

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: São João do Manhuaçu/MG

Estação Pluviométrica: Matipó

Código: 02042017 (ANA)



## **MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

### **Ministro de Estado**

Adolfo Sachsida

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

Lilia Mascarenhas Sant'agostino

## **SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM**

### **DIRETORIA EXECUTIVA**

#### **Diretor-Presidente Interino**

Cassiano de Souza Alves

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

Alice Silva de Castilho

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

Marcio José Remédio

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

Paulo Afonso Romano

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

Cassiano de Souza Alves

### **COORDENAÇÃO TÉCNICA**

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

Frederico Cláudio Peixinho

#### **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**

Raimundo Almir Costa Conceição

## **SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR**

### **Superintendente**

Erison Soares Lima

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

Miguel Anderson Santos Cidreira

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

Edgar Romeo Figueiredo Iza

#### **Gerente de Infraestrutura Geocientífica**

Gustavo Carneiro da Silva

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

Ana Caroline Santos Paranhos

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – 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 Pluviográfica: Matipó**  
**Código: 02042017(ANA)**  
**Município: São João do Manhuaçu/MG**

## AUTORES

Osvalcélio Mercês Furtunato  
Karine Pickbrenner  
Eber José de Andrade Pinto



Salvador  
2022

## REALIZAÇÃO

Superintendência de Salvador

## AUTORES

Osvalcélio Mercês Furtunato  
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  
Caluan Rodrigues Capozzoli - SUREG/SP  
Catharina dos Prazeres Campos de Farias - SUREG/BE  
Jean Ricardo da Silvado Nascimento - RETE  
Osvalcélio Mercês Furtunato - SUREG/SA

## EQUAÇÃO DEFINIDA

Furtunato, Pickbrenner e Pinto em 2022

## SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS E MAPA

Ivete Souza do Nascimento - SUREG/BH

## PROJETO GRÁFICO/EDITORIAÇÃO

### 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 – CPRM

www.cprm.gov.br  
seus@sgb.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

F745 Furtunato, Osvalcélio Mercês  
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração Frequência  
(Desagregação de Precipitações Diárias): estação pluviométrica Matipó;  
código 02042017 (ANA), município São João do Manhuaçu, MG / Osvalcélio  
Mercês Furtunato; Karine Pickbrenner, Eber José de Andrade Pinto. – Salvador:  
CPRM, 2022.  
1 recurso eletrônico: PDF  
  
Programa de Gestão de Riscos e de Desastres  
Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos  
ISBN 978-65-5664-291-8  
  
1. 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 – 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 relatório, que acompanhará a carta municipal de suscetibilidade, apresenta a equação IDF estabelecida por Furtunato, Pickbrenner e Pinto (2022) para o município de Luisburgo/MG, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Matipó, código: 02042017 (ANA), localizada a 22 km da sede municipal de São João do Manhuaçu.

**Cassiano de Souza Alves**

Diretor-Presidente Interino

**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 Luisburgo/MG e recomendada para São João do Manhuaçu/MG. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Matipó, código 02042017 (ANA), localizada a vinte e dois km do município de São João do Manhuaçu. 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 da equação IDF estabelecida por COPASA/UFV (FREITAS; SILVA; PRUSKI, 2001) para o município de Caparaó/MG. 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 São João do Manhuaçu 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 Luisburgo/MG and recommended for São João do Manhuaçu/MG. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Matipó rain station, code 02042017 (ANA), located twenty two km from the city of São João do Manhuaçu. 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 COPASA/UFV (FREITAS; SILVA; PRUSKI, 2001) for the city of Caparaó/MG. 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 São João do Manhuaçu allows the association of precipitation intensities, in different durations, with frequencies of occurrence, which will be used in the design of hydraulic structures. It can also be used in an inverse way, that is, to estimate the frequency of a precipitation event that occurred over a given duration, defining how unusual or ordinary the event was, according to the local extreme rain characterization.*

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
EQUAÇÃO.....	7
EXEMPLO DE APLICAÇÃO.....	10
REFERÊNCIAS.....	10
ANEXO I.....	11
ANEXO II.....	12

---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica.....	7
Figura 02 - Curvas intensidade-duração-frequência.....	8

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Intensidade da chuva em mm/h.....	9
Tabela 02 - Altura da chuva em mm.....	9



## INTRODUÇÃO

A equação definida por Furtunato, Pickbrenner e Pinto (2022) para o município de Luisburgo é indicada para ser utilizada no município de São João do Manhuaçu.

O município de São João do Manhuaçu está localizado a 320 km de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais e faz fronteira com os municípios de Divino, Luisburgo, Santa Margarida, Manhuaçu, Orizânia e Matipó. O município possui uma área aproximada de 143,096 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2021) e localiza-se a uma altitude de 870 metros em sua sede. A população de São João do Manhuaçu, segundo IBGE (2010), é de 10.245 habitantes.

A estação Matipó, código 02042017 (ANA), está localizada na Latitude 20°16'38"S e Longitude 42°19'32"O; na sub-bacia 56, sub-bacia do rio Doce. A estação pluviométrica localiza-se a 22 km da sede do município de São João do Manhuaçu. Esta estação encontra-se em operação desde 1967 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1968 a 2021. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro operado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM

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

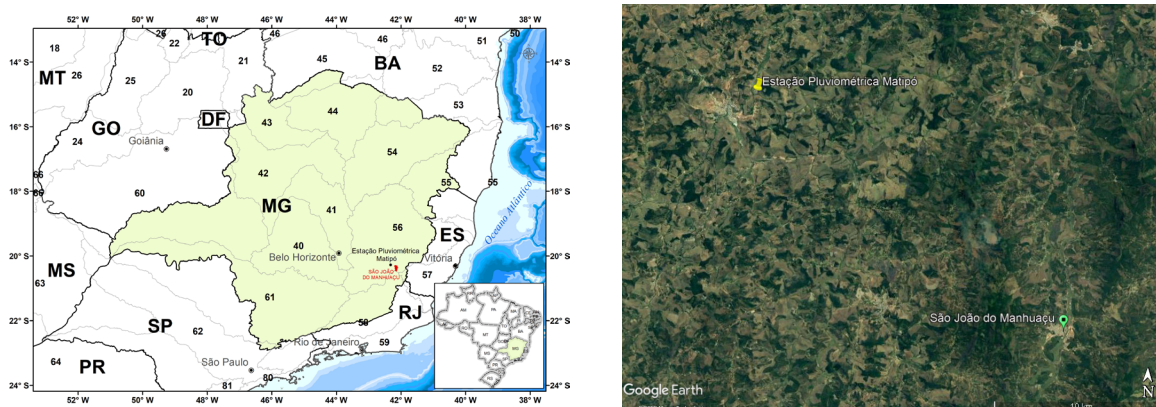


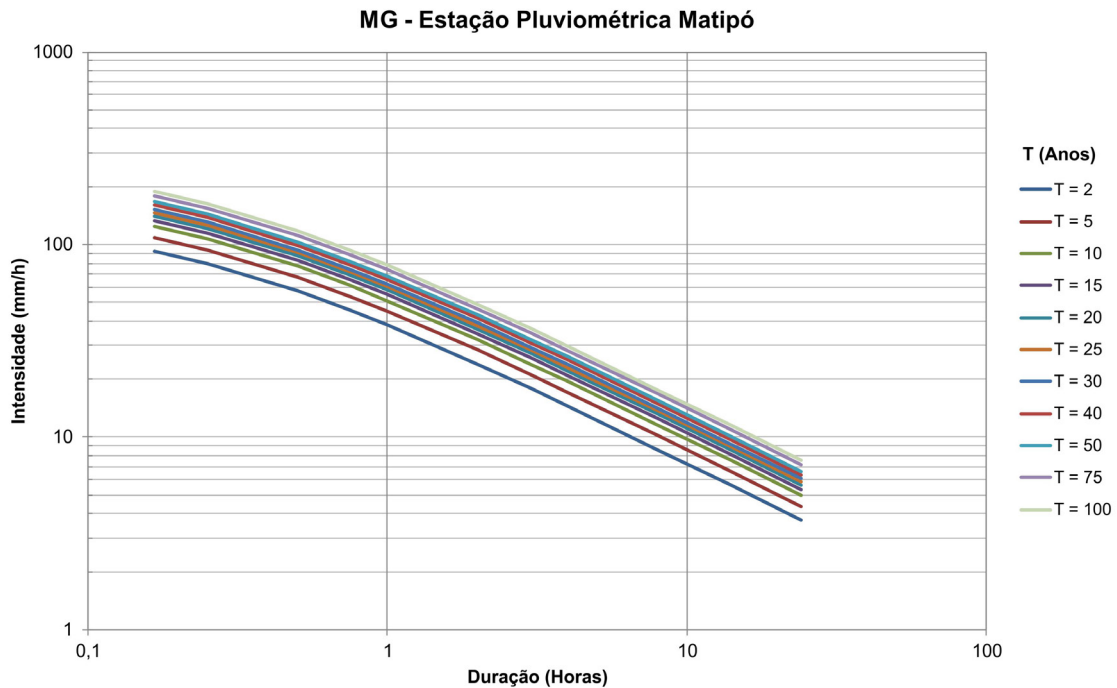
Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2022).

## 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 Matipó, código 02042017 (ANA), foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano hidrológico (outubro a setembro) 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 com as relações IDF estabelecidas por COPASA/UFV (FREITAS; SILVA; PRUSKI, 2001) para o município de Caparaó. 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)

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

No caso de Matipó, os parâmetros da equação são os seguintes

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

$$a = 975,8; b = 0,1830; c = 13,9; d = 0,7831$$

$$i = \frac{975,8T^{0,1830}}{(t + 13,9)^{0,7831}} \quad (02)$$

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: São João do Manhuaçu/MG  
Estação Pluviométrica: Matipó

**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	92,3	109,1	123,9	133,4	140,6	146,5	151,4	159,6	166,3	171,9	179,1	188,8
15 Minutos	79,5	94,0	106,7	115,0	121,2	126,2	130,5	137,6	143,3	148,2	154,3	162,7
20 Minutos	70,2	83,0	94,2	101,5	106,9	111,4	115,2	121,4	126,5	130,8	136,2	143,6
30 Minutos	57,3	67,8	76,9	82,9	87,3	91,0	94,1	99,2	103,3	106,8	111,2	117,3
45 Minutos	45,5	53,8	61,1	65,8	69,4	72,3	74,7	78,8	82,1	84,8	88,4	93,2
1 Hora	38,1	45,1	51,2	55,1	58,1	60,5	62,6	65,9	68,7	71,0	74,0	78,0
2 Horas	23,9	28,3	32,1	34,6	36,5	38,0	39,3	41,4	43,1	44,6	46,5	49,0
3 Horas	17,9	21,2	24,0	25,9	27,3	28,4	29,4	31,0	32,3	33,4	34,8	36,6
4 Horas	14,5	17,1	19,5	21,0	22,1	23,0	23,8	25,1	26,1	27,0	28,1	29,7
5 Horas	12,3	14,5	16,5	17,8	18,7	19,5	20,2	21,2	22,1	22,9	23,8	25,1
6 Horas	10,7	12,7	14,4	15,5	16,3	17,0	17,6	18,5	19,3	20,0	20,8	21,9
7 Horas	9,5	11,3	12,8	13,8	14,5	15,1	15,6	16,5	17,2	17,8	18,5	19,5
8 Horas	8,6	10,2	11,6	12,5	13,1	13,7	14,1	14,9	15,5	16,0	16,7	17,6
12 Horas	6,3	7,5	8,5	9,1	9,6	10,0	10,4	10,9	11,4	11,8	12,3	12,9
14 Horas	5,6	6,6	7,5	8,1	8,5	8,9	9,2	9,7	10,1	10,5	10,9	11,5
20 Horas	4,3	5,0	5,7	6,2	6,5	6,8	7,0	7,4	7,7	7,9	8,3	8,7
24 Horas	3,7	4,4	5,0	5,3	5,6	5,9	6,1	6,4	6,7	6,9	7,2	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	15,4	18,2	20,6	22,2	23,4	24,4	25,2	26,6	27,7	28,7	29,8	31,5
15 Minutos	19,9	23,5	26,7	28,7	30,3	31,6	32,6	34,4	35,8	37,0	38,6	40,7
20 Minutos	23,4	27,7	31,4	33,8	35,6	37,1	38,4	40,5	42,2	43,6	45,4	47,9
30 Minutos	28,7	33,9	38,5	41,4	43,7	45,5	47,0	49,6	51,6	53,4	55,6	58,6
45 Minutos	34,1	40,4	45,8	49,4	52,0	54,2	56,0	59,1	61,5	63,6	66,3	69,9
1 Hora	38,1	45,1	51,2	55,1	58,1	60,5	62,6	65,9	68,7	71,0	74,0	78,0
2 Horas	47,9	56,6	64,3	69,2	72,9	76,0	78,6	82,8	86,3	89,2	92,9	97,9
3 Horas	53,7	63,5	72,1	77,7	81,9	85,3	88,2	93,0	96,8	100,1	104,3	109,9
4 Horas	58,0	68,6	77,9	83,9	88,4	92,1	95,2	100,3	104,5	108,1	112,6	118,7
5 Horas	61,4	72,6	82,4	88,8	93,6	97,5	100,8	106,2	110,7	114,4	119,2	125,6
6 Horas	64,3	76,0	86,3	92,9	97,9	102,0	105,5	111,2	115,8	119,7	124,7	131,5
7 Horas	66,7	78,9	89,6	96,5	101,7	105,9	109,5	115,4	120,2	124,3	129,5	136,5
8 Horas	68,9	81,5	92,5	99,6	105,0	109,4	113,1	119,2	124,2	128,4	133,7	140,9
12 Horas	75,8	89,6	101,7	109,6	115,5	120,3	124,4	131,1	136,6	141,2	147,1	155,0
14 Horas	78,5	92,9	105,4	113,5	119,7	124,7	128,9	135,9	141,5	146,3	152,4	160,7
20 Horas	85,2	100,7	114,3	123,1	129,8	135,2	139,8	147,3	153,5	158,7	165,3	174,2
24 Horas	88,7	104,9	119,1	128,3	135,2	140,9	145,6	153,5	159,9	165,3	172,2	181,5

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em São João do Manhuaçu foi registrada uma Chuva de 40 mm com duração de 15 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, 40 mm dividido por 0,25 h é igual a 160 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[ \frac{160(15 + 13,9)^{0,7831}}{975,8} \right]^{1/0,1830} = 91,0 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 91,0 anos corresponde a uma probabilidade de 1,1% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 160 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{91,0} 100 = 1,1\%$$

## REFERÊNCIAS

FREITAS, A. J.; SILVA, D. D. da; PRUSKI, F. F. **Equações de chuvas intensas no estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: COPASA; UFV, 2001. 65 p.

FURTUNATO, O. M.; PICKBRENNER, K.; PINTO, E. J. de A. **Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência**; município: Luisburgo/MG. Salvador, CPRM, 2022. 12p. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação.

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica Matipó**. Brasil: Google, [2022]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 12 set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: São João do Manhuaçu. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sao-joao-do-manhuacu/panorama>. Acesso em: 12 set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: São João do Manhuaçu. Brasília: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sao-joao-do-manhuacu/panorama>. Acesso em: 12 set. 2022.

PINTO, E. J. de A. **Metodologia para definição das equações Intensidade-Duração-Frequência do Projeto Atlas Pluviométrico**. Belo Horizonte: CPRM, 2013.

# ANEXO I

Série de Dados Utilizados – Altura de Chuva diária (mm)

Máximos por ano hidrológico (01/Out a 30/Set)

N	AI	AF	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)	N	AI	AF	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)
1	1967	1968	28/02/1968	52,8	24	1997	1998	27/10/1997	58,9
2	1968	1969	01/10/1968	38,0	25	1998	1999	03/03/1999	74,0
3	1971	1972	13/07/1972	88,0	26	1999	2000	05/12/1999	59,0
4	1972	1973	21/11/1972	74,0	27	2000	2001	18/12/2000	103,4
5	1973	1974	03/04/1974	78,0	28	2001	2002	18/01/2002	52,9
6	1974	1975	04/04/1975	34,8	29	2004	2005	04/03/2005	112,7
7	1975	1976	16/09/1976	59,6	30	2005	2006	12/02/2006	62,3
8	1976	1977	18/11/1976	78,0	31	2006	2007	09/01/2007	57,5
9	1977	1978	05/11/1977	79,2	32	2007	2008	31/01/2008	85,1
10	1980	1981	22/11/1980	77,0	33	2008	2009	16/12/2008	125,0
11	1983	1984	10/12/1983	46,0	34	2009	2010	31/12/2009	90,8
12	1984	1985	28/01/1985	137,4	35	2010	2011	02/03/2011	73,6
13	1986	1987	25/01/1987	47,8	36	2011	2012	29/12/2011	105,4
14	1987	1988	11/01/1988	57,8	37	2012	2013	21/01/2013	71,9
15	1988	1989	17/12/1988	70,0	38	2013	2014	12/12/2013	76,4
16	1989	1990	15/02/1990	75,4	39	2014	2015	28/10/2014	57,7
17	1990	1991	23/03/1991	89,0	40	2015	2016	14/11/2015	56,0
18	1991	1992	21/01/1992	72,0	41	2016	2017	30/11/2016	84,5
19	1992	1993	27/12/1992	70,4	42	2017	2018	03/03/2018	68,3
20	1993	1994	07/03/1994	86,3	43	2018	2019	21/11/2018	57,8
21	1994	1995	24/12/1994	69,5	44	2019	2020	14/02/2020	143,7
22	1995	1996	25/03/1996	42,7	45	2020	2021	19/02/2021	138,2
22	1996	1997	04/01/1997	92,6					

## ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por COPASA/UFV (FREITAS; SILVA; PRUSKI, 2001) para o município de Caparaó.

Relação 24h/1dia: 1,13

RELAÇÃO 14H/24H	RELAÇÃO 8H/24H	RELAÇÃO 4H/24H	RELAÇÃO 3H/24H	RELAÇÃO 2H/24H	RELAÇÃO 1H/24H
0,88	0,78	0,65	0,60	0,54	0,43

RELAÇÃO 45MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/1H	RELAÇÃO 15MIN/1H	RELAÇÃO 10MIN/1H
0,90	0,75	0,52	0,40



# O SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - 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 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 – 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 – CPRM e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS

## ÁREA DE ATUAÇÃO GEOCIÊNCIAS

### LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS



### LEVANTAMENTOS AEROGEOFÍSICOS



### AVLIAÇÃO 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

