

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL  
Levantamento da Geodiversidade

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA  
(Desagregação de Precipitações Diárias)

Município: Divinolândia/SP

Estação Pluviométrica: São Sebastião da Grama

Código: 2146010 (ANA)



SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL - CPRM



## **MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

### **Ministro de Estado**

Bento Albuquerque

### **Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

Pedro Paulo Dias Mesquita

## **SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM**

### **DIRETORIA EXECUTIVA**

#### **Diretor Presidente**

Esteves Pedro Colnago

#### **Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial**

Alice Silva de Castilho

#### **Diretor de Geologia e Recursos Minerais**

Marcio José Remédio

#### **Diretor de Infraestrutura Geocientífica**

Paulo Afonso Romano

#### **Diretor de Administração e Finanças**

Cassiano de Souza Alves

### **COORDENAÇÃO TÉCNICA**

#### **Chefe do Departamento de Hidrologia**

Frederico Cláudio Peixinho

#### **Chefe da Divisão de Hidrologia Aplicada**

Adriana Dantas Medeiros

Achiles Monteiro (*in memoriam*)

#### **Chefe do Departamento de Gestão Territorial**

Diogo Rodrigues Andrade da Silva

#### **Chefe da Divisão de Geologia Aplicada**

Tiago Antonelli

#### **Coordenação Executiva do DEHID - Projeto Atlas Pluviométrico**

Eber José de Andrade Pinto

#### **Coordenação do Projeto - Cartas Municipais de Suscetibilidade**

Raimundo Almir Costa Conceição

### **RESIDÊNCIA DE TERESINA**

#### **Chefe da Residência**

Gilberto Antônio Neves Pereira da Silva

#### **Assistente de Hidrologia e Gestão Territorial**

Jean Ricardo da Silva do Nascimento

#### **Assistente de Geologia e Recursos Minerais**

Francisco Rubens de Sousa

#### **Assistente de Infraestrutura Geocientífica**

Jader Vaz Silva

#### **Assistente de Administração e Finanças**

Alexey Ataide Peixoto

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM**  
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL  
Levantamento da Geodiversidade

---

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA  
(Desagregação de Precipitações Diárias)

---

**Estação Pluviométrica:** São Sebastião da Grama

**Código:** 2146010 (ANA)

**Município:** Divinolândia/SP

## AUTORES

Jean Ricardo da Silva do Nascimento  
Eber José de Andrade Pinto



**SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL – CPRM**

Teresina  
2021

## **REALIZAÇÃO**

Residência de Teresina

## **AUTORES**

Jean Ricardo da Silva do Nascimento  
Eber José de Andrade Pinto

## **COORDENADORES REGIONAIS DO PROJETO ATLAS PLUVIOMÉTRICO**

José Alexandre Moreira Farias - REFO (*in memoriam*)  
Karine Pickbrenner - SUREG/PA

## **EQUIPE EXECUTORA**

Adriana Burin Weschenfelder - SUREG/PA  
Cristiane Ribeiro de Melo - SUREG/RE  
Caluan Rodrigues Capozzoli - SUREG/SP  
Catharina dos Prazeres Campos de Farias - SUREG/BE  
Jean Ricardo da Silva Nascimento - RETE  
Osvalcílio Mercês Furtunato - SUREG/SA

## **SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS E MAPA**

Ivete Souza do Nascimento - SUREG/BH

## **APOIO TÉCNICO**

Alice Alves da Silva - RETE

## **PROJETO GRÁFICO/EDITORIAÇÃO**

### **Capa (DIEDIG)**

Juliana Colussi

### **Miolo (DIEDIG)**

Agmar Alves Lopes  
Juliana Colussi

### **Diagramação (REFO)**

Francisca Giovania Freire Barros do Nascimento

### **Revisão (SUREG/PA)**

Alessandra Luiza Rahel

## **Referências**

Ana Lúcia Borges Fortes Coelho (Organização e Formatação)

---

## **Serviço Geológico do Brasil – CPRM**

[www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)  
[seus@cprm.gov.br](mailto:seus@cprm.gov.br)

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

N244 Nascimento, Jean Ricardo da Silva  
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-  
Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias): Município  
Divinolândia, SP / Jean Ricardo da Silva do Nascimento; Eber José de  
Andrade Pinto. – Teresina: CPRM, 2021.  
1 recurso eletrônico : PDF

Programa Geologia do Brasil.  
Levantamento da Geodiversidade  
ISBN 978-65-5664-158-4

1. Hidrologia. 2. Pluviometria - Brasil. 3. Equações IDF I. Nascimento,  
Jean Ricardo da Silva . II. Pinto, Eber José de Andrade. III. Título

CDD 551.570981

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Ana Lúcia Borges Fortes Coelho – CRB10 - 840

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil – CPRM  
Permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte.

# 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 as áreas suscetíveis a movimentos de massa e enchentes ou inseridos em sub-bacias monitoradas pelos Sistemas de Alerta Hidrológico e projetos executados pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

Este estudo, que acompanhará a carta municipal de suscetibilidade, apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Divinolândia/SP, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica São Sebastião da Grama, código 02146010 (ANA), localizada no município de São Sebastião da Grama.

**Esteves Pedro Colnago**

Diretor-Presidente

**Alice Silva de Castilho**

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

## RESUMO

Este trabalho apresenta a equação Intensidade-Duração-Frequência (IDF) estabelecida para o município de Divinolândia/SP. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica São Sebastião da Gramma, código 02146010 (ANA), localizada a 9 km do município de Divinolândia. A metodologia para definição da equação por desagregação das precipitações diárias está descrita em detalhes em Pinto (2013). 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 da equação IDF estabelecida por Martinez Júnior e Magni (1999 *apud* DAEE, 2018) para o município de São José do Rio Pardo/SP. As equações ajustadas para representar a família de curvas IDF podem ser aplicadas para durações entre 10min e 24h e são recomendadas para tempos de retorno até 100 anos. A aplicação da equação IDF elaborada para o município de Divinolândia permite associar intensidades de precipitação, nas diferentes durações, a frequências de ocorrência, as quais serão utilizadas no dimensionamento de estruturas hidráulicas. Também pode ser utilizada de forma inversa, ou seja, estimar a frequência de um evento de precipitação ocorrido numa determinada duração, definindo se o evento foi raro ou ordinário, de acordo com a caracterização de chuva extrema local.

# ABSTRACT

*This work presents the Intensity-Duration-Frequency (IDF) equation established to the city of Divinolândia/SP. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the São Sebastião da Gramma rain station, code 02146010 (ANA), located 9 km from the city of Divinolândia. The methodology for defining the equation by disaggregating daily rainfall is described in detail in Pinto (2013). The frequency distribution adjusted to the daily data was Gumbel, with the parameters calculated by the L-moment method. The disaggregation of daily quantiles in other durations was carried out with the relationship between rainfall times of different durations obtained from the IDF equation established by Martinez Júnior and Magni (1999 apud DAEE, 2018) for the city of São José do Rio Pardo/SP. The equations adopted to represent the family of IDF curves can be applied for durations between 10min and 24h and are recommended for return times up to 100 years. The application of the IDF equation developed for the city of Divinolândia allows the association of precipitation intensities, in different durations, with frequencies of occurrence, which will be used in the design of hydraulic structures. It can also be used in an inverse way, that is, to estimate the frequency of a precipitation event that occurred over a given duration, defining how unusual or ordinary the event was, according to the local extreme rain characterization.*

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
EQUAÇÃO.....	7
EXEMPLO DE APLICAÇÃO.....	10
REFERÊNCIAS.....	10
ANEXO I.....	11
ANEXO II.....	12

---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica .....	7
Figura 02 - Curvas intensidade-duração-frequência .....	8

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Intensidade da chuva em mm/h .....	9
Tabela 02 - Altura da chuva em mm.....	9



## INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Divinolândia.

O município de Divinolândia está localizado a 285 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo e faz divisa com os municípios de São José do Rio Pardo, Caconde, São Sebastião da Grama, Poços de Caldas. O município possui uma área aproximada de 223,749 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020) e localiza-se a uma altitude de 1058 metros em sua sede. A população de Divinolândia, segundo IBGE (2010), é de 11.208 habitantes.

A estação São Sebastião da Grama, código 02146010 (ANA), está localizada na Latitude 21°36'00" S e Longitude 46°54'00" O; na sub-bacia 61, sub-bacia Rio Grande. A estação pluviométrica localiza-se no município de São Sebastião da Grama, a 9 km da sede do município de Divinolândia. Esta estação encontra-se em operação desde 1936 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1959 a 2020. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro operado pela Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo - DAEE-SP.

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

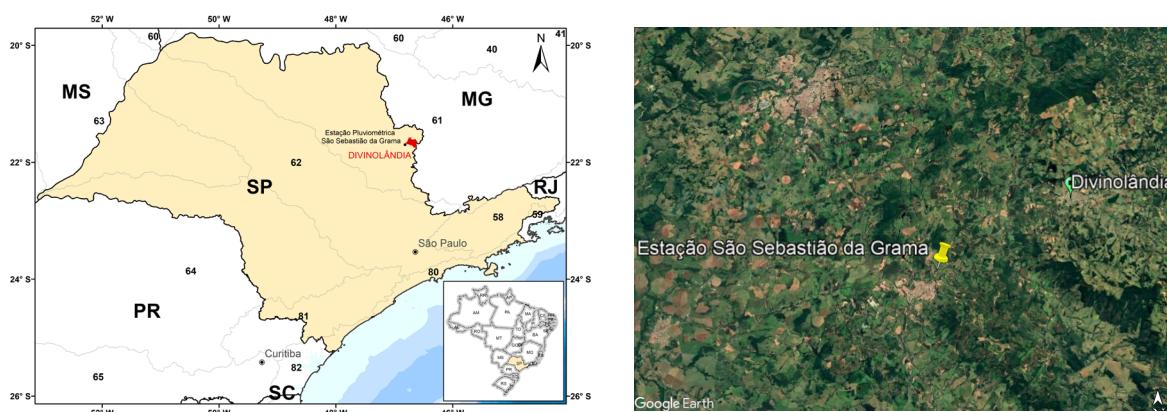


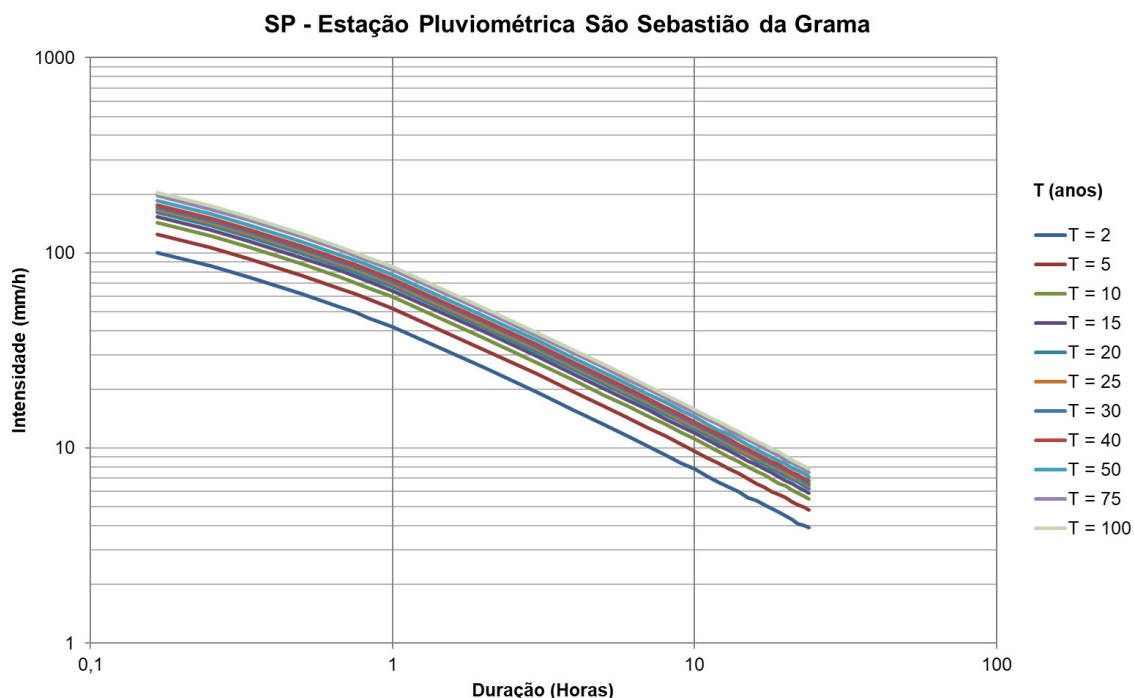
Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2021)

## 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 São Sebastião da Grama, código 02146010 (ANA), 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 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 da equação IDF estabelecida por Martinez Júnior e Magni (1999 *apud* DAEE, 2018) para o município de São José do Rio Pardo. As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.



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

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

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  $\delta$  são parâmetros da equação

No caso de São Sebastião da Grama a IDF foi dividida em 2 equações, sendo os parâmetros das equações os seguintes:

$$10 \text{min} \leq t \leq 1 \text{h}$$

$$a = 4,8775; b = 15,104; c = 10,4576; d = 32,4693 \text{ e } \delta = 7,3$$

$$i = \left\{ \left[ (4,8775 \ln(T) + 15,104) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{7,3}{60}\right)\right) \right] + 10,4576 \ln(T) + 32,4693 \right\} / t \quad (02)$$

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

$$a = 4,5861; b = 14,1958; c = 9,7660; d = 30,3736 \text{ e } \delta = 18,8$$

$$i = \left\{ \left[ (4,5861 \ln(T) + 14,1958) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{18,8}{60}\right)\right) \right] + 9,7660 \ln(T) + 30,3736 \right\} / t \quad (03)$$

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.

Município: **Divinolândia/SP**  
 Estação Pluviométrica: **São Sebastião da Grama**

**Tabela 01 - Intensidade da chuva em mm/h**

DURAÇÃO DA CHUVA	TEMPO DE RETORNO, T (ANOS)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	100,4	124,5	142,8	153,5	161,1	166,9	171,7	179,3	185,2	190,0	195,9	200,7	203,5
15 Minutos	85,7	106,3	121,9	131,1	137,5	142,6	146,7	153,2	158,2	162,3	167,3	171,4	173,8
20 Minutos	75,5	93,7	107,4	115,5	121,2	125,6	129,2	135,0	139,4	143,0	147,4	151,0	153,1
30 Minutos	61,9	76,8	88,1	94,7	99,3	103,0	105,9	110,6	114,3	117,2	120,9	123,8	125,5
45 Minutos	49,6	61,5	70,6	75,9	79,6	82,5	84,9	88,7	91,6	94,0	96,9	99,3	100,6
1 Hora	41,8	51,9	59,6	64,0	67,2	69,7	71,7	74,8	77,3	79,3	81,8	83,8	84,9
2 Horas	25,9	32,1	36,8	39,6	41,5	43,0	44,3	46,2	47,8	49,0	50,5	51,8	52,5
3 Horas	19,3	24,0	27,5	29,6	31,0	32,2	33,1	34,6	35,7	36,6	37,8	38,7	39,2
4 Horas	15,6	19,4	22,3	23,9	25,1	26,0	26,8	28,0	28,9	29,6	30,6	31,3	31,7
5 Horas	13,2	16,4	18,8	20,3	21,3	22,0	22,7	23,7	24,5	25,1	25,9	26,5	26,9
6 Horas	11,5	14,3	16,4	17,6	18,5	19,2	19,7	20,6	21,3	21,9	22,5	23,1	23,4
7 Horas	10,2	12,7	14,6	15,7	16,5	17,1	17,6	18,3	18,9	19,4	20,0	20,5	20,8
8 Horas	9,2	11,5	13,2	14,1	14,8	15,4	15,8	16,5	17,1	17,5	18,1	18,5	18,8
12 Horas	6,7	8,4	9,6	10,3	10,8	11,2	11,5	12,0	12,4	12,8	13,2	13,5	13,7
14 Horas	6,0	7,4	8,5	9,1	9,6	9,9	10,2	10,7	11,0	11,3	11,6	11,9	12,1
20 Horas	4,5	5,6	6,4	6,8	7,2	7,5	7,7	8,0	8,3	8,5	8,7	9,0	9,1
24 Horas	3,9	4,8	5,5	5,9	6,2	6,4	6,6	6,9	7,1	7,3	7,5	7,7	7,8

**Tabela 02 - Altura da chuva em mm**

DURAÇÃO DA CHUVA	TEMPO DE RETORNO, T (ANOS)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	16,7	20,8	23,8	25,6	26,8	27,8	28,6	29,9	30,9	31,7	32,7	33,5	33,9
15 Minutos	21,4	26,6	30,5	32,8	34,4	35,6	36,7	38,3	39,5	40,6	41,8	42,9	43,5
20 Minutos	25,2	31,2	35,8	38,5	40,4	41,9	43,1	45,0	46,5	47,7	49,1	50,4	51,1
30 Minutos	30,9	38,4	44,0	47,3	49,7	51,5	53,0	55,3	57,1	58,6	60,4	61,9	62,8
45 Minutos	37,2	46,2	52,9	56,9	59,7	61,9	63,7	66,5	68,7	70,5	72,7	74,4	75,5
1 Hora	41,8	51,9	59,6	64,0	67,2	69,7	71,7	74,9	77,3	79,3	81,8	83,8	84,9
2 Horas	51,7	64,2	73,6	79,1	83,1	86,1	88,6	92,5	95,5	98,0	101,1	103,5	105,0
3 Horas	58,0	71,9	82,5	88,7	93,1	96,5	99,3	103,7	107,1	109,9	113,3	116,0	117,7
4 Horas	62,5	77,6	89,1	95,7	100,5	104,1	107,1	111,9	115,6	118,6	122,2	125,2	127,0
5 Horas	66,2	82,1	94,2	101,3	106,3	110,2	113,4	118,4	122,3	125,4	129,3	132,5	134,3
6 Horas	69,2	85,9	98,5	105,9	111,1	115,2	118,5	123,7	127,8	131,1	135,2	138,5	140,4
7 Horas	71,7	89,0	102,1	109,8	115,2	119,4	122,9	128,3	132,5	136,0	140,2	143,6	145,6
8 Horas	73,9	91,8	105,3	113,2	118,8	123,1	126,7	132,3	136,6	140,2	144,5	148,1	150,1
12 Horas	80,8	100,3	115,0	123,6	129,8	134,5	138,4	144,5	149,3	153,1	157,9	161,8	164,0
14 Horas	83,4	103,5	118,7	127,6	134,0	138,9	142,9	149,2	154,1	158,1	163,0	167,0	169,3
20 Horas	89,5	111,1	127,4	137,0	143,7	149,0	153,3	160,1	165,4	169,6	174,9	179,2	181,7
24 Horas	92,6	114,9	131,9	141,8	148,8	154,2	158,7	165,7	171,1	175,6	181,0	185,5	188,0

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Divinolândia foi registrada uma Chuva de 94 mm com duração de 2 horas. 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, 94 mm dividido por 2 h é igual a 47 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \exp \left[ \frac{47 \times 2 - 14,1958 \ln(2 + (18,8/60)) - 30,3736}{4,5861 \ln(2 + (18,8/60)) + 9,7660} \right] = 44,7 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 44,7 anos corresponde a uma probabilidade de 2,2% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 47 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{44,7} 100 = 2,2\%$$

## REFERÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE (São Paulo). **Precipitações intensas no estado de São Paulo**. São Paulo: DAEE; Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos da USP, 2018. p. 194-196. Disponível em: <http://www.dae.sp.gov.br/site/hidrologia/>. Acesso em: 01 jun. 2021.

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica São Sebastião da Grama**. Brasil: Google, [2021]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 01 jun. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Divinolândia. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/divinolandia/panorama>. Acesso em: 01 jun. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Divinolândia. Brasília: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/divinolandia/panorama>. Acesso em: 01 jun. 2021.

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

## ANEXO I

Série de Dados Utilizados – Altura de Chuva diária (mm)  
 Máximos por ano hidrológico (01/Out a 30/Set)

N	AI	AF	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)	N	AI	AF	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)
1	1959	1960	31/10/1959	122,0	30	1988	1989	12/04/1989	73,5
2	1960	1961	04/05/1961	42,6	31	1989	1990	13/12/1989	71,4
3	1961	1962	12/11/1961	90,7	32	1990	1991	10/01/1991	52,0
4	1962	1963	21/02/1963	77,4	33	1991	1992	18/09/1992	78,5
5	1963	1964	27/09/1964	128,7	34	1992	1993	10/01/1993	92,7
6	1964	1965	18/06/1965	78,61	35	1993	1994	14/05/1994	67,3
7	1965	1966	07/03/1966	91,9	36	1994	1995	22/12/1994	91,1
8	1966	1967	16/11/1966	81,7	37	1995	1996	11/03/1999	116,0
9	1967	1968	20/04/1968	47,0	38	1996	1997	02/01/2000	98,3
10	1968	1969	23/03/1969	78,6	39	1997	1998	17/12/2000	55,3
11	1969	1970	17/01/1970	78,6	40	1998	1999	23/02/2002	70,5
12	1970	1971	07/03/1971	61,9	41	1999	2000	15/02/2003	61,0
13	1971	1972	24/01/1972	98,6	42	2000	2001	15/02/2004	135,1
14	1972	1973	14/01/1973	67,2	43	2001	2002	25/05/2005	80,0
15	1973	1974	18/12/1973	72,8	44	2002	2003	14/02/2006	63,0
16	1974	1975	27/12/1974	83,4	45	2003	2004	23/01/2007	123,7
17	1975	1976	07/02/1976	95,7	46	2004	2005	23/02/2008	66,5
18	1976	1977	20/01/1977	206,1	47	2005	2006	30/10/2008	76,5
19	1977	1978	07/03/1978	56,9	48	2006	2007	03/12/2009	74,2
20	1978	1979	10/12/1978	102,2	49	2007	2008	05/12/2010	71,1
21	1979	1980	03/11/1979	53,4	50	2008	2009	10/12/2011	95,1
22	1980	1981	18/03/1981	57,3	51	2009	2010	13/01/2013	80,8
23	1981	1982	20/10/1981	102,2	52	2010	2011	07/03/2014	57,0
24	1982	1983	31/05/1983	69,3	53	2011	2012	09/09/2015	82,7
25	1983	1984	24/01/1984	92,4	54	2012	2013	28/12/2015	78,0
26	1984	1985	02/12/1984	81,1	55	2013	2014	19/03/2017	80,0
27	1985	1986	12/01/1986	159,1	56	2014	2015	08/01/2018	65,9
28	1986	1987	09/12/1986	58,4	57	2015	2016	15/04/2019	76,8
29	1987	1988	16/11/1987	90,7	58	2016	2017	10/02/2020	117,6

## ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Martinez Júnior e Magni (1999 *apud* DAEE, 2018) para o município de São José do Rio Pardo.

Relação 24h/1dia: 1,13

RELAÇÃO 14H/24H	RELAÇÃO 8H/14H	RELAÇÃO 6H/8H	RELAÇÃO 4H/6H	RELAÇÃO 3H/4H	RELAÇÃO 2H/3H	RELAÇÃO 1H/2H
0,89	0,89	0,94	0,91	0,93	0,89	0,80

RELAÇÃO 45MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/45MIN	RELAÇÃO 15MIN/30MIN	RELAÇÃO 10MIN/15MIN
0,89	0,84	0,69	0,77

# O SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM E OS OBJETIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - ODS

Em setembro de 2015 líderes mundiais reuniram-se na sede da ONU, em Nova York, e formularam um conjunto de objetivos e metas universais com intuito de garantir o desenvolvimento sustentável nas dimensões econômica, social e ambiental. Esta ação resultou na *Agenda 2030*, a qual contém um conjunto de *17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS*.

A Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Busca fortalecer a paz universal, e considera que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões é o maior desafio global, e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável.

Os 17 ODS incluem uma ambiciosa lista 169 metas para todos os países e todas as partes interessadas, atuando em parceria colaborativa, a serem cumpridas até 2030.



O **Serviço Geológico do Brasil – CPRM** atua em diversas áreas intrínsecas às Geociências, que podem ser agrupadas em quatro grandes linhas de atuação:

- Geologia
- Recursos Minerais;
- Hidrologia; e
- Gestão Territorial.

Todas as áreas de atuação do SGB-CPRM, sejam nas áreas das Geociências ou nos serviços compartilhados, ou ainda em seus programas internos, devem ter conexão com os ODS, evidenciando o comprometimento de nossa instituição com a sustentabilidade, com a humanidade e com o futuro do planeta.

A tabela a seguir relaciona as áreas de atuação do SGB-CPRM com os ODS.

# Áreas de atuação do Serviço Geológico do Brasil – CPRM e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS

## ÁREA DE ATUAÇÃO GEOCIÊNCIAS

### LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS



### LEVANTAMENTOS AEROGEOFÍSICOS



### AVALIAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS DO BRASIL



### LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS MARINHOS



### LEVANTAMENTOS GEOQUÍMICOS



### LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS



### SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICO



### AGROGEOLOGIA



### LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



### RISCO GEOLÓGICO



### GEODIVERSIDADE



### PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E GEOPARQUES



### ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO



### GEOLOGIA MÉDICA



### RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO



## ÁREA DE ATUAÇÃO SERVIÇOS COMPARTILHADOS

### GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO



### TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO



### LABORATÓRIO DE ANÁLISE MINERAIS



### MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA



### PALEONTOLOGIA



### PARCERIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS



### REDE DE BIBLIOTECAS



### REDE DE LITOTECAS



### GOVERNANÇA



## ÁREA DE ATUAÇÃO PROGRAMAS INTERNOS

### SUSTENTABILIDADE



### PRÓ-EQUIDADE



### COMITÊ DE ÉTICA





---

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.

---



SECRETARIA DE  
GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA

