

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 Lavras da Mangabeira/CE onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Lavras da Mangabeira, Código ANA 00638007, localizada no referido município.

1 - INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Lavras da Mangabeira/CE.

O município de Lavras da Mangabeira está localizado no Estado do Ceará, na microrregião de Lavras da Mangabeira e mesorregião Centro-Sul Cearense, fazendo fronteira com os municípios de: Norte = Cedro, Icó e Umari; Leste = Baixio e Ipaumirim; Sul = Aurora e Caririaçu; Oeste = Granjeiro e Várzea Alegre. O município de Lavras da Mangabeira/CE possui área de 947,968 km² (IBGE) e o distrito sede localiza-se a uma altitude aproximada de 239 metros. Segundo o IBGE, apresentava no ano de 2010 uma população de 31.090 habitantes, enquanto que no ano de 2013 a estimativa populacional deste município era de 31.435.

A Estação Lavras da Mangabeira, Código ANA 00638007, está localizada na Latitude 6°45'46,42"S e Longitude 38°57'38.35"W, no próprio município de Lavras da Mangabeira/CE. Esta estação pluviométrica é de responsabilidade da ANA e operação da CPRM. 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, 2014)

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 Lavras da Mangabeira, Código ANA 00638007, 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 Várzea Alegre/CE, próximo ao município de Lavras da Mangabeira. Os coeficientes utilizados para desagregar as alturas de chuvas podem ser vistos no Anexo II

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

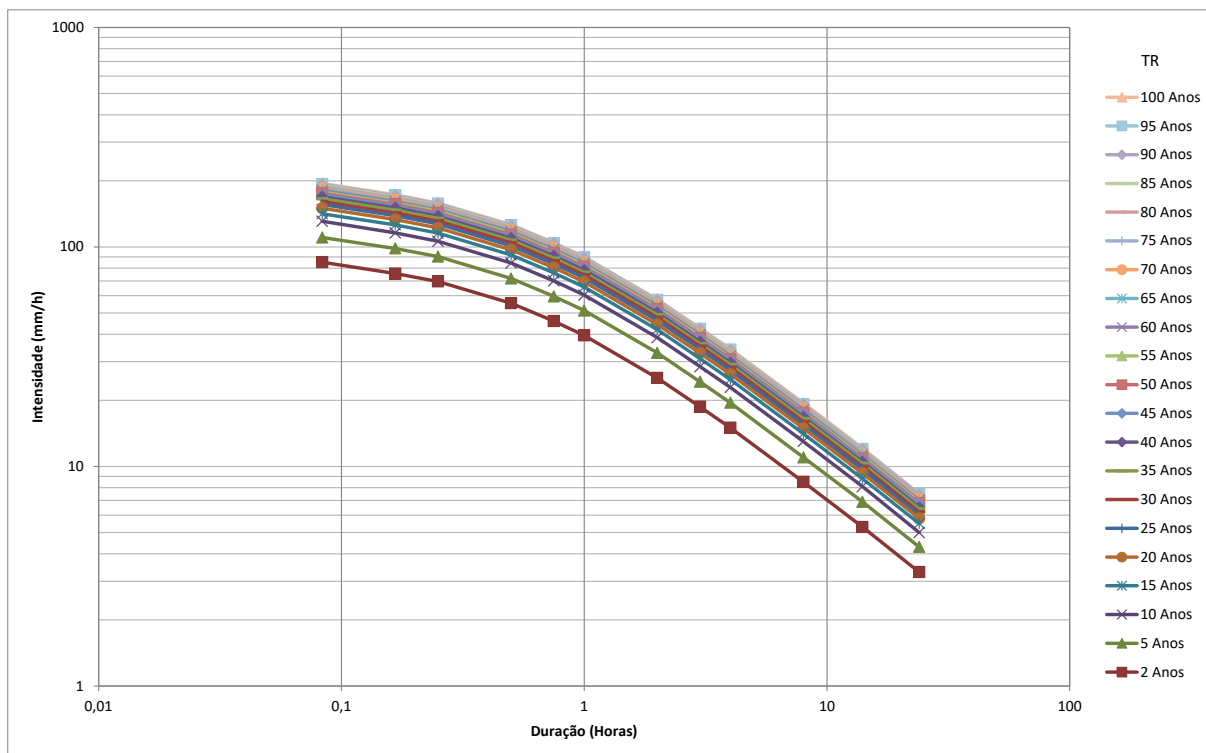


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

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

$$a = 7,1828 ; b = 16,9075 ; c = 11,7553 ; d = 27,6715 \text{ e } \delta = 11$$

$$i = \{[(7,1828 \ln(T) + 16,9075) \cdot \ln(t + (11/60))] + 11,7553 \ln(T) + 27,6715\} / t \quad (02)$$

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:

$$a = 3,4434 ; b = 8,0848 ; c = 15,2449 ; d = 35,8664 \text{ e } \delta = -29$$

$$i = \{[(3,4434 \ln(T) + 8,0848) \cdot \ln(t + (-29/60))] + 15,2449 \ln(T) + 35,8664\} / t \quad (03)$$

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	82,7	107,6	126,4	137,4	145,2	151,2	164,0	170,0	175,0	181,0	186,0	188,9
10 Minutos	77,1	100,2	117,8	128,0	135,3	140,9	152,8	158,5	163,1	168,7	173,3	176,0
15 Minutos	70,1	91,1	107,1	116,4	123,0	128,1	139,0	144,1	148,3	153,4	157,6	160,0
20 Minutos	64,1	83,4	98,0	106,5	112,5	117,2	127,1	131,8	135,6	140,3	144,2	146,4
30 Minutos	55,0	71,5	84,0	91,3	96,5	100,5	109,0	113,0	116,3	120,4	123,6	125,5
45 Minutos	45,7	59,5	69,9	76,0	80,3	83,7	90,7	94,1	96,8	100,2	102,9	104,5
1 HORA	39,5	51,4	60,4	65,6	69,4	72,2	78,3	81,2	83,6	86,5	88,9	90,2
2 HORAS	25,4	33,0	38,8	42,2	44,6	46,5	50,4	52,2	53,8	55,6	57,1	58,0
3 HORAS	18,7	24,3	28,6	31,1	32,8	34,2	37,1	38,5	39,6	41,0	42,1	42,7
4 HORAS	14,9	19,4	22,8	24,8	26,2	27,3	29,6	30,7	31,5	32,6	33,5	34,0
5 HORAS	12,4	16,2	19,0	20,7	21,9	22,8	24,7	25,6	26,3	27,3	28,0	28,4
6 HORAS	10,7	13,9	16,4	17,8	18,8	19,6	21,3	22,1	22,7	23,5	24,1	24,5
7 HORAS	9,4	12,3	14,4	15,7	16,6	17,3	18,7	19,4	20,0	20,7	21,2	21,6
8 HORAS	8,4	11,0	12,9	14,0	14,8	15,5	16,8	17,4	17,9	18,5	19,0	19,3
12 HORAS	6,0	7,8	9,2	10,0	10,5	11,0	11,9	12,3	12,7	13,1	13,5	13,7
14 HORAS	5,3	6,8	8,0	8,7	9,2	9,6	10,4	10,8	11,1	11,5	11,8	12,0
20 HORAS	3,9	5,0	5,9	6,4	6,8	7,1	7,7	8,0	8,2	8,5	8,7	8,9
24 HORAS	3,3	4,3	5,1	5,5	5,8	6,1	6,6	6,8	7,0	7,3	7,5	7,6

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	6,9	9,0	10,5	11,4	12,1	12,6	13,7	14,2	14,6	15,1	15,5	15,7
10 Minutos	12,8	16,7	19,6	21,3	22,5	23,5	25,5	26,4	27,2	28,1	28,9	29,3
15 Minutos	17,5	22,8	26,8	29,1	30,8	32,0	34,7	36,0	37,1	38,4	39,4	40,0
20 Minutos	21,4	27,8	32,7	35,5	37,5	39,1	42,4	43,9	45,2	46,8	48,1	48,8
30 Minutos	27,5	35,8	42,0	45,7	48,3	50,3	54,5	56,5	58,2	60,2	61,8	62,8
45 Minutos	34,3	44,6	52,4	57,0	60,2	62,7	68,0	70,6	72,6	75,1	77,2	78,4
1 HORA	39,5	51,4	60,4	65,6	69,4	72,2	78,3	81,2	83,6	86,5	88,9	90,2
2 HORAS	50,8	66,1	77,6	84,4	89,2	92,9	100,8	104,5	107,5	111,2	114,3	116,0
3 HORAS	56,1	73,0	85,7	93,2	98,5	102,6	111,3	115,4	118,8	122,9	126,2	128,2
4 HORAS	59,6	77,5	91,1	99,0	104,7	109,0	118,2	122,6	126,2	130,5	134,1	136,2
5 HORAS	62,2	80,9	95,1	103,4	109,3	113,8	123,4	128,0	131,7	136,3	140,0	142,2
6 HORAS	64,3	83,7	98,3	106,9	113,0	117,7	127,6	132,3	136,2	140,9	144,7	147,0
7 HORAS	66,1	85,9	101,0	109,8	116,0	120,9	131,1	135,9	139,9	144,7	148,7	150,9
8 HORAS	67,6	87,9	103,3	112,3	118,7	123,6	134,0	139,0	143,0	148,0	152,0	154,4
12 HORAS	72,0	93,7	110,1	119,7	126,5	131,8	142,9	148,2	152,5	157,8	162,1	164,6
14 HORAS	73,7	95,9	112,7	122,5	129,4	134,9	146,2	151,6	156,0	161,5	165,9	168,4
20 HORAS	77,5	100,9	118,5	128,9	136,2	141,9	153,9	159,6	164,2	169,9	174,5	177,2
24 HORAS	79,5	103,4	121,5	132,1	139,6	145,5	157,7	163,6	168,3	174,2	178,9	181,7

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, no município de Lavras da Mangabeira, foi registrada uma Chuva de 85 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:*

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 85mm dividido por 1 h é igual a 85 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \exp \left[\frac{85 \times 1 - 16,9075 \text{Ln}(1 + (11/60)) - 27,6715}{7,1828 \text{Ln}(1 + (11/60)) + 11,7553} \right] = 66,9 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 52,5 anos corresponde a uma probabilidade de 1,5% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 85 \text{mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{66,9} 100 = 1,5\%$$

O evento ocorrido apresenta um tempo de retorno de 66,9 anos, o qual é superior aos tempos de retorno utilizados no dimensionamento do sistema de drenagem urbana de Lavras da Mangabeira, 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. Estação Pluviográfica: Várzea Alegre, Código 00639034*. CPRM. Fortaleza/CE. 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 julho de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Cidades. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=230750&search=ceara|lavras-da-mangabeira>. Acesso em julho 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 – Ceará - Município de Lavras da Mangabeira. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Lavras_da_Mangabeira. Acesso em: julho de 2014.

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)
23/02/13	86,2	03/01/53	92,2	28/03/85	65,0
19/01/14	64,6	10/02/54	43,0	30/04/86	63,0
13/05/15	50,2	05/04/55	95,4	19/06/87	88,0
30/04/16	64,5	03/02/56	82,1	14/03/88	90,2
18/11/16	70,1	24/02/57	94,1	22/01/92	66,8
07/12/17	70,3	23/03/58	74,0	30/03/93	78,2
01/01/19	51,0	23/03/59	75,1	19/01/94	64,2
23/03/20	84,1	23/03/60	86,0	20/03/95	87,6
08/05/21	70,0	17/02/61	63,1	27/03/96	69,5
10/11/21	63,2	22/02/62	55,0	17/11/96	51,4
01/04/25	88,1	13/03/63	82,0	22/12/97	76,9
28/03/30	55,5	04/04/64	87,4	23/05/99	77,4
08/07/32	48,8	21/04/65	90,6	15/01/00	51,3
26/02/36	38,9	09/05/67	112,0	14/12/00	37,4
30/03/37	84,0	04/03/68	92,6	14/01/02	71,4
01/03/38	38,8	12/06/69	94,0	19/03/03	57,8
12/05/39	97,4	19/01/70	70,8	03/03/04	92,9
25/04/40	117,5	30/01/71	57,4	24/10/04	40,9
12/05/41	56,9	19/01/72	111,4	06/02/06	120,3
10/02/42	85,8	25/02/73	71,8	31/12/06	72,3
10/01/43	92,0	10/03/74	110,0	25/01/08	80,1
07/04/44	85,0	18/01/75	81,0	29/04/09	81,3
30/05/45	75,2	01/02/76	49,0	05/05/10	88,9
22/03/46	56,0	27/12/78	68,8	01/02/11	129,5
27/03/47	89,3	03/03/80	64,4	19/01/12	89,2
17/11/47	106,3	12/03/82	63,4	22/01/13	74,8
21/04/50	91,2	04/02/83	80,0		
31/03/51	131,0	16/04/84	75,0		

ANEXO II

Coeficientes utilizados para desagregação dos quantis diários em outras durações

Relação	Coeficiente
Relação 14h/24h	0,94
Relação 8/24h	0,86
Relação 4h/24h	0,76
Relação 3h/24h	0,71
Relação 2h/24h	0,64
Relação 1h/24h	0,50
Relação 45 min/1h	0,87
Relação 30 min/1h	0,70
Relação 15 min/1h	0,44
Relação 10 min/1h	0,32
Relação 5 min/1h	0,18

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.: 71 3878-0200 - Fax: 71 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

