

**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: Rancho Queimado- SC**

**Estação Pluviométrica: Rancho Queimado  
Código: 02749020 (ANA)**

**PORTO ALEGRE  
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 Regional de Porto Alegre

Copyright @ 2016 CPRM - Superintendência Regional de Porto Alegre  
Rua Banco da Província, 105 – Santa Tereza  
Porto Alegre - RS - 90.840-030  
Telefone: 0(xx)(51) 3406-7300  
Fax: 0(xx)(51) 3233-7772  
<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: Rancho Queimado/SC. Estação Pluviométrica: Rancho Queimado Código 02749020 (ANA) Adriana Burin Weschenfelder, Karine Pickbrenner e Eber José de Andrade Pinto – Porto Alegre: CPRM, 2016.

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

1. Hidrologia 2. Pluviometria 3. Equações IDF 4. I - Título II -  
WESCHENFELDER, A.B.; 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**

Fernando Bezerra Coelho Filho

**SECRETÁRIO EXECUTIVO**

Paulo Pedrosa

**SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E  
TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

Vicente Humberto Lobo cruz

**COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS SERVIÇO  
GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM/SGB)**

**CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO**

**Presidente**

Vicente Humberto Lobo Cruz

**Vice-Presidente**

Eduardo Jorge Ledsham

**Conselheiros**

Ladice Peixoto

Eduardo Carvalho Nepomuceno Alencar

Telton Elber Correa

Janaina Gomes Pires da Silva

**DIRETORIA EXECUTIVA**

**Diretor-Presidente**

Eduardo Jorge Ledsham

**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**

Nelson Victor Le Cocq D'Oliveira

# **SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE**

*José Leonardo Silva Andriotti*  
**Superintendente**

*Marcos Alexandre de Freitas*  
**Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial**

*João Angelo Toniolo*  
**Gerente de Geologia e Recursos Minerais**

*Ana Claudia Viero*  
**Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento**

*Marilene Fátima Bastos*  
**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 Silvado 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**

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 Rancho Queimado/SC onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Rancho Queimado, código 02749020 (ANA). Esta estação está localizada no município de Rancho Queimado, aproximadamente a 1,3 km da sede do município.

## 1 – INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Rancho Queimado

O município de Rancho Queimado está localizado no estado de Santa Catarina. O município possui uma área aproximada de 286 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010) e localiza-se a uma altitude aproximada de 810 metros. Sua população, segundo IBGE (2010), é de 2.748 habitantes.

A estação Rancho Queimado, código 02749020, está localizada na Latitude 27°40'21"S e Longitude 049°00'22" O, e está inserida na sub-bacia 84 no divisor de águas, próximo as nascentes dos Rios Cubatão e Rio das Antas.

A estação pluviométrica localiza-se no município de Rancho Queimado, aproximadamente a 1,3 km da sede do município. Esta estação encontra-se em operação desde 1976, o período utilizado foi de 1977 a 2015. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro convencional, operado atualmente pela EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agrícola de Santa Catarina).

A Figura 01 apresenta a localização do município e da estação.

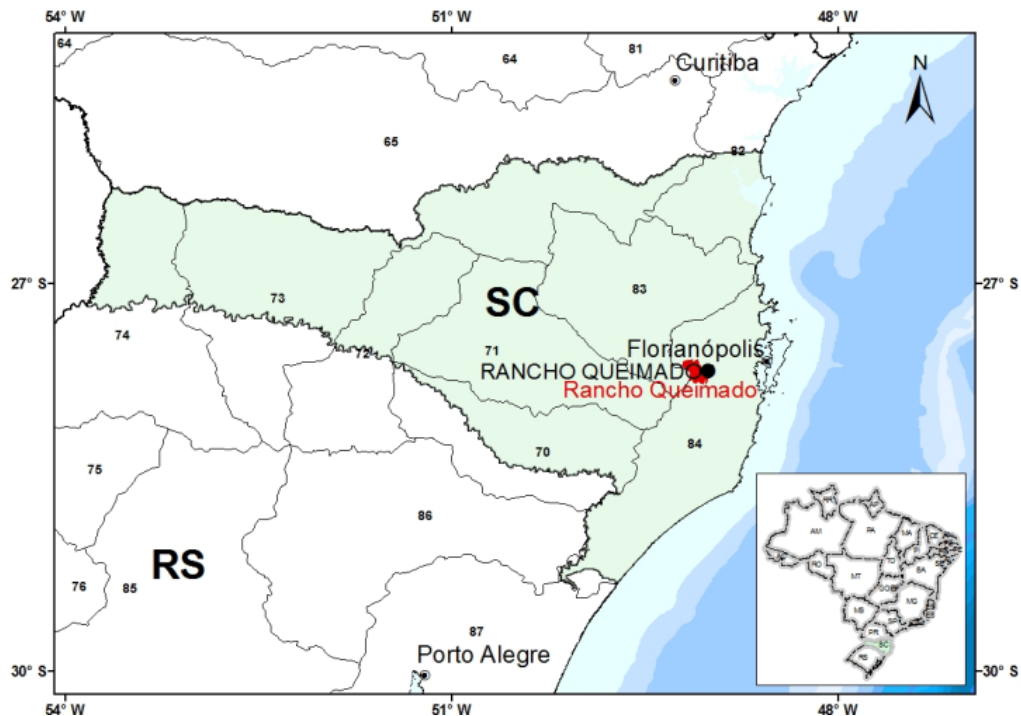


Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviométrica

## 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 Rancho Queimado, código 02749020, foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano civil apresentada no Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados diários foi a Gumbel, 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 Weschenfelder *et al.*(2013), para a estação de Anitápolis, localizada no município de Anitápolis, distante aproximadamente 29 km da estação desagregada Rancho Queimado.

As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

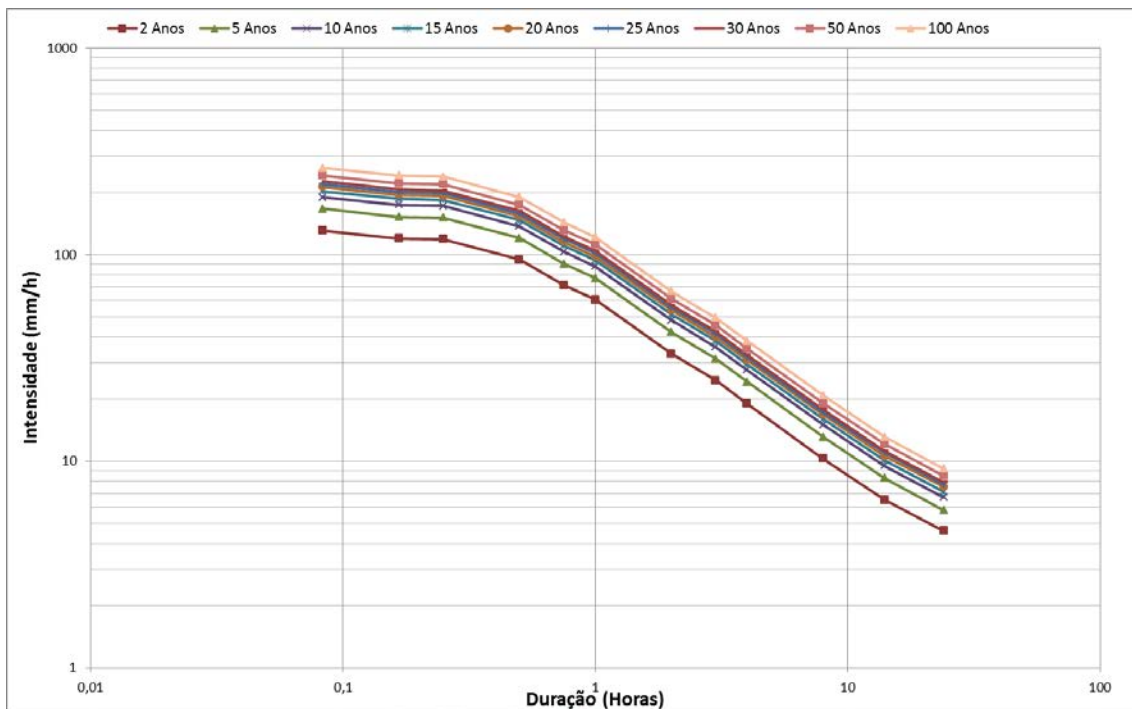


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-freqüência

As equações adotadas para representar a família de curvas da Figura 02 são 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 Rancho Queimado, os parâmetros das equações IDF são os seguintes:

$5\text{min} \leq t < 45\text{min}$

$a = 3253,1; b = 0,1698; c = 35$  e  $d = 0,8773$ ;

$$i = \frac{3253,1T^{0,1698}}{(t+35)^{0,8773}} \quad (02)$$

$45\text{h} \leq t \leq 24\text{h}$

$a = 1695,4; b = 0,1701; c = 2,0$  e  $d = 0,8294$ ;

$$i = \frac{1695,4T^{0,1701}}{(t+2)^{0,8294}} \quad (03)$$

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, <i>T</i> (anos) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 2                                 | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    | 30    | 40    | 50    | 60    | 70    | 75    | 100   |
| 5 Minutos        | 143,9                             | 168,1 | 189,1 | 202,5 | 212,7 | 220,9 | 227,8 | 239,2 | 248,5 | 256,3 | 263,1 | 266,2 | 279,5 |
| 10 Minutos       | 129,7                             | 151,6 | 170,5 | 182,7 | 191,8 | 199,2 | 205,5 | 215,8 | 224,1 | 231,1 | 237,3 | 240,1 | 252,1 |
| 15 Minutos       | 118,3                             | 138,2 | 155,5 | 166,5 | 174,9 | 181,6 | 187,3 | 196,7 | 204,3 | 210,7 | 216,3 | 218,9 | 229,8 |
| 20 Minutos       | 108,8                             | 127,1 | 143,0 | 153,2 | 160,8 | 167,1 | 172,3 | 180,9 | 187,9 | 193,8 | 199,0 | 201,3 | 211,4 |
| 30 Minutos       | 94,0                              | 109,8 | 123,5 | 132,3 | 138,9 | 144,3 | 148,8 | 156,3 | 162,3 | 167,4 | 171,8 | 173,9 | 182,6 |
| 45 Minutos       | 78,3                              | 91,5  | 102,9 | 110,3 | 115,8 | 120,3 | 124,1 | 130,3 | 135,3 | 139,6 | 143,3 | 145,0 | 152,3 |
| 1 HORA           | 62,2                              | 72,7  | 81,8  | 87,6  | 92,0  | 95,6  | 98,6  | 103,6 | 107,6 | 110,9 | 113,9 | 115,2 | 121,0 |
| 2 HORAS          | 35,5                              | 41,5  | 46,7  | 50,0  | 52,5  | 54,5  | 56,2  | 59,1  | 61,4  | 63,3  | 65,0  | 65,7  | 69,0  |
| 3 HORAS          | 25,5                              | 29,8  | 33,5  | 35,9  | 37,7  | 39,1  | 40,4  | 42,4  | 44,0  | 45,4  | 46,6  | 47,2  | 49,5  |
| 4 HORAS          | 20,1                              | 23,5  | 26,4  | 28,3  | 29,7  | 30,9  | 31,9  | 33,5  | 34,8  | 35,9  | 36,8  | 37,2  | 39,1  |
| 5 HORAS          | 16,7                              | 19,6  | 22,0  | 23,6  | 24,8  | 25,7  | 26,5  | 27,9  | 28,9  | 29,8  | 30,6  | 31,0  | 32,6  |
| 6 HORAS          | 14,4                              | 16,8  | 18,9  | 20,3  | 21,3  | 22,1  | 22,8  | 24,0  | 24,9  | 25,7  | 26,4  | 26,7  | 28,0  |
| 7 HORAS          | 12,7                              | 14,8  | 16,7  | 17,9  | 18,8  | 19,5  | 20,1  | 21,1  | 21,9  | 22,6  | 23,2  | 23,5  | 24,7  |
| 8 HORAS          | 11,4                              | 13,3  | 14,9  | 16,0  | 16,8  | 17,4  | 18,0  | 18,9  | 19,6  | 20,2  | 20,8  | 21,0  | 22,1  |
| 12 HORAS         | 8,1                               | 9,5   | 10,7  | 11,4  | 12,0  | 12,5  | 12,9  | 13,5  | 14,0  | 14,5  | 14,9  | 15,0  | 15,8  |
| 14 HORAS         | 7,1                               | 8,4   | 9,4   | 10,1  | 10,6  | 11,0  | 11,3  | 11,9  | 12,4  | 12,7  | 13,1  | 13,2  | 13,9  |
| 20 HORAS         | 5,3                               | 6,2   | 7,0   | 7,5   | 7,9   | 8,2   | 8,4   | 8,9   | 9,2   | 9,5   | 9,7   | 9,9   | 10,4  |
| 24 HORAS         | 4,6                               | 5,3   | 6,0   | 6,4   | 6,8   | 7,0   | 7,3   | 7,6   | 7,9   | 8,2   | 8,4   | 8,5   | 8,9   |

**Tabela 02 – Altura de chuva em mm**

| Duração da Chuva | Tempo de Retorno, <i>T</i> (anos) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 2                                 | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    | 30    | 40    | 50    | 60    | 70    | 75    | 100   |
| 5 Minutos        | 12,0                              | 14,0  | 15,8  | 16,9  | 17,7  | 18,4  | 19,0  | 19,9  | 20,7  | 21,4  | 21,9  | 22,2  | 23,3  |
| 10 Minutos       | 21,6                              | 25,3  | 28,4  | 30,4  | 32,0  | 33,2  | 34,2  | 36,0  | 37,3  | 38,5  | 39,5  | 40,0  | 42,0  |
| 15 Minutos       | 29,6                              | 34,5  | 38,9  | 41,6  | 43,7  | 45,4  | 46,8  | 49,2  | 51,1  | 52,7  | 54,1  | 54,7  | 57,5  |
| 20 Minutos       | 36,3                              | 42,4  | 47,7  | 51,1  | 53,6  | 55,7  | 57,4  | 60,3  | 62,6  | 64,6  | 66,3  | 67,1  | 70,5  |
| 30 Minutos       | 47,0                              | 54,9  | 61,7  | 66,1  | 69,5  | 72,1  | 74,4  | 78,1  | 81,1  | 83,7  | 85,9  | 86,9  | 91,3  |
| 45 Minutos       | 58,7                              | 68,6  | 77,2  | 82,7  | 86,9  | 90,2  | 93,1  | 97,7  | 101,5 | 104,7 | 107,5 | 108,8 | 114,2 |
| 1 HORA           | 62,2                              | 72,7  | 81,8  | 87,6  | 92,0  | 95,6  | 98,6  | 103,6 | 107,6 | 110,9 | 113,9 | 115,2 | 121,0 |
| 2 HORAS          | 71,0                              | 82,9  | 93,3  | 100,0 | 105,0 | 109,1 | 112,5 | 118,1 | 122,7 | 126,6 | 129,9 | 131,5 | 138,1 |
| 3 HORAS          | 76,4                              | 89,3  | 100,5 | 107,6 | 113,0 | 117,4 | 121,1 | 127,2 | 132,1 | 136,3 | 139,9 | 141,5 | 148,6 |
| 4 HORAS          | 80,4                              | 94,0  | 105,8 | 113,3 | 119,0 | 123,6 | 127,5 | 133,9 | 139,1 | 143,4 | 147,2 | 149,0 | 156,5 |
| 5 HORAS          | 83,7                              | 97,8  | 110,0 | 117,9 | 123,8 | 128,6 | 132,6 | 139,3 | 144,7 | 149,2 | 153,2 | 155,0 | 162,8 |
| 6 HORAS          | 86,4                              | 101,0 | 113,6 | 121,7 | 127,8 | 132,7 | 136,9 | 143,8 | 149,4 | 154,1 | 158,2 | 160,0 | 168,0 |
| 7 HORAS          | 88,7                              | 103,7 | 116,7 | 125,0 | 131,3 | 136,4 | 140,7 | 147,7 | 153,4 | 158,3 | 162,5 | 164,4 | 172,6 |
| 8 HORAS          | 90,8                              | 106,2 | 119,4 | 128,0 | 134,4 | 139,6 | 144,0 | 151,2 | 157,0 | 162,0 | 166,3 | 168,3 | 176,7 |
| 12 HORAS         | 97,5                              | 113,9 | 128,1 | 137,3 | 144,2 | 149,8 | 154,5 | 162,2 | 168,5 | 173,8 | 178,4 | 180,5 | 189,6 |
| 14 HORAS         | 100,1                             | 117,0 | 131,6 | 141,0 | 148,1 | 153,8 | 158,6 | 166,6 | 173,0 | 178,5 | 183,2 | 185,4 | 194,7 |
| 20 HORAS         | 106,4                             | 124,4 | 139,9 | 149,9 | 157,4 | 163,5 | 168,7 | 177,1 | 184,0 | 189,8 | 194,8 | 197,1 | 207,0 |
| 24 HORAS         | 109,8                             | 128,3 | 144,4 | 154,7 | 162,5 | 168,7 | 174,1 | 182,8 | 189,9 | 195,8 | 201,0 | 203,4 | 213,6 |

### 3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Rancho Queimado, foi registrada uma chuva de 105 mm com duração de 45 minutos. 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, 105 mm dividido por 45 minutos é igual a 140 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[ \frac{140(45 + 2)^{0,8294}}{1695,4} \right]^{1/01701} = 61 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 61 anos corresponde a uma probabilidade de que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer de 1,6%, ou:

$$P(i \geq 140 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{61} 100 = 1,6\%$$

### 4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOOGLE EARTH. *Estação pluviométrica Rancho Queimado*. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em setembro de 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Cidades. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=421430>. Acesso em setembro de 2016.

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

SANTA CATARINA. Secretaria do Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente. *Codificação dos cursos d'água do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: SDS, 2003. 20mapas.

WESCHENFELDER, A. B.; PICKBRENNER, K.; PINTO, E. J. A. Atlas Pluviométrico do Brasil Equações Intensidade-Duração-Frequência: município Rio Fortuna, estação pluviográfica Anitápolis, Código 02749027. In: PINTO, E. J. A. (Coord.). *Atlas pluviométrico do Brasil: metodologia e relatórios*. Brasília: CPRM, 2013. 1 DVD. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação.

ANEXO I  
 Série de Dados Utilizados – Altura de Chuva diária (mm)  
 Máximo por Ano Civil (01/Jan a 31/Dez)

| Ano Inicial | Ano Final | Data     | Precipitação Máximo Diária (mm) |
|-------------|-----------|----------|---------------------------------|
| 1977        | 1977      | 07/09/77 | 120,0                           |
| 1978        | 1978      | 26/12/78 | 115,0                           |
| 1979        | 1979      | 09/05/79 | 80,0                            |
| 1980        | 1980      | 30/07/80 | 112,6                           |
| 1981        | 1981      | 28/03/81 | 81,0                            |
| 1982        | 1982      | 05/02/82 | 144,0                           |
| 1983        | 1983      | 17/12/83 | 135,2                           |
| 1984        | 1984      | 07/08/84 | 85,0                            |
| 1985        | 1985      | 25/03/85 | 95,8                            |
| 1986        | 1986      | 10/10/86 | 118,0                           |
| 1987        | 1987      | 21/11/87 | 66,5                            |
| 1988        | 1988      | 25/12/88 | 80,1                            |
| 1989        | 1989      | 12/09/89 | 105,1                           |
| 1991        | 1991      | 06/10/91 | 128,0                           |
| 1992        | 1992      | 31/01/92 | 122,1                           |
| 1993        | 1993      | 03/07/93 | 179,0                           |
| 1994        | 1994      | 10/03/94 | 70,3                            |
| 1995        | 1995      | 10/01/95 | 124,6                           |
| 1996        | 1996      | 14/08/96 | 53,7                            |
| 1997        | 1997      | 14/09/97 | 82,9                            |
| 1998        | 1998      | 11/12/98 | 161,6                           |
| 1999        | 1999      | 08/02/99 | 84,7                            |
| 2000        | 2000      | 12/01/00 | 117,9                           |
| 2001        | 2001      | 23/09/01 | 129,6                           |
| 2002        | 2002      | 02/01/02 | 74,1                            |
| 2004        | 2004      | 14/09/04 | 116,2                           |
| 2005        | 2005      | 31/08/05 | 92,3                            |
| 2006        | 2006      | 16/08/06 | 72,7                            |
| 2008        | 2008      | 31/01/08 | 118,5                           |
| 2010        | 2010      | 19/05/10 | 86,4                            |
| 2011        | 2011      | 06/01/11 | 97,9                            |
| 2012        | 2012      | 14/01/12 | 67,7                            |
| 2013        | 2013      | 21/03/13 | 112,2                           |
| 2014        | 2014      | 27/02/14 | 72,9                            |
| 2015        | 2015      | 27/09/15 | 84,0                            |

## ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Weschenfelder *et al.* (2013) para o município de Rio Fortuna/SC.

Relação 24h/1dia: 1,13

| Relação 14h/24h | Relação 8h/24h | Relação 4h/24h | Relação 2h/24h | Relação 1h/24h |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0,83            | 0,75           | 0,69           | 0,60           | 0,55           |

| Relação 45 min/1h | Relação 30 min/1h | Relação 15 min/1h | Relação 10 min/1h | Relação 5 min/1h |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| 0,88              | 0,78              | 0,49              | 0,33              | 0,18             |