

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: Jardinópolis/SP

Estação Pluviométrica: Jardinópolis

Códigos: 02147092 (ANA) e C4-054 (DAEE)



## **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 BELO HORIZONTE**

### **Superintendente**

Marlon Marques Coutinho

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

José Alexandre Pinto Coelho Filho

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

Julio Cesar Lombello

### **Gerência de Infraestrutura Geocientífica**

Júlio Murilo Martino Pinho

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

Margareth Marques dos Santos

**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:** Jardinópolis  
**Códigos:** 02147092 (ANA) e C4-054 (DAEE)  
**Município:** Jardinópolis/SP

AUTOR

Eber José de Andrade Pinto



Belo Horizonte  
2023

## REALIZAÇÃO

Superintendência Regional de Belo Horizonte

## AUTOR

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

## 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

### 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)

Pinto, Eber José de Andrade  
P659 Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); estação pluviométrica Jardinópolis, códigos 02147092 (ANA) e C4-054 (DAEE), município Jardinópolis, SP / Eber José de Andrade Pinto. – Belo Horizonte: 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 978-65-5664-410-3

1. Hidrologia. 2. Pluviometria - Brasil. 3. Equações IDF I. 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 Jardinópolis, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Jardinópolis, códigos 02147092 (ANA) e C4-054 (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 Jardinópolis/SP. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Jardinópolis, códigos 02147092 (ANA) e C4-054 (DAEE). 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 GEV, 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 de equação IDF estabelecida por Martinez e Piteri (2016 *apud* DAEE 2018) para o município de Serrana. As equações ajustadas para representar a família de curvas IDF podem ser aplicadas para durações entre 10 min e 24 h e são recomendadas para tempos de retorno até 100 anos. A aplicação da equação IDF elaborada para o município de Jardinópolis 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 Jardinópolis /SP. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Jardinópolis rain station, codes 02147092 (ANA) and C4-054 (DAEE). 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 GEV, with the parameters calculated by the L-moment method. The disaggregation coefficients for sub-daily time scales were obtained from the IDF equation established by Martinez Junior and Piteri (2016 apud DAEE 2018) for the city of Jardinópolis/SP. 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 Jardinópolis 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



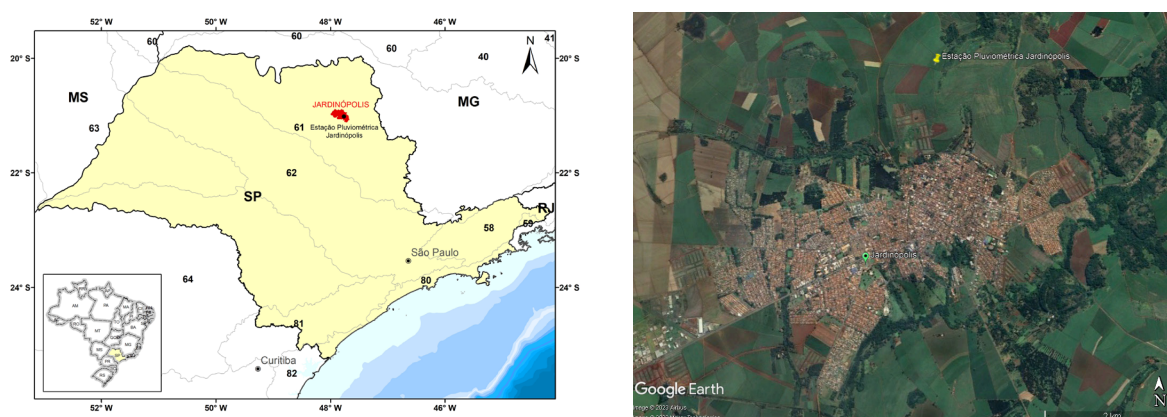
## INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Jardinópolis.

O município de Jardinópolis está localizado a 339 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo e faz divisa com os municípios de Sales Oliveira, Batatais, Brodowski, Ribeirão Preto, Sertãozinho e Pontal. O município possui uma área aproximada de 501,870 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2022) e localiza-se a uma altitude de 596 metros em sua sede. A população de Jardinópolis, segundo IBGE (2022), é de 45.282 habitantes.

A estação Jardinópolis, códigos 02147092 (ANA) e C4-054 (DAEE), está localizada na Latitude 21°00'00"S e Longitude 47°46'00"O; na sub-bacia 61, sub-bacia do rio Grande. A estação pluviométrica localiza-se no município de Jardinópolis, a 600 m da sede do município. Esta estação encontra-se em operação desde 1943 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1945 a 2020. 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.



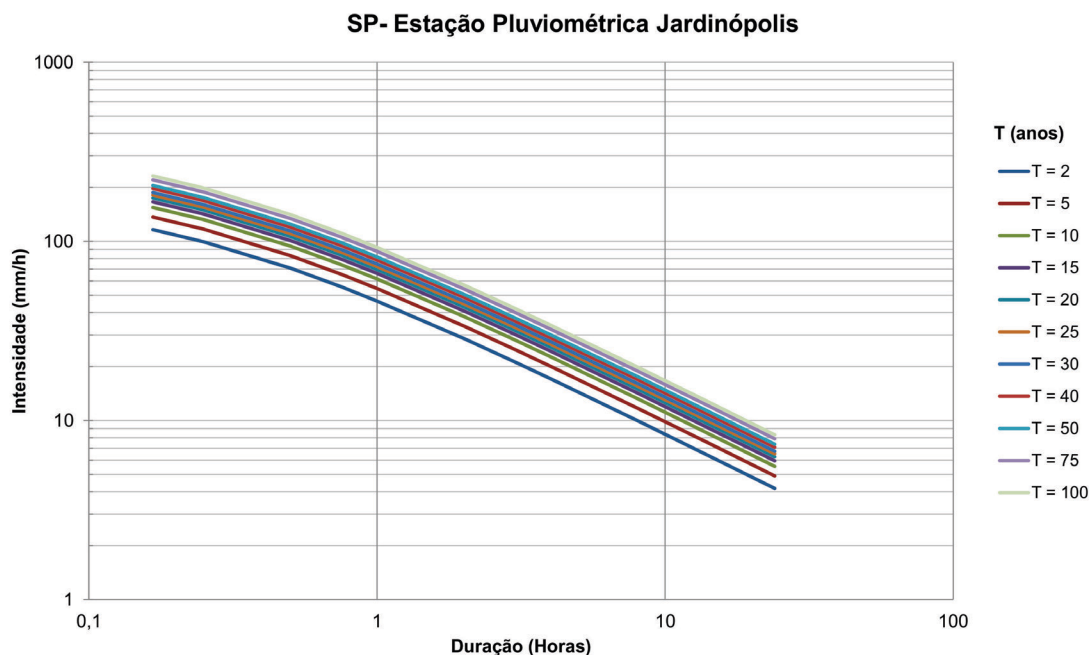
**Figura 01** - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2023).

## 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 Jardinópolis, códigos 02147092 (ANA) e C4-054 (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 Generalizada de Valores Extremos - GEV, 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 Junior e Piteri (2016 *apud* DAEE 2018), para o município de Serrana. 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)

$a$ ,  $b$ ,  $c$ , e  $d$  são parâmetros da equação

No caso da estação Jardinópolis, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 1348,06; b = 0,1504; c = 13,68; d = 0,8076$$

$$i = \frac{1348,06T^{0,1504}}{(t + 13,68)^{0,8076}} \quad (02)$$

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: **Jardinópolis/SP**  
 Estação Pluviométrica: **Jardinópolis**

**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	116,2	133,4	148,0	157,3	164,3	169,9	174,6	182,3	188,6	193,8	200,4	209,3
15 Minutos	99,5	114,3	126,8	134,8	140,7	145,5	149,6	156,2	161,5	166,0	171,7	179,3
20 Minutos	87,4	100,3	111,4	118,4	123,6	127,8	131,4	137,2	141,9	145,8	150,8	157,5
30 Minutos	70,9	81,3	90,3	96,0	100,2	103,6	106,5	111,2	115,0	118,2	122,2	127,6
45 Minutos	55,8	64,1	71,1	75,6	78,9	81,6	83,9	87,6	90,6	93,1	96,3	100,6
1 Hora	46,5	53,3	59,2	62,9	65,7	67,9	69,8	72,9	75,4	77,5	80,1	83,7
2 Horas	28,7	33,0	36,6	38,9	40,6	42,0	43,2	45,1	46,6	47,9	49,5	51,7
3 Horas	21,3	24,4	27,1	28,8	30,1	31,1	32,0	33,4	34,5	35,5	36,7	38,3
4 Horas	17,1	19,6	21,8	23,2	24,2	25,0	25,7	26,9	27,8	28,6	29,5	30,8
5 Horas	14,4	16,6	18,4	19,5	20,4	21,1	21,7	22,6	23,4	24,1	24,9	26,0
6 Horas	12,5	14,4	15,9	17,0	17,7	18,3	18,8	19,6	20,3	20,9	21,6	22,5
7 Horas	11,1	12,7	14,1	15,0	15,7	16,2	16,7	17,4	18,0	18,5	19,1	20,0
8 Horas	10,0	11,5	12,7	13,5	14,1	14,6	15,0	15,7	16,2	16,7	17,2	18,0
12 Horas	7,3	8,3	9,2	9,8	10,3	10,6	10,9	11,4	11,8	12,1	12,5	13,1
14 Horas	6,4	7,4	8,2	8,7	9,1	9,4	9,7	10,1	10,4	10,7	11,1	11,6
20 Horas	4,8	5,5	6,2	6,5	6,8	7,1	7,3	7,6	7,8	8,1	8,3	8,7
24 Horas	4,2	4,8	5,3	5,7	5,9	6,1	6,3	6,6	6,8	7,0	7,2	7,5

**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	19,4	22,2	24,7	26,2	27,4	28,3	29,1	30,4	31,4	32,3	33,4	34,9
15 Minutos	24,9	28,6	31,7	33,7	35,2	36,4	37,4	39,1	40,4	41,5	42,9	44,8
20 Minutos	29,1	33,4	37,1	39,5	41,2	42,6	43,8	45,7	47,3	48,6	50,3	52,5
30 Minutos	35,4	40,7	45,1	48,0	50,1	51,8	53,3	55,6	57,5	59,1	61,1	63,8
45 Minutos	41,9	48,1	53,3	56,7	59,2	61,2	62,9	65,7	68,0	69,8	72,2	75,4
1 Hora	46,5	53,3	59,2	62,9	65,7	67,9	69,8	72,9	75,4	77,5	80,1	83,7
2 Horas	57,4	65,9	73,2	77,8	81,2	84,0	86,3	90,1	93,2	95,8	99,1	103,4
3 Horas	63,9	73,3	81,3	86,5	90,3	93,4	96,0	100,2	103,6	106,5	110,1	115,0
4 Horas	68,5	78,6	87,2	92,7	96,8	100,1	102,9	107,4	111,1	114,2	118,1	123,3
5 Horas	72,1	82,8	91,9	97,6	101,9	105,4	108,4	113,1	117,0	120,3	124,4	129,9
6 Horas	75,1	86,2	95,7	101,7	106,2	109,8	112,9	117,9	121,9	125,3	129,6	135,3
7 Horas	77,7	89,2	99,0	105,2	109,9	113,6	116,8	121,9	126,1	129,6	134,0	140,0
8 Horas	80,0	91,8	101,9	108,3	113,1	116,9	120,2	125,5	129,8	133,4	138,0	144,1
12 Horas	87,1	100,0	111,0	118,0	123,2	127,4	130,9	136,7	141,4	145,3	150,3	156,9
14 Horas	89,9	103,2	114,6	121,8	127,2	131,5	135,2	141,1	146,0	150,0	155,1	162,0
20 Horas	96,7	111,0	123,2	130,9	136,7	141,4	145,3	151,8	156,9	161,3	166,8	174,2
24 Horas	100,3	115,1	127,8	135,8	141,8	146,7	150,7	157,4	162,8	167,3	173,0	180,7

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Jardinópolis foi registrada chuva de 75 mm com duração de 1 hora. 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, 75 mm dividido por 1 h (60 min) é igual a 75 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[ \frac{75(60 + 13,68)^{0,8076}}{1348,06} \right]^{1/0,1504} = 48,3 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 48,3 anos corresponde a uma probabilidade de 2,1% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 75 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{48,3} 100 = 2,1\%$$

## 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: 20 jan. 2023.

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica Jardinópolis.** Brasil: Google, [2023]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 18 out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado:** Jardinópolis. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jardinopolis/panorama>. Acesso em: 18 out. 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	1945	1946	14/02/1946	88,6	35	1985	1986	05/03/1986	104,8
2	1946	1947	15/03/1947	76,2	36	1986	1987	26/12/1986	190,3
3	1947	1948	23/10/1947	101,0	37	1987	1988	14/02/1988	125,9
4	1948	1949	08/02/1949	69,5	38	1988	1989	15/02/1989	72,0
5	1949	1950	28/10/1949	71,0	39	1989	1990	12/12/1989	137,5
6	1950	1951	17/02/1951	90,5	40	1990	1991	11/02/1991	71,2
7	1951	1952	16/01/1952	88,0	41	1991	1992	09/12/1991	82,0
8	1952	1953	22/10/1952	104,0	42	1992	1993	01/10/1992	88,0
9	1953	1954	11/02/1954	89,1	43	1993	1994	25/12/1993	52,9
10	1954	1955	13/12/1954	57,0	44	1994	1995	01/04/1995	69,7
11	1956	1957	21/12/1956	90,5	45	1995	1996	12/12/1995	85,0
12	1957	1958	15/09/1958	60,0	46	1996	1997	22/11/1996	95,7
13	1958	1959	19/01/1959	99,0	47	1997	1998	14/02/1998	82,0
14	1960	1961	26/11/1960	77,0	48	1998	1999	24/12/1998	85,5
15	1961	1962	15/03/1962	104,0	49	1999	2000	14/09/2000	88,4
16	1962	1963	24/02/1963	80,0	50	2000	2001	27/12/2000	66,8
17	1963	1964	24/01/1964	55,0	51	2001	2002	09/02/2002	68,5
18	1964	1965	16/03/1965	54,0	52	2002	2003	19/01/2003	88,0
19	1965	1966	04/03/1966	66,0	53	2003	2004	15/02/2004	117,9
20	1966	1967	12/09/1967	80,0	54	2004	2005	25/05/2005	104,9
21	1968	1969	13/04/1969	58,0	55	2005	2006	25/11/2005	77,7
22	1971	1972	04/12/1971	85,1	56	2006	2007	17/01/2007	90,5
23	1972	1973	02/09/1973	61,7	57	2007	2008	30/01/2008	81,3
24	1973	1974	19/11/1973	75,2	58	2008	2009	15/12/2008	65,9
25	1974	1975	21/12/1974	78,7	59	2009	2010	18/10/2009	65,0
26	1975	1976	25/11/1975	96,4	60	2010	2011	06/03/2011	74,0
27	1976	1977	28/12/1976	90,6	61	2011	2012	28/01/2012	69,0
28	1977	1978	14/09/1978	67,8	62	2012	2013	29/05/2013	59,0
29	1978	1979	15/09/1979	66,7	63	2013	2014	15/02/2014	58,3
30	1979	1980	03/04/1980	73,3	64	2014	2015	23/01/2015	47,0
31	1981	1982	13/01/1982	132,4	65	2015	2016	28/10/2015	85,5
32	1982	1983	31/05/1983	108,4	66	2016	2017	03/03/2017	92,2
33	1983	1984	12/12/1983	65,6	67	2017	2018	03/01/2018	61,5
34	1984	1985	21/11/1984	97,3	68	2019	2020	19/01/2020	82,5

## ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Martinez Junior e Piteri (2016 *apud* DAEE 2018) para o município de Serrana.

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
0,90	0,89	0,94	0,91	0,93	0,90	0,81

RELAÇÃO 45MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/45MIN	RELAÇÃO 15MIN/30MIN	RELAÇÃO 10MIN/15MIN
0,90	0,85	0,70	0,78

# 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

