

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A
MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS
DE MASSA E INUNDAÇÃO

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Município: Nova Venécia

Estação Pluviográfica: Córrego da Boa Esperança

Código ANA: 01840019

 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil



**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-FREQÜÊNCIA**

Município: Nova Venécia - ES

**Estação Pluviográfica: Córrego da Boa Esperança
Código 01840019**

**BELO HORIZONTE
2016**

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE
CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS
GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO
ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL
EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQÜÊNCIA

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Superintendência Regional de Belo Horizonte

Copyright © 2016 CPRM - Superintendência de Belo Horizonte
Avenida Brasil, 1731 – Funcionários
Belo Horizonte - MG – 30.140-002
Telefone: 0(xx)(31)3878-0307
Fax: 0(xx)(31) 3878-0383
<http://www.cprm.gov.br>

Ficha Catalográfica

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

Atlas Pluviométrico do Brasil; Equações Intensidade-Duração-Frequência.
Município: Nova Venécia, Estação Pluviográfica: Córrego da Boa Esperança.
Código 01840019. Luana Kessia Lucas Alves Martins e Eber José de Andrade
Pinto – Belo Horizonte: CPRM, 2016.

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

1. Hidrologia 2. Pluviometria 3. Equações IDF 4. I - Título II – MARTINS, L.K. L.
A.; 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

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

Demetrius Ferreira e Cruz

Janaina Gomes Pires da Silva

Ladice Peixoto

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 BELO HORIZONTE

Paulo César de Souza
Superintendente

Márcio de Oliveira Cândido
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Marcio Antonio da Silva
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Frederico André Favre
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Cléria Sebastiana Vieira
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

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

José Alexandre Moreira Farias - REFO

Karine Pickbrenner - Sureg/PA

Equipe Executora

Adriano da Silva Santos – Sureg/RE

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/SA
Vanesca Sartorelli Medeiros - Sureg/SP

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
Debora Gurgel – REFO
Douglas Sanches Soller – Sureg/PA
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

Caroline Centeno – Sureg/PA
Cassio Pereira – Sureg/PA
Cláudio Dálio Albuquerque Júnior - Sureg/MA
Diovana Dausg Borges Fortes - Sureg/PA
Fernanda Ribeiro Gonçalves Sotero de Menezes - Sureg/BH
Fernando Lourenço de Souza Junior – Sureg/RE
Ivo Cleiton Costa Bonfim - REFO
João Paulo Lopes Chaves Miranda - Sureg/BH
José Érico Nascimento Barros - Sureg/RE
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 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 apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Nova Venécia, para a qual foram utilizados os registros contínuos da estação pluviográfica de Córrego da Boa Esperança, código 01840019. Esta estação é operada pela CPRM, sob responsabilidade da ANA (Agência Nacional de Águas).

1 - INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada para o município de Nova Venécia e regiões circunvizinhas.

O município de Nova Venécia possui área de 1.442,158 Km² e está localizado na mesorregião Noroeste do estado do Espírito Santo, a cerca de 200 km de Vitória, capital do estado. Conforme dados do IBGE sua população era de 16.031 habitantes em 2010, conforme o censo demográfico, e foi estimada em 50.294 pessoas em 2015.

A estação pluviográfica Córrego da Boa Esperança, código 01840019, conta com um pluviógrafo IH e está localizada na Latitude 18°42'04" S e Longitude 40°26'51" W. A mesma foi instalada em agosto de 1976. Na data de elaboração do presente relatório foram utilizados registros de dados entre os anos de 1996 e 2008.

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



Figura 01 – Localização do Município de Nova Venécia e da estação C. da Boa Esperança

2 - EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Córrego da Boa Esperança, código 01840019, foram utilizadas séries de duração parcial e os dados utilizados constam do Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados foi a Exponencial. A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas. O Anexo II apresenta as relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações calculadas com os resultados das análises de frequência.

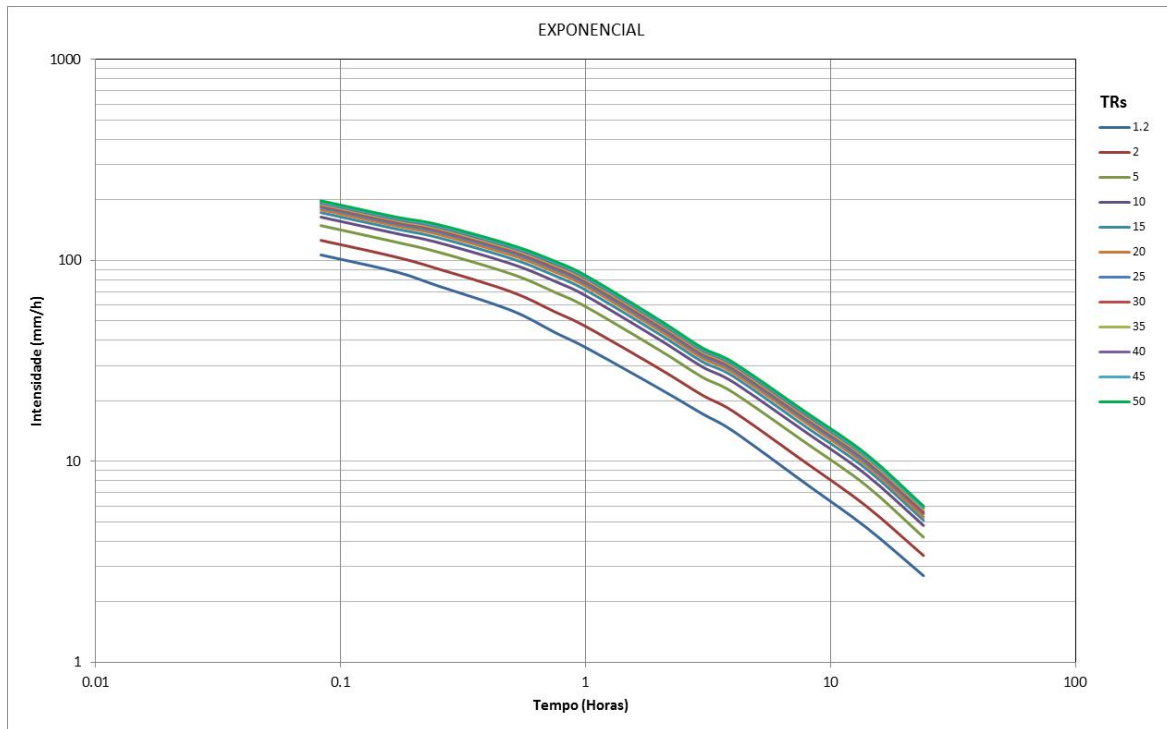


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-freqüência

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 da estação Córrego da Boa Esperança foram definidas duas equações, conforme os seguintes parâmetros:

$$5\text{min} \leq t < 3\text{h}$$

$$a = 5065,4 ; b = 0,1479 ; c = 38 \text{ e } d = 1,0207$$

$$i = \frac{5065,4T^{0,1479}}{(t+38)^{1,0207}} \quad (02)$$

$$3\text{h} \leq t < 24\text{h}$$

$$a = 9489,7 ; b = 0,1504 ; c = 109,2 \text{ e } d = 1,0817$$

$$i = \frac{9489,7T^{0,1504}}{(t+109,2)^{1,0817}} \quad (03)$$

Estas equações são válidas para durações de 5 minutos a 24 horas e tempos de retorno de 2 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	40	50
5 Minutos	135.8	153.3	168.1	177.4	184.3	189.8	202.0	208.1
10 Minutos	106.7	120.5	132.1	139.4	144.8	149.2	158.8	163.6
15 Minutos	91.9	103.8	113.8	120.1	124.8	128.6	136.8	140.9
30 Minutos	70.7	79.8	87.5	92.4	96.0	98.8	105.2	108.4
45 Minutos	60.4	68.2	74.8	79.0	82.0	84.5	89.9	92.6
1 HORA	54.0	61.0	66.9	70.6	73.3	75.5	80.4	82.8
2 HORAS	37.9	44.0	49.2	52.6	55.1	57.1	61.6	63.9
3 HORAS	29.1	33.8	37.8	40.4	42.3	43.9	47.4	49.1
4 HORAS	23.7	27.5	30.8	32.9	34.4	35.7	38.6	40.0
8 HORAS	13.7	15.9	17.7	19.0	19.9	20.6	22.2	23.0
14 HORAS	8.4	9.8	10.9	11.7	12.2	12.7	13.7	14.2
20 HORAS	6.1	7.1	7.9	8.5	8.9	9.2	9.9	10.3
24 HORAS	5.2	6.0	6.7	7.2	7.5	7.8	8.4	8.7

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)							
	2	5	10	15	20	25	40	50
5 Minutos	11.3	12.8	14.0	14.8	15.4	15.8	16.8	17.3
10 Minutos	17.8	20.1	22.0	23.2	24.1	24.9	26.5	27.3
15 Minutos	23.0	26.0	28.5	30.0	31.2	32.1	34.2	35.2
30 Minutos	35.3	39.9	43.8	46.2	48.0	49.4	52.6	54.2
45 Minutos	45.3	51.2	56.1	59.2	61.5	63.4	67.4	69.5
1 HORA	54.0	61.0	66.9	70.6	73.3	75.5	80.4	82.8
2 HORAS	75.8	87.9	98.4	105.1	110.1	114.2	123.3	127.8
3 HORAS	87.4	101.4	113.5	121.2	127.0	131.7	142.2	147.4
4 HORAS	94.8	110.0	123.1	131.5	137.8	142.9	154.2	159.9
8 HORAS	109.3	126.8	142.0	151.6	158.9	164.8	177.8	184.4
14 HORAS	117.9	136.8	153.1	163.5	171.4	177.7	191.8	198.9
20 HORAS	122.2	141.8	158.7	169.5	177.6	184.2	198.8	206.2
24 HORAS	124.1	144.1	161.3	172.2	180.5	187.1	202.0	209.5

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Nova Venécia, foi registrada uma chuva de 130 mm com duração de 4 horas. Qual é o tempo de retorno dessa precipitação?

Resp: Inicialmente, para se calcular o tempo de retorno será necessária à inversão da equação 01. Dessa forma temos:

$$T = \left[\frac{i(t+c)^d}{a} \right]^{1/b} \quad (04)$$

Como a duração da chuva é de 4 horas devem ser utilizados os parâmetros da equação 03. A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 130 mm dividido por 4 h é igual a 32,5 mm/h. Substituindo os valores de intensidade e duração na equação 05 temos:

$$T = \left[\frac{32,5(240 + 109,2)^{1,0817}}{9489,7} \right]^{1/0,1504} = 79 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 79 anos corresponde a uma probabilidade de que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer de 1,3%, ou:

$$P(i \geq 32,5 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{79} 100 = 1,3\%$$

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014. *Cidades*. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/1Q5F>. 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 por Duração – Altura de Chuva (mm)

DATA	5 MIN	DATA	10 MIN	DATA	15 MIN	DATA	30 MIN	DATA	45 MIN	DATA	1 HORA
03/12/1996	8.7	28/12/1996	19.2	28/12/1996	23.9	08/12/1996	28.2	03/12/1996	31.2	18/01/1997	56.1
28/12/1996	11.6	18/01/1997	22.4	18/01/1997	28.1	28/12/1996	28.9	08/12/1996	33.9	05/03/1999	39.3
18/01/1997	14.3	01/12/2000	19.8	05/03/1999	18.5	18/01/1997	43.2	18/01/1997	49.7	01/12/2000	45.3
01/12/2000	9.91	02/01/2002	18.5	01/12/2000	28.11	28/02/1997	28.11	05/03/1999	37.9	03/03/2001	47.1
04/11/2001	8.4	15/01/2002	14.4	02/01/2002	26.6	16/03/1997	28.3	01/12/2000	44.1	17/11/2001	35.51
02/01/2002	11.4	16/08/2003	17.3	15/01/2002	20.7	05/03/1999	32.7	03/03/2001	40.3	02/01/2002	53.7
16/08/2003	13.2	25/10/2003	14.2	25/10/2003	19	01/12/2000	38.3	02/01/2002	48.5	15/01/2002	37.9
25/10/2003	9.9	03/11/2003	14.1	03/11/2003	19.5	03/03/2001	29.4	15/01/2002	33.4	06/11/2002	38.1
06/12/2003	9.7	06/12/2003	15.11	06/12/2003	21	02/01/2002	42.2	25/10/2003	35.9	25/10/2003	40.3
12/01/2005	12.1	12/01/2005	22.5	13/12/2004	18	15/01/2002	28	02/11/2003	44.11	02/11/2003	56.6
31/01/2005	9.21	12/03/2005	14.11	12/01/2005	30.3	25/10/2003	28.7	06/12/2003	42.2	06/12/2003	49.3
07/11/2006	9.2	07/11/2006	15.9	12/03/2005	17.8	02/11/2003	36.3	07/04/2004	31.4	26/10/2004	37.8
28/11/2006	10	28/11/2006	18	28/11/2006	23.6	06/12/2003	32	12/01/2005	48.4	12/01/2005	51.7
01/12/2006	8.9	07/12/2006	15.1	07/12/2006	19.4	13/12/2004	28.4	10/03/2006	38.9	04/03/2005	38.6
28/01/2007	10.2	28/01/2007	17.4	28/01/2007	23.4	12/01/2005	42.3	28/11/2006	39.2	10/03/2006	40.8
03/02/2007	10.7	03/02/2007	16.9	02/02/2007	18.4	10/03/2006	31.5	07/12/2006	32.7	28/11/2006	40.1
07/02/2008	8.5	07/02/2008	16.1	03/02/2007	22.9	28/11/2006	34.6	28/01/2007	54.1	01/12/2006	38
21/02/2008	9.4	21/02/2008	16.5	07/02/2008	21.81	28/01/2007	42.1	02/02/2007	31.6	28/01/2007	59.9
05/04/2008	10.1	05/04/2008	15.5	21/02/2008	21.8	03/02/2007	38.8	03/02/2007	45.6	03/02/2007	51.6
23/09/2008	10.01	23/09/2008	16.4	05/04/2008	19.7	21/02/2008	28.1	05/04/2008	32.6	27/11/2007	35.5
25/12/2008	11.41	25/12/2008	19.9	25/12/2008	25.7	25/12/2008	46.3	25/12/2008	59.4	25/12/2008	70.8
DATA	2 H	DATA	3 H	DATA	4 H	DATA	8 H	DATA	14 H	DATA	24 H
18/01/1997	67.1	18/01/1997	68	18/01/1997	68	18/01/1997	68.1	18/01/1997	68.1	17/01/1997	76.3
03/03/1999	49.3	03/03/1999	53.8	03/03/1999	70.5	03/03/1999	86.4	03/03/1999	89.8	03/03/1999	97.9
01/12/2000	49.9	01/12/2000	52.2	01/12/2000	54.2	06/11/2000	56.6	06/11/2000	65	06/11/2000	78.3
03/03/2001	51.8	03/03/2001	52	03/03/2001	52	01/12/2000	59.4	17/11/2001	101.1	17/11/2001	105.7
17/11/2001	58.6	04/11/2001	52.6	04/11/2001	56.2	04/11/2001	58.3	02/01/2002	80.3	29/12/2001	73.1
02/01/2002	61.9	17/11/2001	73.5	17/11/2001	81.7	17/11/2001	95.2	15/01/2002	60.8	02/01/2002	92.9
06/11/2002	53	02/01/2002	66.3	02/01/2002	70.9	02/01/2002	79.9	16/01/2002	63.9	16/01/2002	67
25/10/2003	44.2	06/11/2002	61.31	16/01/2002	57.9	16/01/2002	59.8	05/11/2002	115.9	03/02/2002	75.1
02/11/2003	70.4	25/10/2003	61.3	06/11/2002	67.4	06/11/2002	90.5	24/10/2003	90.4	05/11/2002	120.8
06/12/2003	53.5	02/11/2003	76.5	25/10/2003	83.8	25/10/2003	89.8	02/11/2003	85.5	24/10/2003	90.6
11/04/2004	47.6	06/12/2003	60.2	02/11/2003	81.1	02/11/2003	84.1	06/12/2003	106.5	02/11/2003	85.5
26/10/2004	49.2	11/04/2004	53.6	06/12/2003	80.6	06/12/2003	86.7	24/12/2003	68	06/12/2003	142.7
12/01/2005	54.2	26/10/2004	57.4	11/04/2004	69.8	11/04/2004	76.9	11/04/2004	88.9	24/12/2003	68.1
04/03/2005	65	12/01/2005	56.4	26/10/2004	64	26/10/2004	85.4	26/10/2004	86.1	10/04/2004	99.8
06/03/2006	43.3	04/03/2005	83.5	12/01/2005	56.5	12/01/2005	58.6	12/01/2005	61.9	26/10/2004	86.1
10/03/2006	45.4	10/03/2006	54.2	04/03/2005	90	04/03/2005	90.4	04/03/2005	90.41	12/01/2005	81.8
28/01/2007	60.3	28/01/2007	60.3	10/03/2006	63.4	10/03/2006	84.7	10/03/2006	88.6	04/03/2005	93.3
31/01/2007	48.7	31/01/2007	51.3	28/01/2007	60.3	28/01/2007	60.4	11/12/2006	64.5	10/03/2006	112.6
03/02/2007	54.5	03/02/2007	54.6	03/02/2007	54.6	03/02/2007	54.6	28/01/2007	60.4	11/12/2006	78.2
27/11/2007	64.7	27/11/2007	71.3	27/11/2007	71.3	27/11/2007	77.5	27/11/2007	85.4	26/11/2007	93.9
25/12/2008	95.7	25/12/2008	99.7	25/12/2008	104.1	25/12/2008	105.2	25/12/2008	105.2	25/12/2008	105.9

ANEXO II

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

Tempos de Retorno de 2 a 50 anos

	Relação 5 min/10 min	Relação 10 min/15 min	Relação 15 min/30 min	Relação 30 min/45 min	Relação 45 min/1h
Máxima	0.02	0.05	0.16	0.46	0.89
Mínima	0.02	0.05	0.16	0.46	0.89
Média	0.02	0.05	0.16	0.46	0.89
Mediana	0.02	0.05	0.16	0.46	0.89

	Relação 1h/2h	Relação 2h/3h	Relação 3h/4h	Relação 4h/8h	Relação 8h/14h	Relação 14h/20h
Máxima	0.81	0.93	0.92	0.88	0.96	0.99
Mínima	0.81	0.93	0.92	0.88	0.96	0.99
Média	0.81	0.93	0.92	0.88	0.96	0.99
Mediana	0.81	0.93	0.92	0.88	0.96	0.99

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

Tempos de Retorno de 5 a 50 anos

	Relação 5 min/1h	Relação 10 min/1h	Relação 15 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 45 min/1h
Máxima	0.19	0.35	0.47	0.73	0.89
Mínima	0.19	0.35	0.47	0.73	0.89
Média	0.19	0.35	0.47	0.73	0.89
Mediana	0.19	0.35	0.47	0.73	0.89

RELAÇÕES ENTRE AS ALTURAS DE PRECIPITAÇÕES DE DIFERENTES DURAÇÕES (Pd/P24horas)

Tempos de Retorno de 5 a 50 anos

	Relação 1h/24h	Relação 2h/24h	Relação 3h/24h	Relação 4h/24h	Relação 8h/24h	Relação 14h/24h
Máxima	0.58	0.71	0.77	0.84	0.95	0.99
Mínima	0.58	0.71	0.76	0.84	0.95	0.99
Média	0.58	0.71	0.77	0.84	0.95	0.99
Mediana	0.58	0.71	0.77	0.84	0.95	0.99

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

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).

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 Belo Horizonte

Av. Brasil, 1.731 - Funcionários
Belo Horizonte - MG - CEP: 30140-002
Tel.: 31 3878-0300 - Fax: 31 3878-0383

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

www.cprm.gov.br



PAC