

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

**PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO 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: Três Rios - RJ

**Estação Pluviométrica: Moura Brasil
Código: 02243015**

**GOIÂNIA
2016**

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE
CARTAS MUNICIPAIS DE SUSCETIBILIDADE
A MOVIMENTOS 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
Superintendência de Goiânia

Copyright @ 2016 CPRM - Superintendência Regional de Goiânia
Rua 148, 485 – Setor Marista
Goiânia - GO - 74.170-110
Telefone: (62) 3240-1100
Fax: (62) 3240-1417
<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: Três Rios/RJ. Estação Pluviométrica: Moura Brasil, Código 02243015. Albert Teixeira Cardoso, Karine Pickbrenner e Eber José de Andrade Pinto – Goiânia: CPRM, 2016.

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

1. Hidrologia 2. Pluviometria 3. Equações IDF 4. I - Título II – CARDOSO, A. T.; PICKBRENNER, K.; 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

Carlos Eduardo de Souza Braga

SECRETÁRIO EXECUTIVO

Luiz Eduardo Barata

**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

Demetrius Ferreira e Cruz

Jarbas Raimundo de Aldano Matos

Janaina Gomes Pires da Silva

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Manoel Barreto da Rocha Neto

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Stênio Petrovich Pereira

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 DE GOIÂNIA

Luiz Fernando Magalhães
Superintendente

Cíntia de Lima Vilas Boas
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Luciana Felício Pereira
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Sheila Soraya Alves Knust
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Marcelo Henrique da Silva Rosa
Gerente de Administração e Finanças

PROJETO ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Departamento de Hidrologia

Frederico Cláudio Peixinho

Departamento de Gestão Territorial

Jorge Pimentel

Divisão de Hidrologia Aplicada

Adriana Dantas Medeiros

Achiles Monteiro (*In memorian*)

Coordenação Executiva do DEHID – Atlas Pluviométrico

Eber José de Andrade Pinto

Coordenação do Projeto Cartas Municipais de Suscetibilidade

Marlon Colombo Hoelzel

Coordenadores Regionais do Projeto Atlas Pluviométrico

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/AS

Sistema de Informações Geográficas e Mapa

Ivete Souza do Nascimento- Sureg/BH

Apoio Técnico

Augusto Cezar Gessi Caneppele – Sureg/PA

Betânia Rodrigues dos Santos– Sureg/GO

Celina Monteiro - Sureg/BE

Danielle Cutolo - Sureg/SP

Douglas Sanches Soller – Sureg/PA

Edna Alves Balthazar - Sureg/SP

Eliamara Soares Silva– RETE

Priscila Nishihara Leo - Sureg/SP

APRESENTAÇÃO

O projeto Atlas Pluviométrico é uma ação dentro do programa de Levantamentos da Geodiversidade 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 Três Rios/RJ onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Moura Brasil, código 02243015.

1 – INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Três Rios/RJ.

O município de Três Rios está localizado na região central do estado do Rio de Janeiro, na divisa com o estado de Minas Gerais, está inserido na sub-bacia do Rio Paraíba do Sul. Três Rios faz fronteira com os municípios de Sapucaia, São José do Vale do Rio Preto, Areal, Paraíba do Sul e Comendador Levy Gasparian, no estado do Rio de Janeiro, e com o município de Chiador, em Minas Gerais. O município possui uma área de 326.757 km² (IBGE, 2010) e o distrito sede localiza-se a uma altitude aproximada de 329 metros do nível do mar. A população de Três Rios, segundo IBGE (2010), é de 77.432 habitantes.

A estação Moura Brasil, código 02243015, está localizada na Latitude 22°08'15.5"S e Longitude 043°09'33.25"O. A estação pluviométrica encontra-se em atividade desde 1936, sendo operada pelo Serviço Geológico do Brasil/CPRM. A Figura 01 apresenta a localização do município e da estação.

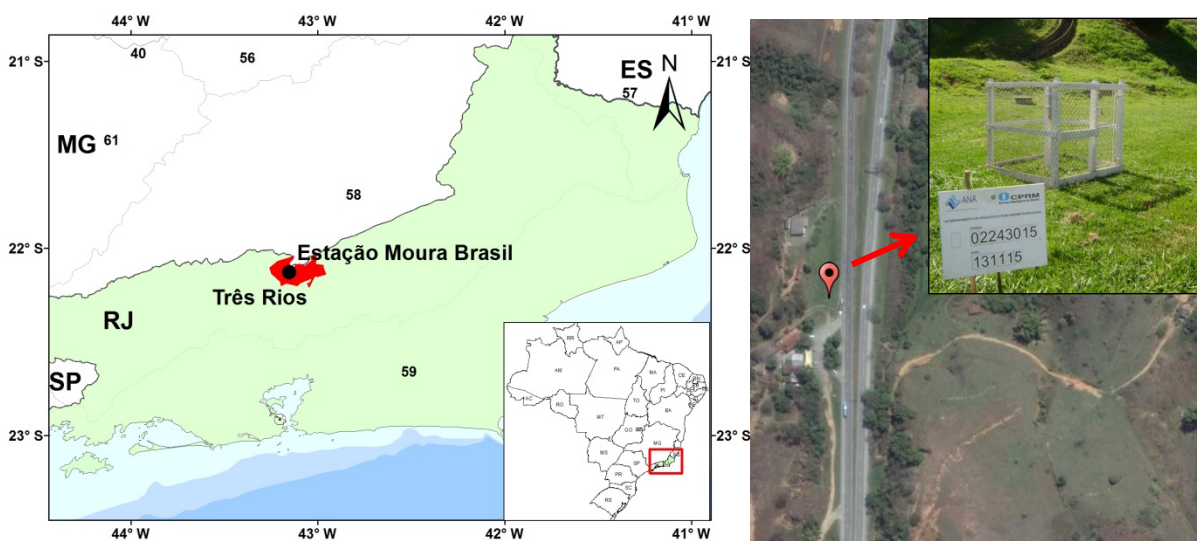


Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2016).

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 Moura Brasil, código 02243015, 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 Generalizada, 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 de IDF estabelecidas pelo Serviço Geológico do Brasil/CPRM (CAPOZZOLI; PICKBRENNER; PINTO, 2016) para o município de Rio das Flores/RJ. As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II. A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

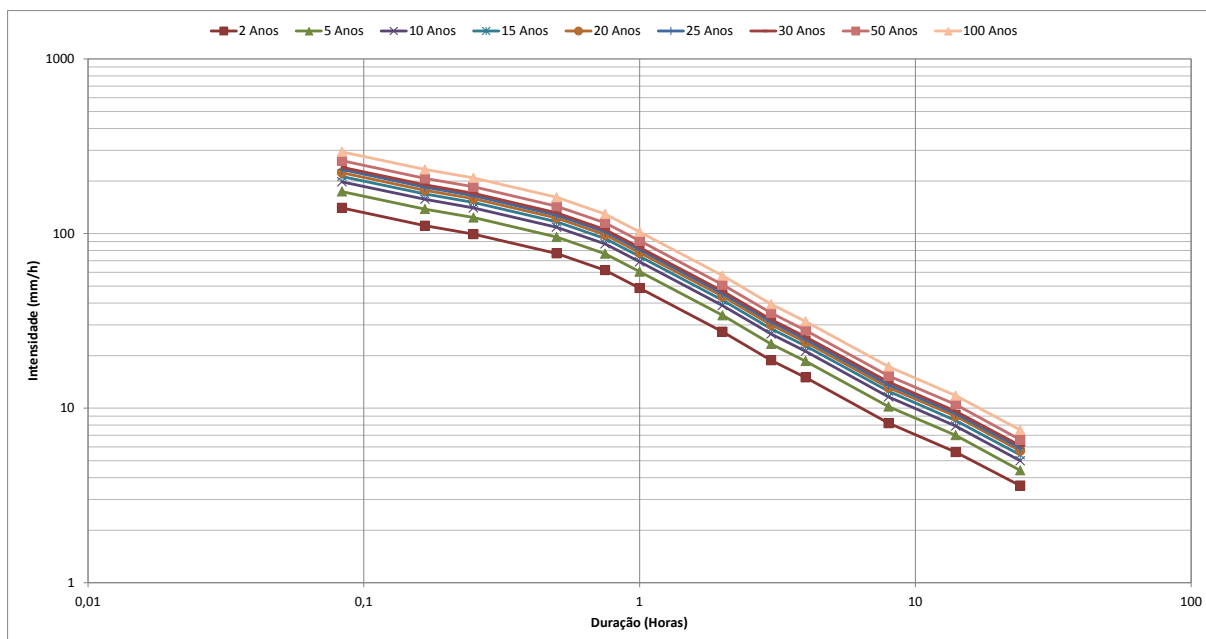


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-freqüência

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 Moura Brasil, os parâmetros das equações IDF são os seguintes:

$$5 \text{ min} \leq t \leq 24 \text{ h}$$

$$a = 2085,0; b = 0,1877; c = 17,3 \text{ e } d = 0,8976;$$

$$i = \frac{2085,0T^{0,1877}}{(t+17,3)^{0,8976}} \quad (02)$$

As equações acima são válidas para tempos de retorno de 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 (anos) | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 40 | 50 | 60 | 75 | 90 | 100 |
| 5 Minutos | 146,3 | 173,8 | 198,0 | 213,6 | 225,5 | 235,1 | 256,8 | 267,8 | 277,1 | 288,9 | 299,0 | 305,0 |
| 10 Minutos | 122,0 | 144,9 | 165,1 | 178,1 | 188,0 | 196,1 | 214,1 | 223,3 | 231,1 | 241,0 | 249,4 | 254,3 |
| 15 Minutos | 104,9 | 124,6 | 142,0 | 153,2 | 161,7 | 168,6 | 184,1 | 192,0 | 198,7 | 207,2 | 214,4 | 218,7 |
| 20 Minutos | 92,2 | 109,5 | 124,7 | 134,6 | 142,1 | 148,2 | 161,8 | 168,7 | 174,6 | 182,1 | 188,4 | 192,2 |
| 30 Minutos | 74,5 | 88,5 | 100,8 | 108,8 | 114,8 | 119,7 | 130,8 | 136,3 | 141,1 | 147,1 | 152,3 | 155,3 |
| 45 Minutos | 58,2 | 69,1 | 78,7 | 84,9 | 89,7 | 93,5 | 102,1 | 106,5 | 110,2 | 114,9 | 118,9 | 121,3 |
| 1 Horas | 47,9 | 56,9 | 64,9 | 70,0 | 73,9 | 77,0 | 84,1 | 87,7 | 90,8 | 94,7 | 98,0 | 99,9 |
| 2 Horas | 28,6 | 34,0 | 38,7 | 41,8 | 44,1 | 46,0 | 50,2 | 52,4 | 54,2 | 56,5 | 58,5 | 59,7 |
| 3 Horas | 20,7 | 24,6 | 28,0 | 30,2 | 31,9 | 33,2 | 36,3 | 37,8 | 39,2 | 40,8 | 42,2 | 43,1 |
| 4 Horas | 16,3 | 19,4 | 22,0 | 23,8 | 25,1 | 26,2 | 28,6 | 29,8 | 30,8 | 32,2 | 33,3 | 34,0 |
| 5 Horas | 13,5 | 16,0 | 18,3 | 19,7 | 20,8 | 21,7 | 23,7 | 24,7 | 25,6 | 26,7 | 27,6 | 28,1 |
| 6 Horas | 11,6 | 13,7 | 15,6 | 16,9 | 17,8 | 18,6 | 20,3 | 21,1 | 21,9 | 22,8 | 23,6 | 24,1 |
| 7 Horas | 10,1 | 12,0 | 13,7 | 14,8 | 15,6 | 16,3 | 17,8 | 18,5 | 19,2 | 20,0 | 20,7 | 21,1 |
| 8 Horas | 9,0 | 10,7 | 12,2 | 13,2 | 13,9 | 14,5 | 15,8 | 16,5 | 17,1 | 17,8 | 18,4 | 18,8 |
| 12 Horas | 6,3 | 7,5 | 8,6 | 9,2 | 9,8 | 10,2 | 11,1 | 11,6 | 12,0 | 12,5 | 12,9 | 13,2 |
| 14 Horas | 5,5 | 6,6 | 7,5 | 8,1 | 8,5 | 8,9 | 9,7 | 10,1 | 10,5 | 10,9 | 11,3 | 11,5 |
| 20 Horas | 4,0 | 4,8 | 5,5 | 5,9 | 6,2 | 6,5 | 7,1 | 7,4 | 7,6 | 8,0 | 8,3 | 8,4 |
| 24 Horas | 3,4 | 4,1 | 4,6 | 5,0 | 5,3 | 5,5 | 6,0 | 6,3 | 6,5 | 6,8 | 7,0 | 7,2 |

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

| Duração da Chuva | Tempo de Retorno (anos) | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 40 | 50 | 60 | 75 | 90 | 100 |
| 5 Minutos | 12,2 | 14,5 | 16,5 | 17,8 | 18,8 | 19,6 | 21,4 | 22,3 | 23,1 | 24,1 | 24,9 | 25,4 |
| 10 Minutos | 20,3 | 24,2 | 27,5 | 29,7 | 31,3 | 32,7 | 35,7 | 37,2 | 38,5 | 40,2 | 41,6 | 42,4 |
| 15 Minutos | 26,2 | 31,2 | 35,5 | 38,3 | 40,4 | 42,1 | 46,0 | 48,0 | 49,7 | 51,8 | 53,6 | 54,7 |
| 20 Minutos | 30,7 | 36,5 | 41,6 | 44,9 | 47,4 | 49,4 | 53,9 | 56,2 | 58,2 | 60,7 | 62,8 | 64,1 |
| 30 Minutos | 37,3 | 44,3 | 50,4 | 54,4 | 57,4 | 59,9 | 65,4 | 68,2 | 70,5 | 73,6 | 76,1 | 77,6 |
| 45 Minutos | 43,6 | 51,8 | 59,0 | 63,7 | 67,2 | 70,1 | 76,6 | 79,9 | 82,6 | 86,2 | 89,2 | 91,0 |
| 1 Horas | 47,9 | 56,9 | 64,9 | 70,0 | 73,9 | 77,0 | 84,1 | 87,7 | 90,8 | 94,7 | 98,0 | 99,9 |
| 2 Horas | 57,3 | 68,0 | 77,5 | 83,6 | 88,2 | 92,0 | 100,5 | 104,8 | 108,4 | 113,1 | 117,0 | 119,3 |
| 3 Horas | 62,0 | 73,7 | 83,9 | 90,5 | 95,6 | 99,7 | 108,8 | 113,5 | 117,5 | 122,5 | 126,7 | 129,3 |
| 4 Horas | 65,2 | 77,4 | 88,2 | 95,1 | 100,4 | 104,7 | 114,4 | 119,2 | 123,4 | 128,7 | 133,2 | 135,8 |
| 5 Horas | 67,5 | 80,2 | 91,3 | 98,5 | 104,0 | 108,4 | 118,4 | 123,5 | 127,8 | 133,3 | 137,9 | 140,7 |
| 6 Horas | 69,3 | 82,3 | 93,8 | 101,2 | 106,8 | 111,4 | 121,7 | 126,9 | 131,3 | 136,9 | 141,7 | 144,5 |
| 7 Horas | 70,9 | 84,1 | 95,8 | 103,4 | 109,2 | 113,8 | 124,3 | 129,6 | 134,2 | 139,9 | 144,8 | 147,7 |
| 8 Horas | 72,1 | 85,7 | 97,6 | 105,3 | 111,2 | 115,9 | 126,6 | 132,0 | 136,6 | 142,4 | 147,4 | 150,4 |
| 12 Horas | 76,0 | 90,3 | 102,8 | 110,9 | 117,1 | 122,1 | 133,4 | 139,1 | 143,9 | 150,1 | 155,3 | 158,4 |
| 14 Horas | 77,4 | 92,0 | 104,8 | 113,0 | 119,3 | 124,4 | 135,9 | 141,7 | 146,6 | 152,9 | 158,2 | 161,4 |
| 20 Horas | 80,8 | 95,9 | 109,2 | 117,9 | 124,4 | 129,7 | 141,7 | 147,8 | 152,9 | 159,5 | 165,0 | 168,3 |
| 24 Horas | 82,5 | 97,9 | 111,5 | 120,4 | 127,0 | 132,5 | 144,7 | 150,9 | 156,1 | 162,8 | 168,5 | 171,8 |

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Três Rios, foi registrada uma chuva de 157 mm com duração de 24 horas, 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:

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 157 mm dividido por 24 h é igual a 6,5 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[\frac{6,5(1440 + 17,3)^{0,8976}}{2085,0} \right]^{1/0,1877} = 59,7 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 59,7 anos corresponde a uma probabilidade de que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer de 1,7%, ou:

$$P(i \geq 6,5\text{mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{59,7} 100 = 1,7\%$$

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPOZZOLI, C. R.; PICKBRENNER, L.; PINTO, E. J. A. *Atlas Pluviométrico do Brasil; Equações Intensidade-Duração-Frequência*. Município: Rio das Flores. Estação pluviográfica Manuel Duarte, código 02243008. São Paulo, SP: CPRM, 2016. 13p.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em Março de 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Cidades. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=330600&search=rio-de-janeiro|tres-rios|infograficos:-informacoes-completas>. Acesso em Março de 2016.

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

ANEXO I
Série de Dados Utilizados – Altura de Chuva diária (mm)
Máximo por Ano Hidrológico (Outubro/Setembro)

| Ano Inicial | Ano Final | Data | Precipitação Máximo Diária (mm) | Ano Inicial | Ano Final | Data | Precipitação Máximo Diária (mm) |
|-------------|-----------|------------|---------------------------------|-------------|-----------|------------|---------------------------------|
| 1936 | 1937 | 05/02/1937 | 55,2 | 1970 | 1971 | 26/02/1971 | 47,0 |
| 1937 | 1938 | 09/12/1937 | 122,0 | 1971 | 1972 | 25/12/1971 | 77,0 |
| 1938 | 1939 | 30/12/1938 | 95,1 | 1972 | 1973 | 29/12/1972 | 78,0 |
| 1939 | 1940 | 12/12/1939 | 80,3 | 1973 | 1974 | 03/11/1973 | 49,0 |
| 1940 | 1941 | 23/12/1940 | 78,1 | 1974 | 1975 | 27/10/1974 | 98,0 |
| 1941 | 1942 | 09/11/1941 | 54,3 | 1975 | 1976 | 29/11/1975 | 89,8 |
| 1942 | 1943 | 20/01/1943 | 73,5 | 1976 | 1977 | 22/11/1976 | 60,0 |
| 1943 | 1944 | 13/12/1943 | 64,1 | 1982 | 1983 | 21/03/1983 | 71,1 |
| 1944 | 1945 | 25/12/1944 | 92,3 | 1983 | 1984 | 23/11/1983 | 61,1 |
| 1945 | 1946 | 16/03/1946 | 76,0 | 1984 | 1985 | 25/01/1985 | 82,0 |
| 1946 | 1947 | 19/02/1947 | 85,0 | 1985 | 1986 | 24/12/1985 | 93,4 |
| 1947 | 1948 | 26/11/1947 | 88,0 | 1986 | 1987 | 23/04/1987 | 43,0 |
| 1948 | 1949 | 09/01/1949 | 92,0 | 1987 | 1988 | 16/03/1988 | 84,0 |
| 1949 | 1950 | 14/12/1949 | 63,0 | 1989 | 1990 | 19/12/1989 | 69,1 |
| 1950 | 1951 | 25/01/1951 | 51,0 | 1990 | 1991 | 23/11/1990 | 75,0 |
| 1951 | 1952 | 13/03/1952 | 85,0 | 1991 | 1992 | 17/01/1992 | 120,0 |
| 1952 | 1953 | 11/11/1952 | 98,0 | 1992 | 1993 | 05/01/1993 | 88,0 |
| 1953 | 1954 | 17/02/1954 | 81,0 | 1993 | 1994 | 16/05/1994 | 86,4 |
| 1954 | 1955 | 03/01/1955 | 74,0 | 1994 | 1995 | 28/11/1994 | 72,0 |
| 1955 | 1956 | 24/12/1955 | 72,0 | 2001 | 2002 | 31/12/2001 | 63,7 |
| 1956 | 1957 | 10/03/1957 | 67,0 | 2002 | 2003 | 17/12/2002 | 85,4 |
| 1957 | 1958 | 28/12/1957 | 84,0 | 2003 | 2004 | 14/01/2004 | 63,7 |
| 1958 | 1959 | 27/02/1959 | 56,0 | 2004 | 2005 | 03/03/2005 | 86,1 |
| 1959 | 1960 | 06/03/1960 | 82,0 | 2005 | 2006 | 24/02/2006 | 60,9 |
| 1960 | 1961 | 26/01/1961 | 70,0 | 2006 | 2007 | 04/01/2007 | 66,8 |
| 1961 | 1962 | 05/02/1962 | 50,0 | 2007 | 2008 | 04/11/2007 | 81,4 |
| 1962 | 1963 | 04/02/1963 | 65,0 | 2008 | 2009 | 21/01/2009 | 70,6 |
| 1963 | 1964 | 20/02/1964 | 63,0 | 2009 | 2010 | 28/12/2009 | 156,9 |
| 1964 | 1965 | 25/01/1965 | 73,0 | 2010 | 2011 | 01/03/2011 | 64,3 |
| 1965 | 1966 | 14/01/1966 | 96,0 | 2011 | 2012 | 09/01/2012 | 157,0 |
| 1966 | 1967 | 08/10/1966 | 98,0 | 2012 | 2013 | 05/11/2012 | 109,0 |
| 1967 | 1968 | 17/11/1967 | 132,0 | 2013 | 2014 | 02/12/2013 | 56,0 |
| 1968 | 1969 | 24/01/1969 | 76,0 | 2014 | 2015 | 25/11/2014 | 110,0 |
| 1969 | 1970 | 19/01/1970 | 46,1 | | | | |

ANEXO II

Relações entre alturas de chuvas de diferentes durações obtidas com as relações IDF estabelecidas por Capozzoli; Pickbrenner; Pinto (2016) para o município de Rio das Flores/RJ.

Relação 24h/1dia: 1,13

| Relação 14h/24h | Relação 8h/24h | Relação 4h/24h | Relação 3h/24h | Relação 2h/24h | Relação 1h/24h |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 0,92 | 0,77 | 0,70 | 0,66 | 0,64 | 0,57 |

| Relação 45 min/1h | Relação 30 min/1h | Relação 15 min/1h | Relação 10 min/1h | Relação 5 min/1h |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| 0,95 | 0,79 | 0,51 | 0,38 | 0,24 |