

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

LEVANTAMENTOS DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações Intensidade-Duração-Frequência

Estado: Santa Catarina
Município: Garuva
Estação Pluviométrica: Garuva
Código ANA: 02648027

 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: Garuva/SC

**Estação Pluviométrica: Garuva
Código: 02648027**

**PORTO ALEGRE
2014**

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

LEVANTAMENTOS DA GEODIVERSIDADE

CARTAS 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
Superintendência Regional de Porto Alegre

Copyright @ 2014 CPRM - Superintendência Regional de Porto Alegre
Rua Banco da Província, 105 - Bairro Santa Teresa
Porto Alegre - RS - 90.840-030
Telefone: (51) 3406-7300
Fax: (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: Garuva. Estação Pluviométrica: Garuva Código 02648027. Karine Pickbrenner e Eber José de Andrade Pinto – Porto Alegre: CPRM, 2014.

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

1. Hidrologia 2. Pluviometria 3. Equações IDF 4. I - Título II – PICKBRENNER, K. e 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

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

Osvaldo 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

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

Alexandre Goulart
Gerente 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

Margarida Regueira da Costa - Sureg/RE

Osvalcélio Mercês Furtunato - Sureg/SA

Sistema de Informações Geográficas e Mapa

Ivete Souza de Almeida - Sureg/BH

Apoio Técnico

Amanda Elizalde Martins – Sureg/PA

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 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

Ivo Cleiton Costa Bonfim - REFO

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

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 Garuva onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica de Garuva, código 02648027, operada pela EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), sob responsabilidade da ANA (Agência Nacional de Águas). Esta estação está localizada na área urbana do município de Garuva.

1 - INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Garuva e regiões circunvizinhas.

O município de Garuva está localizado no estado de Santa Catarina, na Latitude $26^{\circ}01'47''$ S e Longitude $48^{\circ}51'09''$ W, a 210 km de Florianópolis, capital do estado. O município possui área de 502 Km² e localiza-se a uma altitude de 28 metros. Sua população, segundo o censo de 2010 do IBGE, é de 14.761 habitantes.

A estação Garuva, código 02648027, está localizada na Latitude $26^{\circ}02'08''$ S e Longitude $48^{\circ}51'00''$ W. Insere-se na porção central da sub-bacia 82 (sub-bacia dos rios Cachoeira, São João e outros), na divisa com o estado do Paraná. Esta estação pluviométrica localiza-se no próprio município de Garuva; encontra-se em operação desde 1976 e os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro convencional.

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



Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviométrica. (Fonte: 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 Garuva, código 02648027, foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano hidrológico (01/Set a 31/Ago), apresentada no Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados diários foi a GEV (Generalizada de Valores Extremos), 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 Pfafstetter (1982), para a estação São Francisco do Sul, localizada no município de São Francisco do Sul, distante aproximadamente 33 km da estação desagregada Garuva. As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

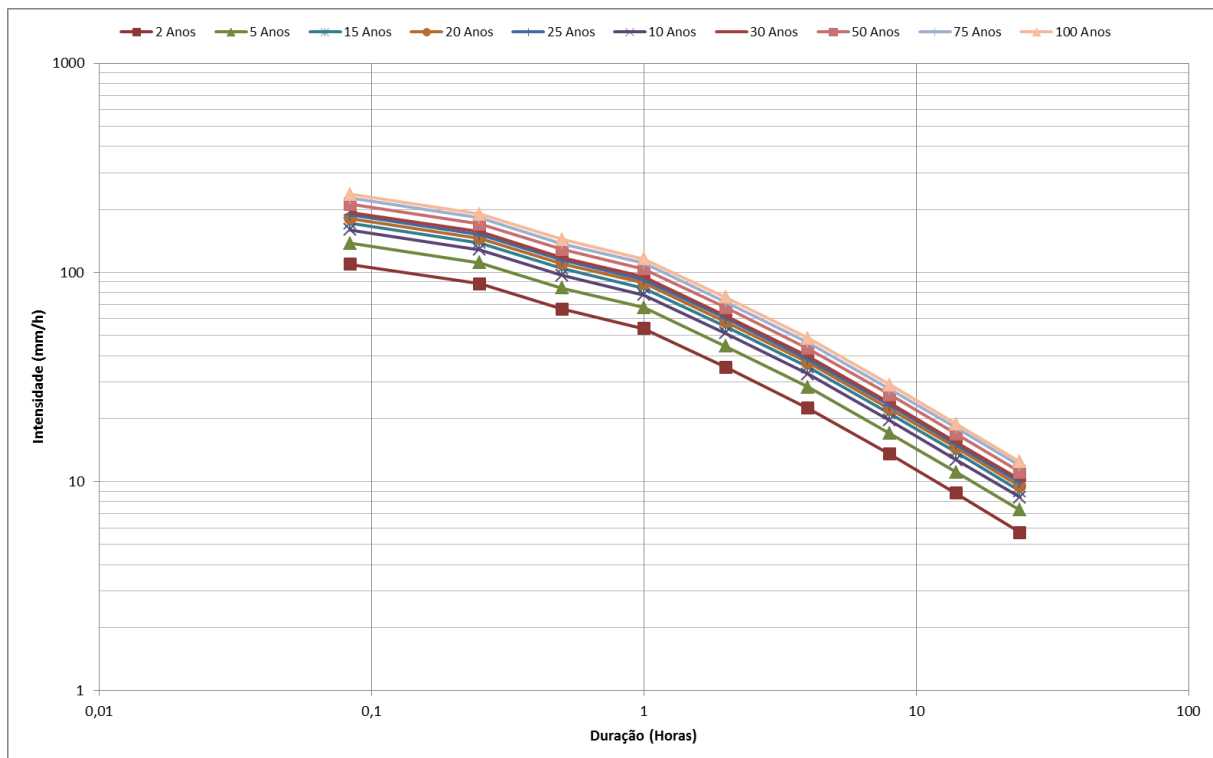


Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

As equações adotadas para representar a família de curvas da Figura 02 são do tipo:

$$i = \left\{ \left[(a \ln(T) + b) \cdot \ln\left(t + (\delta/60)\right) \right] + c \ln(T) + d \right\} / t \quad (01)$$

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 e δ são parâmetros da equação

No caso de Garuva, a IDF foi dividida em 2 equações, sendo os parâmetros da equação os seguintes:

$5 \text{ min} \leq t \leq 1 \text{ h}$

$$a = 14,9177; b = 38,8458; c = 9,1935; d = 23,902 \text{ e } \delta = 34,2$$

$$i = \left\{ \left[(14,9177 \ln(T) + 38,8458) \cdot \ln\left(t + (34,2/60)\right) \right] + 9,1935 \ln(T) + 23,902 \right\} / t \quad (02)$$

$1 \text{ h} < t \leq 24 \text{ h}$

$$a = 8,2579; b = 21,4253; c = 14,7192; d = 38,2189 \text{ e } \delta = 9,8$$

$$i = \left\{ \left[(8,2579 \ln(T) + 21,4253) \cdot \ln\left(t + (9,8/60)\right) \right] + 14,7192 \ln(T) + 38,2189 \right\} / t \quad (03)$$

As equações acima são válidas 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, T (anos)											
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	112,1	143,3	167	180,8	190,6	198,2	214,3	221,9	228,1	235,7	241,9	245,5
10 Minutos	91,5	116,9	136,2	147,5	155,5	161,7	174,8	181	186	192,2	197,3	200,2
15 Minutos	82,1	104,9	122,2	132,3	139,5	145,0	156,7	162,3	166,9	172,4	177,0	179,6
20 Minutos	75,8	96,9	112,9	122,2	128,9	134,0	144,8	150,0	154,2	159,3	163,5	165,9
30 Minutos	67,2	85,9	100,0	108,3	114,2	118,7	128,3	132,9	136,6	141,2	144,9	147,0
45 Minutos	58,6	74,9	87,2	94,4	99,5	103,5	111,8	115,8	119,0	123,0	126,3	128,1
1 HORA	52,5	67,1	78,1	84,5	89,1	92,7	100,2	103,7	106,6	110,2	113,1	114,8
2 HORAS	34,7	44,3	51,7	55,9	59,0	61,3	66,3	68,6	70,6	72,9	74,8	75,9
3 HORAS	26,6	34,0	39,6	42,8	45,2	47,0	50,8	52,6	54,0	55,8	57,3	58,2
4 HORAS	21,8	27,9	32,4	35,1	37,0	38,5	41,6	43,1	44,3	45,8	47,0	47,7
5 HORAS	18,6	23,8	27,7	30,0	31,6	32,9	35,5	36,8	37,8	39,1	40,1	40,7
6 HORAS	16,3	20,8	24,3	26,3	27,7	28,8	31,1	32,3	33,2	34,3	35,2	35,7
7 HORAS	14,6	18,6	21,7	23,5	24,7	25,7	27,8	28,8	29,6	30,6	31,4	31,9
8 HORAS	13,2	16,8	19,6	21,3	22,4	23,3	25,2	26,1	26,8	27,7	28,4	28,9
12 HORAS	9,7	12,4	14,4	15,6	16,5	17,1	18,5	19,2	19,7	20,4	20,9	21,2
14 HORAS	8,6	11,0	12,8	13,9	14,6	15,2	16,4	17,0	17,5	18,1	18,6	18,8
20 HORAS	6,5	8,3	9,7	10,5	11	11,5	12,4	12,9	13,2	13,7	14,0	14,2
24 HORAS	5,6	7,2	8,4	9,1	9,6	9,9	10,7	11,1	11,4	11,8	12,1	12,3

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)											
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	9,3	11,9	13,9	15,1	15,9	16,5	17,9	18,5	19,0	19,6	20,2	20,5
10 Minutos	15,2	19,5	22,7	24,6	25,9	26,9	29,1	30,2	31,0	32,0	32,9	33,4
15 Minutos	20,5	26,2	30,5	33,1	34,9	36,3	39,2	40,6	41,7	43,1	44,2	44,9
20 Minutos	25,3	32,3	37,6	40,7	43,0	44,7	48,3	50,0	51,4	53,1	54,5	55,3
30 Minutos	33,6	43,0	50,0	54,2	57,1	59,4	64,2	66,4	68,3	70,6	72,4	73,5
45 Minutos	43,9	56,1	65,4	70,8	74,6	77,6	83,9	86,9	89,3	92,3	94,7	96,1
1 HORA	52,5	67,1	78,1	84,5	89,1	92,7	100,2	103,7	106,6	110,2	113,1	114,8
2 HORAS	69,4	88,7	103,3	111,9	117,9	122,6	132,6	137,3	141,1	145,8	149,7	151,9
3 HORAS	79,7	101,9	118,7	128,5	135,5	140,9	152,3	157,7	162,1	167,5	171,9	174,5
4 HORAS	87,1	111,4	129,8	140,5	148,2	154,1	166,5	172,4	177,3	183,2	188,0	190,8
5 HORAS	93,0	118,9	138,5	150	158,1	164,4	177,7	184	189,2	195,5	200,6	203,6
6 HORAS	97,8	125,0	145,7	157,7	166,3	172,9	186,9	193,5	198,9	205,6	211	214,1
7 HORAS	101,9	130,3	151,7	164,3	173,2	180,1	194,7	201,6	207,2	214,2	219,8	223,1
8 HORAS	105,4	134,8	157,0	170,0	179,2	186,4	201,5	208,6	214,5	221,6	227,5	230,8
12 HORAS	116,2	148,6	173,1	187,5	197,6	205,5	222,1	230	236,5	244,4	250,8	254,5
14 HORAS	120,4	153,9	179,3	194,1	204,7	212,8	230,0	238,2	244,9	253,1	259,7	263,6
20 HORAS	130,0	166,2	193,6	209,6	221,0	229,8	248,4	257,2	264,4	273,2	280,4	284,6
24 HORAS	134,9	172,5	200,9	217,5	229,3	238,5	257,8	266,9	274,4	283,5	291,0	295,3

3 – EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Mafra, foi registrada uma Chuva de 140 mm com duração de 2 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:

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 140 mm dividido por 2 h é igual a 70 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \exp \left[\frac{70 \cdot 2,0 - 21,4253 \ln(2,0 + (9,8/60)) - 38,2189}{8,2579 \ln(2,0 + (9,8/60)) + 14,7192} \right] = 56,9 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 56,9 anos corresponde a uma probabilidade de que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer de 1,76%, ou

$$P(i \geq 70 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{56,9} 100 = 1,76\%$$

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOOGLE EARTH. *Estação pluviométrica de Garuva*. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em 03 de julho de 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=420580&search=santa-catarina|garuva>. Acesso em 03 de 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.

ANEXO I

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

Máximos por ano hidrológico (01/Set a 31/Ago)

AI	AF	Data	Precipitação Máxima Diária (mm)
1976	1977	26/03/1977	120,4
1977	1978	02/10/1977	93,4
1982	1983	07/02/1983	118,2
1983	1984	15/06/1984	91,2
1984	1985	22/02/1985	146,4
1985	1986	16/02/1986	152,2
1986	1987	21/02/1987	90,4
1987	1988	31/01/1988	140,2
1988	1989	05/01/1989	105,0
1991	1992	31/01/1992	147,6
1992	1993	05/10/1992	85,0
1993	1994	09/03/1994	106,4
1994	1995	09/02/1995	183,3
1995	1996	06/01/1996	105,6
1996	1997	10/01/1997	136,6
1997	1998	10/08/1998	131,4
1998	1999	24/01/1999	132,8
1999	2000	10/02/2000	84,7
2000	2001	10/03/2001	174,7
2001	2002	23/09/2001	108,5
2002	2003	27/01/2003	225,3
2003	2004	06/02/2004	114,9
2004	2005	23/03/2005	173,5
2005	2006	11/03/2006	145,4
2006	2007	01/01/2007	114,1
2007	2008	03/11/2007	124,2
2008	2009	23/11/2008	225,6
2009	2010	23/01/2010	127,9
2010	2011	14/02/2011	123,8
2011	2012	05/06/2012	97,7
2012	2013	10/11/2012	107,9

ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Pfafstetter (1982) para o município de São Francisco do Sul/SC.

Relação 24h/1dia: 1,13

Relação 14h/24h	Relação 8h/24h	Relação 4h/24h	Relação 2h/24h	Relação 1h/24h
0,89	0,78	0,65	0,51	0,39

Relação 30 min/1h	Relação 15 min/1h	Relação 5 min/1h
0,62	0,41	0,17

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

Superintendência Regional de Porto Alegre

Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa
Porto Alegre - RS - CEP: 90840-030
Tel.: 51 3406-7300 - Fax: 51 3233-7772

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



SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL – CPRM

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA