

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: Luís Antônio/SP

Estação Pluviométrica: Fazenda Capão da Cruz

Códigos: 02147016 (ANA) e C4-056 (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**

Emanuel Duarte Silva

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 Pinto

### **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 Capão da Cruz

**Códigos:** 02147016(ANA) e C4-056 (DAEE)

**Município:** Luís Antônio/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 (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)

P659 Pinto, Eber José de Andrade  
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); estação pluviométrica Fazenda Capão da Cruz, códigos 02147016 (ANA) e C4-056 (DAEE), município Luís Antônio, 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 978-65-5664-408-0

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 Luís Antônio, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Fazenda Capão da Cruz, códigos 02147016 (ANA) e C4-056 (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 Luís Antônio/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 Capão da Cruz, códigos 02147016 (ANA) e C4-056 (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 Luís Antônio 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 Luís Antônio/SP. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Fazenda Capão da Cruz rain station, codes 02147016 (ANA) e C4-056 (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 Serrana/SP. The equations fitted to represent the family of IDF curves can be applied for durations between 10 min and 24 h and are recommended for return period up to 100 years. The application of the IDF equation developed for the city of Luís Antônio 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 Luís Antônio.

O município de Luís Antônio está localizado a 339 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo e faz divisa com os municípios de Cravinhos, São Simão, Santa Rita do Passa Quatro, São Carlos, Rincão e Guataparã. O município possui uma área aproximada de 598,257 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2022) e localiza-se a uma altitude de 647 metros em sua sede. A população de Luís Antônio, segundo IBGE (2022), é de 12.265 habitantes.

A estação Fazenda Capão da Cruz, códigos 02147016 (ANA) e C4-056 (DAEE), está localizada na Latitude 21°27'00"S e Longitude 47°54'00"O; na sub-bacia 61, sub-bacia do rio Grande. A estação pluviométrica localiza-se no município de Luís Antônio, a 23 km da sede do município. Esta estação encontra-se em operação desde 1950 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1950 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.

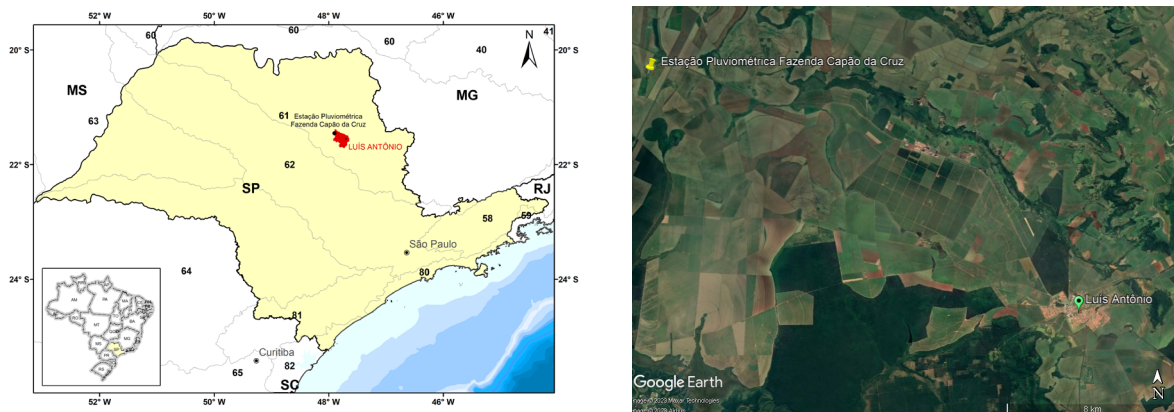


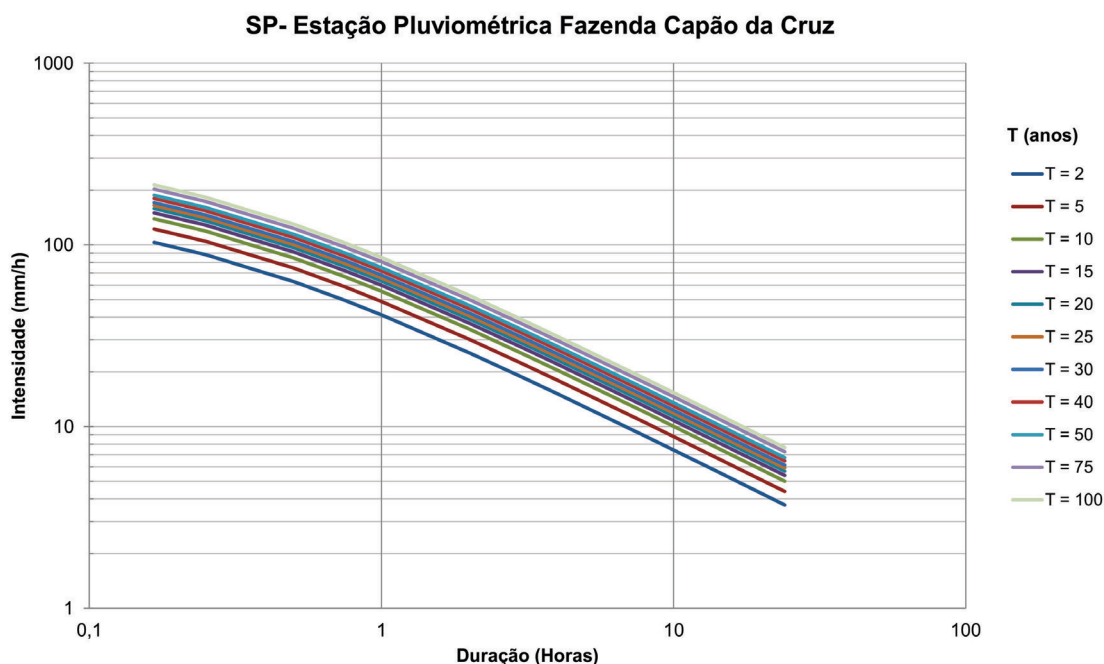
Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2023).

## 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 Capão da Cruz, códigos 02147016 (ANA) e C4-056 (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.

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 da estação Fazenda Capão da Cruz, os parâmetros das equações são os seguintes:

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

$$a = 1164,8; b = 0,1862; c = 13,63; d = 0,8075$$

$$i = \frac{1164,8T^{0,1862}}{(t + 13,63)^{0,8075}} \quad (02)$$

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.

Município: Luís Antônio/SP  
Estação Pluviométrica: Fazenda Capão da Cruz

**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	103,1	122,3	139,1	150,0	158,3	165,0	170,7	180,1	187,7	194,2	202,4	213,6
15 Minutos	88,3	104,7	119,1	128,5	135,6	141,3	146,2	154,2	160,8	166,3	173,4	182,9
20 Minutos	77,5	92,0	104,6	112,8	119,0	124,1	128,4	135,4	141,2	146,1	152,2	160,6
30 Minutos	62,8	74,5	84,8	91,4	96,5	100,6	104,0	109,8	114,4	118,4	123,4	130,2
45 Minutos	49,5	58,7	66,8	72,0	76,0	79,2	81,9	86,5	90,1	93,2	97,2	102,5
1 Hora	41,2	48,8	55,6	59,9	63,2	65,9	68,2	71,9	75,0	77,6	80,9	85,3
2 Horas	25,4	30,2	34,3	37,0	39,1	40,7	42,1	44,5	46,3	47,9	50,0	52,7
3 Horas	18,9	22,4	25,5	27,4	29,0	30,2	31,2	32,9	34,3	35,5	37,0	39,1
4 Horas	15,2	18,0	20,5	22,1	23,3	24,3	25,1	26,5	27,6	28,6	29,8	31,4
5 Horas	12,8	15,2	17,2	18,6	19,6	20,4	21,2	22,3	23,3	24,1	25,1	26,5
6 Horas	11,1	13,2	15,0	16,1	17,0	17,8	18,4	19,4	20,2	20,9	21,8	23,0
7 Horas	9,8	11,7	13,3	14,3	15,1	15,7	16,3	17,2	17,9	18,5	19,3	20,4
8 Horas	8,9	10,5	12,0	12,9	13,6	14,2	14,7	15,5	16,1	16,7	17,4	18,4
12 Horas	6,4	7,6	8,7	9,4	9,9	10,3	10,7	11,2	11,7	12,1	12,6	13,3
14 Horas	5,7	6,8	7,7	8,3	8,7	9,1	9,4	9,9	10,4	10,7	11,2	11,8
20 Horas	4,3	5,1	5,8	6,2	6,6	6,9	7,1	7,5	7,8	8,1	8,4	8,9
24 Horas	3,7	4,4	5,0	5,4	5,7	5,9	6,1	6,5	6,7	7,0	7,3	7,7

**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	17,2	20,4	23,2	25,0	26,4	27,5	28,4	30,0	31,3	32,4	33,7	35,6
15 Minutos	22,1	26,2	29,8	32,1	33,9	35,3	36,5	38,6	40,2	41,6	43,3	45,7
20 Minutos	25,8	30,7	34,9	37,6	39,7	41,4	42,8	45,1	47,1	48,7	50,7	53,5
30 Minutos	31,4	37,3	42,4	45,7	48,2	50,3	52,0	54,9	57,2	59,2	61,7	65,1
45 Minutos	37,1	44,0	50,1	54,0	57,0	59,4	61,5	64,8	67,6	69,9	72,9	76,9
1 Hora	41,2	48,8	55,6	59,9	63,2	65,9	68,2	71,9	75,0	77,6	80,9	85,3
2 Horas	50,9	60,4	68,7	74,1	78,1	81,5	84,3	88,9	92,7	95,9	99,9	105,4
3 Horas	56,6	67,1	76,4	82,3	86,9	90,6	93,7	98,8	103,0	106,6	111,1	117,2
4 Horas	60,7	72,0	81,9	88,3	93,1	97,1	100,5	106,0	110,5	114,3	119,1	125,7
5 Horas	63,9	75,8	86,2	93,0	98,1	102,2	105,8	111,6	116,3	120,4	125,5	132,4
6 Horas	66,6	78,9	89,8	96,9	102,2	106,5	110,2	116,3	121,2	125,4	130,7	137,9
7 Horas	68,9	81,7	92,9	100,2	105,7	110,2	114,0	120,3	125,4	129,7	135,2	142,7
8 Horas	70,9	84,1	95,6	103,1	108,8	113,4	117,3	123,8	129,1	133,5	139,2	146,8
12 Horas	77,2	91,6	104,2	112,3	118,5	123,6	127,8	134,9	140,6	145,4	151,6	159,9
14 Horas	79,7	94,5	107,5	116,0	122,4	127,5	132,0	139,2	145,1	150,1	156,5	165,1
20 Horas	85,7	101,6	115,6	124,7	131,6	137,1	141,9	149,7	156,0	161,4	168,3	177,5
24 Horas	88,9	105,4	119,9	129,4	136,5	142,3	147,2	155,3	161,9	167,4	174,5	184,2

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Luís Antônio foi registrada chuva de 90 mm com duração de 2 horas. Qual é o tempo de retorno dessa precipitação?

Resp: *Inicialmente, para se calcular o tempo de retorno será necessária a inversão da equação 01. Dessa forma temos:*

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 90 mm dividido por 2 h (120 min) é igual a 45 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[ \frac{45(120 + 13,63)^{0,8075}}{1164,8} \right]^{1/0,1862} = 42,7 \text{ anos} \sim 43 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 43 anos corresponde a uma probabilidade de 2,3% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 45 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{43} 100 = 2,3\%$$

## 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 Capão da Cruz**. Brasil: Google, [2023]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 19 out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado: Luís Antônio**. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/luis-antonio/panorama>. Acesso em: 19 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	1950	1951	19/01/1951	89,3	35	1986	1987	02/12/1986	64,6
2	1951	1952	03/03/1952	132,4	35	1987	1988	21/04/1988	67,3
3	1952	1953	17/10/1952	94,5	36	1988	1989	11/02/1989	66,0
4	1953	1954	04/01/1954	73,6	37	1989	1990	19/03/1990	132,5
5	1954	1955	27/02/1955	93,0	38	1990	1991	12/12/1990	58,6
6	1955	1956	12/10/1955	66,6	39	1991	1992	10/12/1991	52,5
7	1956	1957	27/10/1956	82,3	40	1992	1993	11/01/1993	74,6
8	1957	1958	27/02/1958	56,7	41	1993	1994	11/02/1994	65,3
9	1958	1959	18/01/1959	112,0	42	1994	1995	07/02/1995	89,7
10	1959	1960	02/02/1960	110,0	43	1995	1996	09/03/1996	58,1
11	1960	1961	13/02/1961	74,3	44	1996	1997	21/11/1996	59,6
12	1961	1962	11/11/1961	96,0	45	1997	1998	28/11/1997	70,2
13	1962	1963	01/01/1963	93,5	46	1998	1999	17/01/1999	71,6
14	1963	1964	18/02/1964	54,9	47	1999	2000	03/01/2000	105,1
15	1964	1965	05/01/1965	73,0	48	2000	2001	14/12/2000	43,0
16	1965	1966	31/01/1966	58,2	49	2001	2002	08/01/2002	70,5
17	1966	1967	23/02/1967	75,1	50	2002	2003	31/01/2003	61,2
18	1970	1971	19/12/1970	67,5	51	2003	2004	15/02/2004	70,8
19	1971	1972	01/11/1971	58,5	52	2004	2005	04/01/2005	53,4
20	1972	1973	11/04/1973	72,4	53	2005	2006	02/01/2006	70,3
21	1973	1974	29/01/1974	83,4	54	2006	2007	19/10/2006	122,7
22	1974	1975	15/12/1974	63,8	55	2007	2008	06/01/2008	69,2
23	1975	1976	26/11/1975	91,7	56	2008	2009	22/09/2009	67,1
24	1976	1977	05/12/1976	84,7	57	2009	2010	30/12/2009	97,8
25	1977	1978	07/01/1978	66,4	58	2010	2011	03/01/2011	71,1
26	1978	1979	21/01/1979	63,5	59	2011	2012	13/10/2011	74,0
27	1979	1980	26/06/1980	63,7	60	2012	2013	04/02/2013	52,1
28	1980	1981	02/12/1980	100,5	61	2013	2014	07/11/2013	68,2
29	1981	1982	12/01/1982	72,5	62	2014	2015	06/04/2015	60,9
30	1982	1983	02/02/1983	80,9	63	2015	2016	13/01/2016	158,7
31	1983	1984	23/12/1983	57,0	64	2017	2018	20/11/2017	73,6
32	1984	1985	16/03/1985	86,1	65	2019	2020	02/03/2020	104,5
33	1985	1986	12/01/1986	78,6					

## 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

