

PROGRAMA GESTÃO  
DE RISCOS E DE DESASTRES  
Levantamentos, Estudos, Previsão  
e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

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

Município: Santa Cruz da Esperança/SP  
Estação Pluviométrica: UHE Marimbondo  
Fazenda Corredeira  
Código: 02147011 (ANA)



## **MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

### **Ministro de Estado**

Alexandre Silveira de Oliveira

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

Vitor Eduardo de Almeida Saback

## **SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)**

### **DIRETORIA EXECUTIVA**

#### **Diretor-Presidente**

Inácio Cavalcante Melo Neto

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

Alice Silva de Castilho

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

Francisco Valdir Silveira

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

Paulo Afonso Romano

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

Cassiano de Souza Alves

### **COORDENAÇÃO TÉCNICA**

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

Andrea de Oliveira Germano

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

Adriana Dantas Medeiros

Achiles Monteiro (*in memoriam*)

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

Diogo Rodrigues A. 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 a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações**

Douglas Silva Cabral

## **SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE**

### **Superintendente**

Lucy Takehara Chemale

### **Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial**

Franco Buffon

### **Gerência de Geologia e Recursos Minerais**

Paloma Gabriela Rocha

### **Gerência de Infraestrutura Geocientífica**

Ana Cristina Peixoto

### **Gerência de Administração e Finanças**

Iuri Brasil Rodrigues

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

DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E DE DESASTRES  
Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos

---

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

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

---

**Estação Pluviométrica:** UHE Marimbondo Fazenda Corredeira

**Código:** 02147011(ANA)

**Município:** Santa Cruz da Esperança/SP

**AUTORES**

Karine Pickbrenner  
Eber José de Andrade Pinto



Porto Alegre  
2023

## REALIZAÇÃO

Superintendência Regional de Porto Alegre

## AUTORES

Karine Pickbrenner

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

Catharina dos Prazeres Campos de Farias - SUREG/BE

Osvalcélio Mercês Furtunato - SUREG/SA

## EQUAÇÃO DEFINIDA

Pickbrenner e Pinto em 2023

## SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS E MAPA

Ivete Souza do Nascimento - SUREG/BH

## PROJETO GRÁFICO/EDITORAÇÃO

### Capa (DIEDIG)

Juliana Colussi

### Miolo (DIEDIG)

Agmar Alves Lopes

Juliana Colussi

### Diagramação (DIEDIG)

Ricardo Villafan

### Revisão (SUREG/PA)

Alessandra Luiza Rahel

## Referências

Ana Lúcia Borges Fortes Coelho (Organização e Formatação)

---

## Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM)

[www.sgb.gov.br](http://www.sgb.gov.br)

[seus@sgb.gov.br](mailto:seus@sgb.gov.br)

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

P594 Pickbrenner, Karine  
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); estação pluviométrica UHE Marimbondo Fazenda Corredeira; código 02147011 (ANA), município Santa Cruz da Esperança, SP / Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: SGB-CPRM, 2023.

1 recurso eletrônico: PDF

Programa de Gestão de Riscos e de Desastres  
Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos  
ISBN 978-65-5664-397-7

1. Hidrologia. 2. Pluviometria - Brasil. 3. Equações IDF I. Pinto, Eber José de Andrade. II. Título

CDD 551.570981

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

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM)

Permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte.

# APRESENTAÇÃO

O projeto Atlas Pluviométrico é uma iniciativa dentro do programa de Gestão de Riscos e de Desastres 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 (SGB-CPRM).

Este estudo apresenta a equação IDF estabelecida por Pickbrenner e Pinto (2023) para o município de Serra Azul/SP, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica UHE Marimbondo Fazenda Corredeira, código 02147011 (ANA), localizada a 5,4 km da sede municipal de Santa Cruz da Esperança/SP.

**Inácio Cavalcante Melo Neto**

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 Serra Azul/SP e recomendada para Santa Cruz da Esperança/SP. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica UHE Marimbondo Fazenda Corredeira, código 02147011 (ANA). 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 médias entre alturas de chuvas de diferentes durações obtidas de equações IDF estabelecidas para os municípios de Araraquara, Batatais, Guará, Itajobi, Leme, Mococa, São Carlos, São José do Rio Pardo, São Simão e Serrana, e apresentadas em DAEE (2018). 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 Santa Cruz da Esperança 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 Serra Azul/SP and recommended for Santa Cruz da Esperança/SP. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Fazenda Conquista rain station, code UHE Marimbondo Fazenda Corredeira, code 02147011 (ANA). 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 coefficients for sub-daily time scales were obtained from the median of coefficients of the IDF equations established for the cities of Araraquara, Batatais, Guar, Itajobi, Leme, Mococa, São Carlos, São José do Rio Pardo, São Simão and Serrana, presented in DAEE (2018). The equations fitted to represent the family of IDF curves can be applied for durations between 10min and 24h and are recommended for return period up to 100 years. The application of the IDF equation developed for the city of Santa Cruz da Espera 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



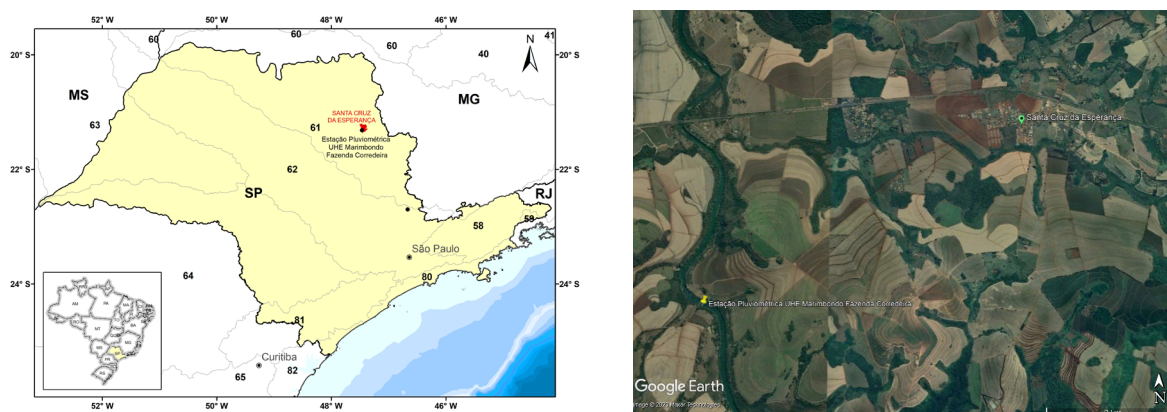
## INTRODUÇÃO

A equação definida por Pickbrenner e Pinto (2023) para o município de Serra Azul/SP pode ser utilizada no município de Santa Cruz da Esperança/SP.

O município de Santa Cruz da Esperança está localizado a 332 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo e faz divisa com os municípios de Serra Azul, Cajuru, Altinópolis e São Simão. O município possui uma área aproximada de 148,062 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2022) e localiza-se a uma altitude de 582 metros em sua sede. A população de Santa Cruz da Esperança, segundo IBGE (2022), é de 2.116 habitantes.

A estação pluviométrica UHE Marimbondo Fazenda Corredeira, código 02147011 (ANA), está localizada na Latitude 21°19'06"S e Longitude 47°28'36"O; na sub-bacia 61, sub-bacia do rio Grande. A estação localiza-se no município de Serra Azul, a 5,4 km da sede do município de Santa Cruz da Esperança. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro operado por FURNAS Centrais Elétricas. O período utilizado na elaboração da IDF foi de 1966 a 2013.

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



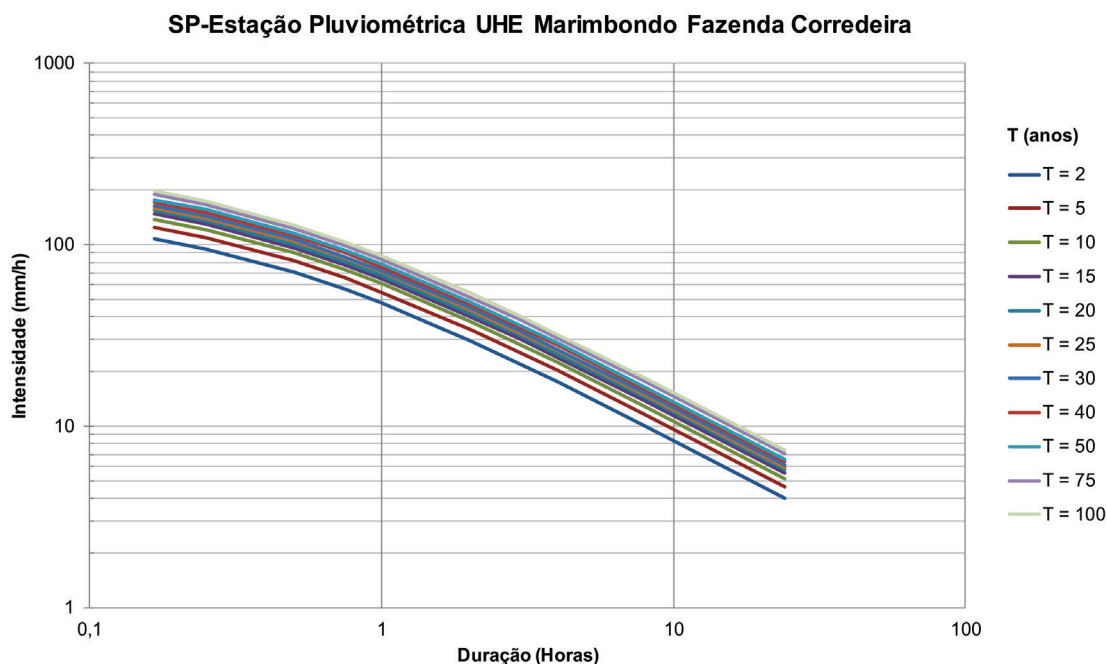
**Figura 01** - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2023).

## 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 UHE Marimbondo Fazenda Corredeira, código 02147011 (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 razões medianas entre alturas de chuvas de diferentes durações obtidas de equações IDF estabelecidas para os municípios de Araraquara, Batatais, Guará, Itajobi, Leme, Mococa, São Carlos, São José do Rio Pardo, São Simão e Serrana, e apresentadas em DAEE (2018). As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.



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 UHE Marimbondo Fazenda Corredeira, os parâmetros das equações são os seguintes:

$$10\text{min} \leq t \leq 24\text{h}$$

$$a = 1842,2; b = 0,1532; c = 21,2; d = 0,8550$$

$$i = \frac{1842,2T^{0,1532}}{(t + 21,2)^{0,8550}} \quad (02)$$

A equação acima é válida 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, T (ANOS)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
10 Minutos	108,1	124,4	138,4	147,2	153,9	159,2	163,7	171,1	177,1	182,1	188,4	196,9
15 Minutos	95,2	109,6	121,9	129,7	135,5	140,2	144,2	150,7	155,9	160,3	165,9	173,4
20 Minutos	85,3	98,1	109,1	116,1	121,3	125,5	129,1	134,9	139,6	143,6	148,5	155,2
30 Minutos	70,8	81,5	90,6	96,4	100,7	104,2	107,2	112,0	115,9	119,2	123,4	128,9
45 Minutos	56,8	65,4	72,7	77,4	80,9	83,7	86,1	89,9	93,1	95,7	99,0	103,5
1 Hora	47,7	54,9	61,1	65,0	67,9	70,3	72,3	75,5	78,2	80,4	83,2	86,9
2 Horas	29,7	34,2	38,1	40,5	42,3	43,8	45,0	47,1	48,7	50,1	51,8	54,2
3 Horas	22,0	25,3	28,1	29,9	31,3	32,4	33,3	34,8	36,0	37,0	38,3	40,0
4 Horas	17,6	20,2	22,5	23,9	25,0	25,9	26,6	27,8	28,8	29,6	30,6	32,0
5 Horas	14,7	16,9	18,8	20,1	21,0	21,7	22,3	23,3	24,1	24,8	25,7	26,8
6 Horas	12,7	14,6	16,3	17,3	18,1	18,7	19,3	20,1	20,8	21,4	22,2	23,2
7 Horas	11,2	12,9	14,4	15,3	16,0	16,5	17,0	17,8	18,4	18,9	19,6	20,4
8 Horas	10,1	11,6	12,9	13,7	14,3	14,8	15,2	15,9	16,5	17,0	17,5	18,3
12 Horas	7,2	8,3	9,2	9,8	10,3	10,6	10,9	11,4	11,8	12,1	12,6	13,1
14 Horas	6,3	7,3	8,1	8,6	9,0	9,3	9,6	10,0	10,4	10,7	11,0	11,5
20 Horas	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	6,9	7,1	7,4	7,7	7,9	8,2	8,6
24 Horas	4,0	4,6	5,2	5,5	5,7	5,9	6,1	6,4	6,6	6,8	7,0	7,3

**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	100
10 Minutos	18,0	20,7	23,1	24,5	25,6	26,5	27,3	28,5	29,5	30,3	31,4	32,8
15 Minutos	23,8	27,4	30,5	32,4	33,9	35,1	36,0	37,7	39,0	40,1	41,5	43,3
20 Minutos	28,4	32,7	36,4	38,7	40,4	41,8	43,0	45,0	46,5	47,9	49,5	51,7
30 Minutos	35,4	40,7	45,3	48,2	50,4	52,1	53,6	56,0	58,0	59,6	61,7	64,5
45 Minutos	42,6	49,1	54,5	58,0	60,7	62,8	64,5	67,5	69,8	71,8	74,3	77,6
1 Hora	47,7	54,9	61,1	65,0	67,9	70,3	72,3	75,5	78,2	80,4	83,2	86,9
2 Horas	59,5	68,4	76,1	81,0	84,6	87,6	90,1	94,1	97,4	100,2	103,6	108,3
3 Horas	65,9	75,8	84,3	89,7	93,8	97,1	99,8	104,3	107,9	111,0	114,8	120,0
4 Horas	70,3	80,9	90,0	95,7	100,0	103,5	106,5	111,3	115,1	118,4	122,5	128,0
5 Horas	73,6	84,7	94,2	100,3	104,8	108,4	111,5	116,5	120,6	124,0	128,3	134,1
6 Horas	76,3	87,8	97,7	103,9	108,6	112,4	115,6	120,8	125,0	128,5	133,0	139,0
7 Horas	78,6	90,4	100,6	107,0	111,8	115,7	119,0	124,4	128,7	132,3	136,9	143,1
8 Horas	80,5	92,7	103,1	109,7	114,6	118,6	122,0	127,5	131,9	135,6	140,3	146,7
12 Horas	86,5	99,5	110,6	117,7	123,0	127,3	130,9	136,8	141,6	145,6	150,7	157,4
14 Horas	88,7	102,1	113,5	120,8	126,3	130,7	134,4	140,4	145,3	149,4	154,6	161,6
20 Horas	94,0	108,2	120,3	128,0	133,8	138,5	142,4	148,8	154,0	158,3	163,8	171,2
24 Horas	96,8	111,4	123,9	131,8	137,7	142,5	146,6	153,2	158,5	163,0	168,6	176,2

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Santa Cruz da Esperança foi registrada chuva de 72 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, 80 mm dividido por 45 minutos é igual a 96 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[ \frac{96(45 + 21,2)^{0,8550}}{1842,2} \right]^{1/0,1532} = 61,2 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 61,2 anos corresponde a uma probabilidade de 1,6% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 96 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{61,2} 100 = 1,6\%$$

## 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. Disponível em: [http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=743%3Apluviografia&catid=43%3Ahidrometeorologia&Itemid=30](http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=743%3Apluviografia&catid=43%3Ahidrometeorologia&Itemid=30). Acesso em: 10 fev. 2022.

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica UHE Marimondo Fazenda Corredeira**. Brasil: Google, [2023]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 04 out.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Santa Cruz da Esperança. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/santa-cruz-da-esperanca/panorama>. Acesso em: 04 out. 2023.

PICKBRENNER, K.; PINTO, E. J. de A. **Atlas Pluviométrico do Brasil**: Equações Intensidade-Duração-Frequência; estação pluviométrica UHE Marimondo Fazenda Corredeira, código 02147011(ANA), município Serra Azul, SP. Porto Alegre: CPRM, 2023. 13p. Programa Gestão de Riscos e Desastres. Ação Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos.

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	1967	1968	18/12/1967	80,2	22	1989	1990	13/01/1990	111,0
2	1968	1969	20/02/1969	93,4	23	1990	1991	04/03/1991	88,2
3	1969	1970	22/02/1970	96,4	24	1991	1992	14/01/1992	93,2
4	1970	1971	18/01/1971	41,2	25	1992	1993	05/02/1993	96,4
5	1971	1972	02/11/1971	72,4	26	1993	1994	15/05/1994	41,7
6	1972	1973	02/09/1973	57,6	27	1994	1995	01/04/1995	111,9
7	1973	1974	19/10/1973	56,8	28	1995	1996	14/10/1995	51,8
8	1974	1975	04/12/1974	75,0	29	1999	2000	08/12/1999	54,7
9	1975	1976	25/11/1975	88,2	30	2000	2001	15/09/2001	47,9
10	1976	1977	09/04/1977	92,2	31	2001	2002	14/01/2002	67,7
11	1978	1979	10/12/1978	85,0	32	2002	2003	30/01/2003	71,3
12	1979	1980	31/12/1979	95,0	33	2003	2004	15/02/2004	87,8
13	1980	1981	02/12/1980	110,0	34	2004	2005	25/05/2005	67,9
14	1981	1982	20/10/1981	100,0	35	2005	2006	20/11/2005	101,2
15	1982	1983	03/02/1983	92,0	36	2006	2007	15/01/2007	63,8
16	1983	1984	23/10/1983	65,0	37	2008	2009	22/12/2008	67,7
17	1984	1985	02/12/1984	69,1	38	2009	2010	10/02/2010	93,6
18	1985	1986	05/03/1986	64,8	39	2010	2011	13/03/2011	67,0
19	1986	1987	26/12/1986	101,3	40	2011	2012	08/01/2012	67,7
20	1987	1988	15/02/1988	135,6	41	2012	2013	03/12/2012	113,7
21	1988	1989	15/02/1989	60,2					

## ANEXO II

As razões médias entre alturas de chuvas de diferentes durações obtidas de equações IDF estabelecidas para os municípios de Araraquara, Batatais, Guará, Itajobi, Leme, Mococa, São Carlos, São José do Rio Pardo, São Simão e Serrana, e apresentadas em DAEE (2018).

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
0,93	0,91	0,95	0,92	0,94	0,90	0,80

RELAÇÃO 45MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/45MIN	RELAÇÃO 15MIN/30MIN	RELAÇÃO 10MIN/15MIN
0,89	0,83	0,68	0,77

# O SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-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 de 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 (SGB-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 (SGB-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



### GEOLÓGIA 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 iniciativa dentro do programa de Gestão de Riscos e de Desastres 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

