

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: Dumont/SP

Estação Pluviométrica: Fazenda Resfriado

Códigos: 02147013 (ANA) e C4-057 (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:** Fazenda Resfriado

**Códigos:** 02147013 (ANA) e C4-057 (DAEE)

**Município:** Dumont/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 Fazenda  
Resfriado, códigos 02147013 (ANA) e C4-057 (DAEE), município Dumont, 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 978-65-5664-405-9

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 Dumont, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Fazenda Resfriado, códigos 02147013 (ANA) e C4-057 (DAEE), localizada a 9 km da sede municipal de Dumont.

**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 Dumont/SP. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Fazenda Resfriado, códigos 02147013 (ANA) e C4-057 (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 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 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 Dumont 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 Dumont/SP. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Fazenda Resfriado rain station, codes 02147013 (ANA) and C4-057 (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 Gumbel, 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 Serrana/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 Dumont 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 Dumont.

O município de Dumont está localizado a 336 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo e faz divisa com os municípios de Sertãozinho, Ribeirão Peto, Guataparé e Barrinha. O município possui uma área aproximada de 111,376 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2022) e localiza-se a uma altitude de 626 metros em sua sede. A população de Dumont, segundo IBGE (2022), é de 9.471 habitantes.

A estação Usina São Francisco, códigos 02147013 (ANA) e C4-057 (DAEE), está localizada na Latitude 21°18'00"S e Longitude 47°56'00"O; na sub-bacia 61, sub-bacia do rio Grande. A estação pluviométrica localiza-se no município de Ribeirão Preto, a 9 km da sede do município de Dumont. Esta estação encontra-se em operação desde 1943 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1943 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.

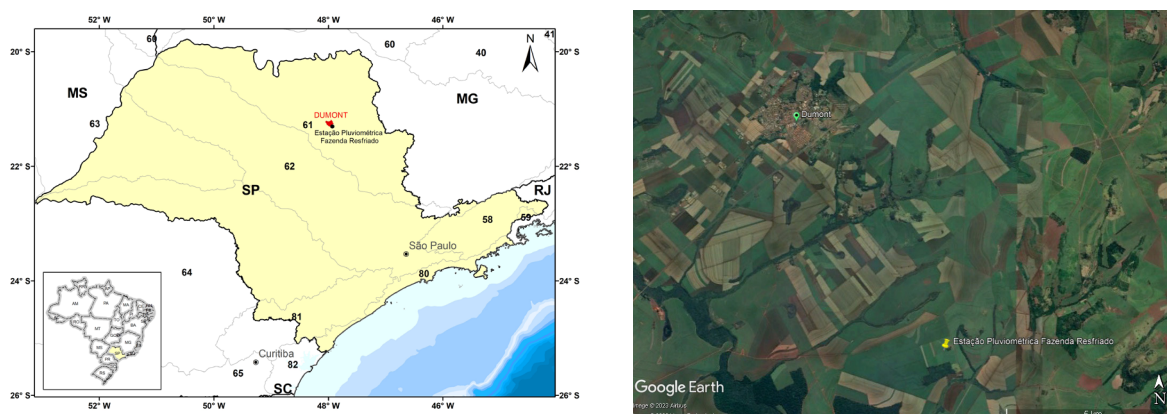


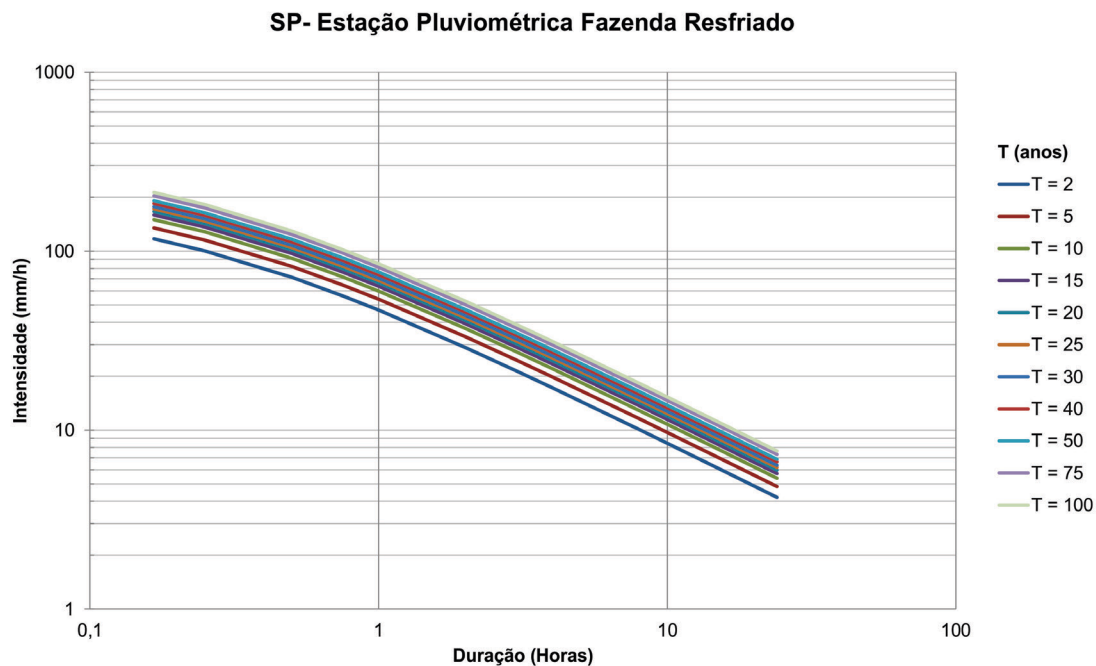
Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2023).

## 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 Fazenda Resfriado, códigos 02147013 (ANA) e C4-057 (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 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.



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 Fazenda Resfriado, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 1353,8; b = 0,1523; c = 13,62; d = 0,8074$$

$$i = \frac{1353,8T^{0,1523}}{(t + 13,62)^{0,8074}} \quad (02)$$

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: Dumont/SP  
 Estação Pluviométrica: Fazenda Resfriado

**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	117,1	134,7	149,6	159,2	166,3	172,1	176,9	184,8	191,2	196,6	203,4	212,5
15 Minutos	100,3	115,3	128,2	136,3	142,4	147,3	151,5	158,3	163,8	168,4	174,2	182,0
20 Minutos	88,1	101,3	112,5	119,7	125,1	129,4	133,0	139,0	143,8	147,8	153,0	159,8
30 Minutos	71,4	82,1	91,2	97,0	101,3	104,9	107,8	112,6	116,5	119,8	123,9	129,5
45 Minutos	56,2	64,6	71,8	76,4	79,8	82,6	84,9	88,7	91,8	94,4	97,6	102,0
1 Hora	46,8	53,8	59,8	63,6	66,4	68,7	70,6	73,8	76,4	78,5	81,2	84,9
2 Horas	28,9	33,2	36,9	39,3	41,0	42,5	43,7	45,6	47,2	48,5	50,2	52,4
3 Horas	21,4	24,6	27,4	29,1	30,4	31,5	32,4	33,8	35,0	36,0	37,2	38,9
4 Horas	17,2	19,8	22,0	23,4	24,5	25,3	26,0	27,2	28,1	28,9	29,9	31,3
5 Horas	14,5	16,7	18,5	19,7	20,6	21,3	21,9	22,9	23,7	24,4	25,2	26,3
6 Horas	12,6	14,5	16,1	17,1	17,9	18,5	19,0	19,9	20,6	21,2	21,9	22,9
7 Horas	11,2	12,8	14,3	15,2	15,9	16,4	16,9	17,6	18,2	18,8	19,4	20,3
8 Horas	10,1	11,6	12,9	13,7	14,3	14,8	15,2	15,9	16,4	16,9	17,5	18,3
12 Horas	7,3	8,4	9,3	9,9	10,4	10,7	11,0	11,5	11,9	12,3	12,7	13,3
14 Horas	6,5	7,4	8,3	8,8	9,2	9,5	9,8	10,2	10,6	10,9	11,2	11,7
20 Horas	4,9	5,6	6,2	6,6	6,9	7,2	7,4	7,7	7,9	8,2	8,5	8,8
24 Horas	4,2	4,8	5,4	5,7	6,0	6,2	6,4	6,6	6,9	7,1	7,3	7,6

**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	19,5	22,4	24,9	26,5	27,7	28,7	29,5	30,8	31,9	32,8	33,9	35,4
15 Minutos	25,1	28,8	32,0	34,1	35,6	36,8	37,9	39,6	40,9	42,1	43,5	45,5
20 Minutos	29,4	33,8	37,5	39,9	41,7	43,1	44,3	46,3	47,9	49,3	51,0	53,3
30 Minutos	35,7	41,0	45,6	48,5	50,7	52,4	53,9	56,3	58,3	59,9	62,0	64,8
45 Minutos	42,2	48,5	53,9	57,3	59,9	61,9	63,7	66,5	68,8	70,8	73,2	76,5
1 Hora	46,8	53,8	59,8	63,6	66,4	68,7	70,6	73,8	76,4	78,5	81,2	84,9
2 Horas	57,8	66,5	73,9	78,6	82,1	84,9	87,3	91,2	94,4	97,0	100,4	104,9
3 Horas	64,3	73,9	82,1	87,4	91,3	94,4	97,1	101,4	104,9	107,9	111,6	116,6
4 Horas	68,9	79,2	88,1	93,7	97,9	101,2	104,1	108,8	112,5	115,7	119,7	125,0
5 Horas	72,6	83,4	92,7	98,6	103,1	106,6	109,6	114,5	118,5	121,8	126,0	131,7
6 Horas	75,6	86,9	96,6	102,8	107,4	111,1	114,2	119,3	123,4	126,9	131,3	137,2
7 Horas	78,2	89,9	99,9	106,3	111,1	114,9	118,1	123,4	127,7	131,3	135,8	141,9
8 Horas	80,5	92,6	102,9	109,4	114,3	118,3	121,6	127,1	131,4	135,1	139,8	146,1
12 Horas	87,7	100,8	112,1	119,2	124,5	128,8	132,5	138,4	143,2	147,2	152,3	159,1
14 Horas	90,5	104,1	115,7	123,1	128,6	133,0	136,8	142,9	147,8	152,0	157,2	164,3
20 Horas	97,4	111,9	124,4	132,3	138,2	143,0	147,0	153,6	158,9	163,4	169,1	176,6
24 Horas	101,0	116,1	129,0	137,3	143,4	148,4	152,5	159,4	164,9	169,5	175,4	183,2

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Dumont foi registrada chuva de 66 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, 66 mm dividido por 45 min (0,75 h) é igual a 88 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[ \frac{88(45 + 13,62)^{0,8074}}{1353,8} \right]^{1/0,1523} = 37,9 \text{ anos} \sim 38 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 38 anos corresponde a uma probabilidade de 2,6% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 88 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{38} 100 = 2,6\%$$

## 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.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: 20 jan. 2023.

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica Fazenda Resfriado**. Brasil: Google, [2023]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 09 out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado: Dumont**. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/dumont/panorama>. Acesso em: 09 out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado: Dumont**. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/dumont/panorama>. Acesso em: 09 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	1943	1944	24/01/1944	60,2	30	1984	1985	09/01/1985	93,8
2	1944	1945	30/01/1945	100,4	31	1985	1986	04/12/1985	91,3
3	1945	1946	07/02/1946	63,3	32	1986	1987	26/12/1986	125,0
4	1946	1947	31/12/1946	124,2	33	1987	1988	23/01/1988	61,6
5	1948	1949	17/01/1949	146,8	34	1988	1989	16/03/1989	76,2
6	1949	1950	25/12/1949	62,9	35	1989	1990	12/12/1989	70,8
7	1950	1951	10/02/1951	80,7	36	1990	1991	06/11/1990	63,6
8	1951	1952	22/02/1952	73,7	37	1991	1992	10/12/1991	44,3
9	1952	1953	27/11/1952	66,4	38	1992	1993	05/02/1993	49,5
10	1953	1954	08/05/1954	96,5	39	1993	1994	11/03/1994	34,5
11	1954	1955	16/03/1955	83,6	40	1994	1995	05/02/1995	97,0
12	1957	1958	23/05/1958	60,0	41	1995	1996	04/11/1995	42,3
13	1963	1964	01/12/1963	99,9	42	1996	1997	18/12/1996	86,2
14	1968	1969	02/04/1969	58,2	43	1997	1998	22/11/1997	84,6
15	1969	1970	17/01/1970	62,0	44	2000	2001	16/05/2001	42,0
16	1970	1971	04/03/1971	86,2	45	2001	2002	12/10/2001	78,3
17	1971	1972	20/02/1972	66,7	46	2002	2003	27/01/2003	85,8
18	1972	1973	11/10/1972	65,3	47	2003	2004	05/12/2003	107,8
19	1973	1974	01/01/1974	83,3	48	2004	2005	20/12/2004	113,3
20	1974	1975	27/12/1974	60,1	49	2007	2008	22/01/2008	73,3
21	1975	1976	26/11/1975	85,4	50	2008	2009	03/01/2009	97,3
22	1976	1977	20/01/1977	85,3	51	2009	2010	12/11/2009	104,0
23	1977	1978	23/05/1978	55,3	52	2010	2011	16/11/2010	171,0
24	1978	1979	11/11/1978	68,3	53	2012	2013	10/12/2012	62,9
25	1979	1980	26/06/1980	80,7	54	2013	2014	10/12/2013	60,0
26	1980	1981	02/12/1980	82,0	55	2014	2015	30/11/2014	69,2
27	1981	1982	20/10/1981	89,5	56	2015	2016	08/02/2016	99,0
28	1982	1983	24/09/1983	104,2	57	2018	2019	09/02/2019	88,0
29	1983	1984	02/03/1984	66,2	58	2019	2020	03/01/2020	66,3

## 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

