

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: Pradópolis/SP

Estação Pluviométrica: Pradópolis

Códigos: 02148020 (ANA) e C5-104 (DAEE)



## **MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

### **Ministro de Estado**

Alexandre Silveira de Oliveira

### **Secretária 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 Regional**

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:** Pradópolis  
**Códigos:** 02148020 (ANA) e C5-104 (DAEE)  
**Município:** Pradópolis/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

Osvalcélcio Mercês Furtunato - SUREG/SA

## 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 (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 Pradópolis, códigos 02148020 (ANA) e C5-104 (DAEE), município Pradópolis, 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 978-65-5664-355-7

1. Hidrologia. 2. Pluviometria - Brasil. 3. Equações IDF I. Pickbrenner, Karine. 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 (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 para o município de Pradópolis/SP, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Pradópolis, códigos 02148020 (ANA) e C5-104 (DAEE), localizada no mesmo município.

**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 Pradópolis/SP. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Pradópolis, códigos 02148020 (ANA) e C5-104 (DAEE), localizada no mesmo município. 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 Pradópolis 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 Pradópolis /SP. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Pradópolis rain station, codes 02148020 (ANA) e C5-104 (DAEE), located in the same city. 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 average of coefficients of the IDF equations established for the cities of Araraquara, Batatais, Guará, Itajobi, Leme, Mococa, São Carlos, São José do Rio Pardo, São Simão and Serrana, and 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 Pradópolis 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*

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	07
EQUAÇÃO.....	08
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 Pradópolis.

O município de Pradópolis está localizado a 337 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo e faz divisa com os municípios de Barrinha, Jaboticabal, Guariba, Motuca e Guataparã. O município possui uma área aproximada de 167,378 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2021) e localiza-se a uma altitude de 536 metros em sua sede. A população de Pradópolis, segundo IBGE (2010), é de 17.377 habitantes.

A estação Pradópolis, códigos 02148020 (ANA) e C5-104 (DAEE), está localizada na Latitude 21°22'00"S e Longitude 48°04'00"O; na sub-bacia 61, sub-bacia do rio Grande. A estação pluviométrica localiza-se no município de Pradópolis, a 500 m da sede do município. Esta estação encontra-se em operação desde 1966 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1966 a 2021. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro operado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – DAEE/SP.

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

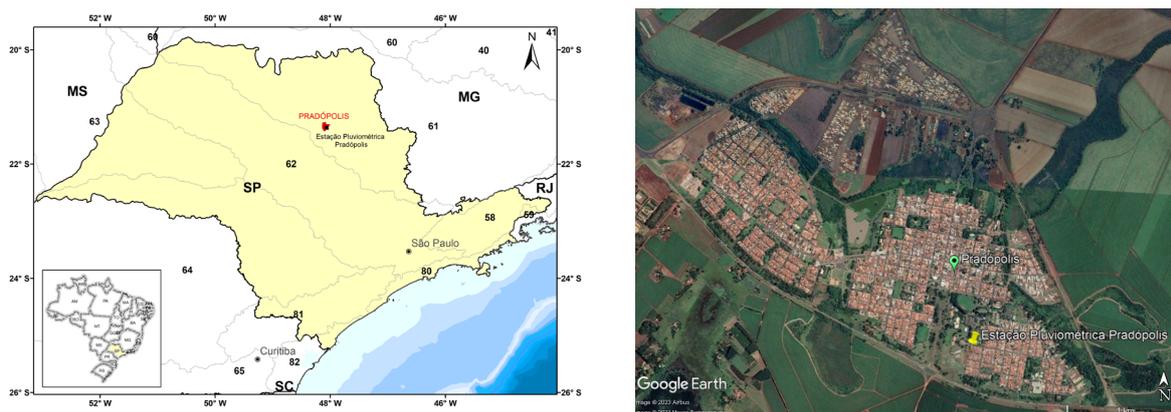
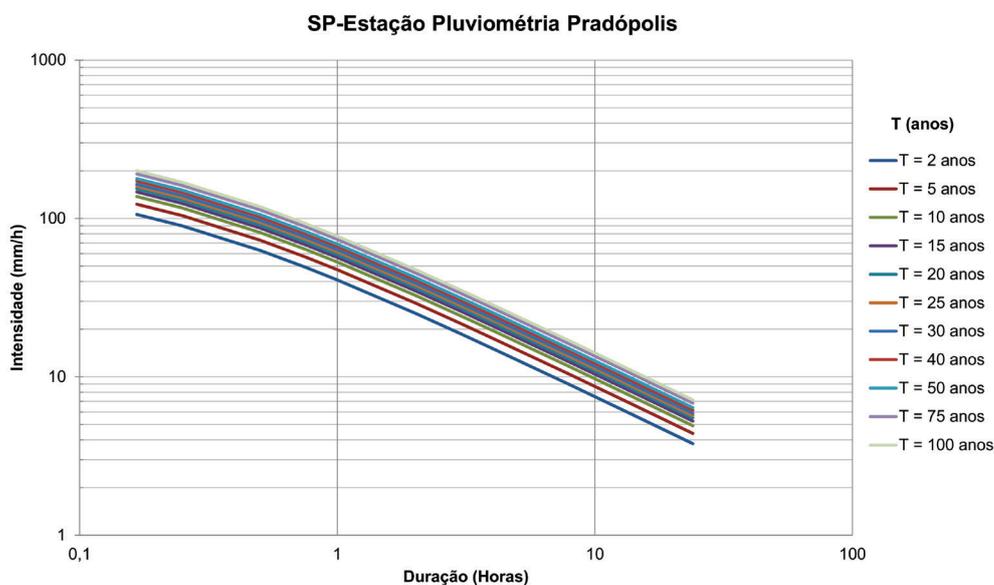


Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2023).

## 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 Pradópolis, códigos 02148020 (ANA) e C5-104 (DAEE), 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.



**Figura 02** - Curvas intensidade-duração-frequência.

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 Pradópolis, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 1065,2; b = 0,1622; c = 11,4; d = 0,7900$$

$$i = \frac{1065,2T^{0,1622}}{(t + 11,4)^{0,7900}} \quad (02)$$

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: Pradópolis/SP  
Estação Pluviométrica: Pradópolis

**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	106,0	123,0	137,6	146,9	154,0	159,6	164,4	172,3	178,6	184,0	190,8	199,9
15 Minutos	89,8	104,2	116,6	124,5	130,4	135,2	139,3	146,0	151,3	155,9	161,6	169,3
20 Minutos	78,3	90,8	101,6	108,5	113,7	117,9	121,5	127,3	132,0	135,9	140,9	147,7
30 Minutos	62,9	73,0	81,7	87,2	91,4	94,8	97,6	102,3	106,1	109,2	113,3	118,7
45 Minutos	49,3	57,2	64,0	68,3	71,6	74,2	76,5	80,1	83,1	85,6	88,7	93,0
1 Hora	40,9	47,5	53,1	56,7	59,4	61,6	63,5	66,5	69,0	71,0	73,6	77,2
2 Horas	25,3	29,3	32,8	35,0	36,7	38,1	39,2	41,1	42,6	43,9	45,5	47,7
3 Horas	18,8	21,8	24,4	26,0	27,3	28,3	29,1	30,5	31,6	32,6	33,8	35,4
4 Horas	15,1	17,6	19,6	21,0	22,0	22,8	23,5	24,6	25,5	26,3	27,2	28,5
5 Horas	12,8	14,8	16,6	17,7	18,6	19,3	19,8	20,8	21,5	22,2	23,0	24,1
6 Horas	11,1	12,9	14,4	15,4	16,2	16,7	17,3	18,1	18,7	19,3	20,0	21,0
7 Horas	9,9	11,5	12,8	13,7	14,4	14,9	15,3	16,1	16,7	17,2	17,8	18,6
8 Horas	8,9	10,3	11,6	12,4	12,9	13,4	13,8	14,5	15,0	15,5	16,0	16,8
12 Horas	6,5	7,6	8,5	9,0	9,5	9,8	10,1	10,6	11,0	11,3	11,7	12,3
14 Horas	5,8	6,7	7,5	8,0	8,4	8,7	9,0	9,4	9,7	10,0	10,4	10,9
20 Horas	4,4	5,1	5,7	6,1	6,3	6,6	6,8	7,1	7,4	7,6	7,9	8,2
24 Horas	3,8	4,4	4,9	5,3	5,5	5,7	5,9	6,2	6,4	6,6	6,8	7,1

**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	17,7	20,5	22,9	24,5	25,7	26,6	27,4	28,7	29,8	30,7	31,8	33,3
15 Minutos	22,4	26,0	29,1	31,1	32,6	33,8	34,8	36,5	37,8	39,0	40,4	42,3
20 Minutos	26,1	30,3	33,9	36,2	37,9	39,3	40,5	42,4	44,0	45,3	47,0	49,2
30 Minutos	31,5	36,5	40,8	43,6	45,7	47,4	48,8	51,1	53,0	54,6	56,6	59,3
45 Minutos	37,0	42,9	48,0	51,3	53,7	55,7	57,4	60,1	62,3	64,2	66,5	69,7
1 Hora	40,9	47,5	53,1	56,7	59,4	61,6	63,5	66,5	69,0	71,0	73,6	77,2
2 Horas	50,5	58,6	65,6	70,1	73,4	76,1	78,4	82,2	85,2	87,7	91,0	95,3
3 Horas	56,3	65,3	73,1	78,1	81,8	84,8	87,4	91,6	94,9	97,8	101,4	106,2
4 Horas	60,5	70,2	78,6	83,9	87,9	91,2	93,9	98,4	102,0	105,1	109,0	114,2
5 Horas	63,9	74,1	83,0	88,6	92,8	96,3	99,1	103,9	107,7	110,9	115,0	120,5
6 Horas	66,7	77,4	86,6	92,5	96,9	100,5	103,5	108,5	112,5	115,8	120,1	125,8
7 Horas	69,2	80,2	89,8	95,9	100,5	104,2	107,3	112,4	116,6	120,1	124,5	130,4
8 Horas	71,3	82,7	92,6	98,9	103,6	107,4	110,6	115,9	120,2	123,8	128,4	134,5
12 Horas	78,1	90,6	101,4	108,3	113,5	117,7	121,2	127,0	131,7	135,6	140,6	147,3
14 Horas	80,8	93,8	104,9	112,1	117,4	121,8	125,4	131,4	136,2	140,3	145,5	152,5
20 Horas	87,4	101,4	113,5	121,2	127,0	131,6	135,6	142,1	147,3	151,7	157,3	164,8
24 Horas	90,9	105,5	118,0	126,1	132,1	137,0	141,1	147,8	153,3	157,9	163,7	171,5

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Pradópolis foi registrada chuva de 96 mm com duração de 3 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:

$$T = \left[ \frac{i(t + c)^d}{a} \right]^{1/b} \quad (03)$$

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 96 mm dividido por 3 h é igual a 32 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[ \frac{32(180 + 11,4)^{0,7900}}{1065,2} \right]^{1/0,1622} = 53,6 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 53,6 anos corresponde a uma probabilidade de 1,9% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 32 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{53,6} 100 = 1,9\%$$

## 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.daee.sp.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=743%3Apluviografia&catid=43%3Ahidrometeorologia&Itemid=30](http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=743%3Apluviografia&catid=43%3Ahidrometeorologia&Itemid=30). Acesso em: 10 fev. 2023.

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica Pradópolis.** Brasil: Google, [2023]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 14 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado:** Pradópolis. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pradopolis/panorama>. Acesso em: 10 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado:** Pradópolis. Brasília: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pradopolis/panorama>. Acesso em: 10 fev. 2023.

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	1966	1967	22/12/1966	64,5	26	1992	1993	18/12/1992	63,8
2	1968	1969	16/10/1968	50,0	27	1993	1994	07/01/1994	45,6
3	1969	1970	13/11/1969	63,5	28	1994	1995	08/02/1995	97,2
4	1970	1971	29/10/1970	74,9	29	1995	1996	28/02/1996	64,6
5	1971	1972	06/02/1972	96,0	30	1996	1997	21/11/1996	63,9
6	1972	1973	01/12/1972	111,8	31	1997	1998	28/11/1997	122,6
7	1973	1974	11/03/1974	63,0	32	1998	1999	16/01/1999	84,2
8	1974	1975	23/02/1975	100,3	33	1999	2000	02/01/2000	122,1
9	1975	1976	25/12/1975	100,2	34	2000	2001	27/12/2000	86,9
10	1976	1977	07/01/1977	74,7	35	2001	2002	11/10/2001	88,4
11	1977	1978	10/03/1978	82,4	36	2004	2005	19/12/2004	100,9
12	1978	1979	21/01/1979	70,9	37	2005	2006	29/03/2006	64,5
13	1979	1980	11/02/1980	89,0	38	2007	2008	27/03/2008	58,7
14	1980	1981	25/01/1981	74,4	39	2008	2009	10/03/2009	88,3
15	1981	1982	12/01/1982	73,1	40	2009	2010	27/01/2010	74,0
16	1982	1983	24/09/1983	82,4	41	2010	2011	02/12/2010	83,1
17	1983	1984	14/10/1983	102,5	42	2012	2013	09/01/2013	82,7
18	1984	1985	16/03/1985	60,5	43	2013	2014	07/11/2013	62,2
19	1985	1986	12/01/1986	99,6	44	2014	2015	23/01/2015	80,4
20	1986	1987	02/12/1986	64,0	45	2015	2016	16/01/2016	82,5
21	1987	1988	09/01/1988	60,3	46	2016	2017	14/12/2016	41,6
22	1988	1989	11/02/1989	52,8	47	2017	2018	29/01/2018	36,2
23	1989	1990	09/04/1990	70,2	48	2018	2019	26/09/2019	68,3
24	1990	1991	27/01/1991	76,1	49	2019	2020	06/11/2019	56,5
25	1991	1992	15/12/1991	62,0	50	2020	2021	27/09/2021	67,6

## 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



### 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 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

