

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL  
Levantamento da Geodiversidade

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA

Município: Júlio Mesquita/SP

Estação Pluviográfica: Fazenda Chantebled

Códigos: 02149030 (ANA) e C6-023R (DAEE)



SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL - CPRM



## **MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

### **Ministro de Estado**

Bento Albuquerque

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

Pedro Paulo Dias Mesquita

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

### **DIRETORIA EXECUTIVA**

#### **Diretor Presidente**

Esteves Pedro Colnago

#### **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 Andrade da Silva

#### **Chefe da Divisão de Geologia Aplicada**

Tiago Antonelli

#### **Coordenação Executiva do DEHID - Projeto Atlas Pluviométrico**

Eber José de Andrade Pinto

## **SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR**

### **Superintendente**

Erison Soares Lima

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

Miguel Anderson Santos Cidreira

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

Valter Rodrigues Santos Sobrinho

### **Gerência 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 GEOLOGIA DO BRASIL  
Levantamento da Geodiversidade

---

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA

---

**Estação Pluviográfica:** Fazenda Chantebled

**Códigos:** 02149030 (ANA) e C6-023R (DAEE)

**Município:** Júlio Mesquita/SP

## AUTORES

Osvalcélio Mercês Furtunato

Karine Pickbrenner

Eber José de Andrade Pinto



Salvador  
2021

## **REALIZAÇÃO**

Superintendência de Salvador

## **AUTORES**

Oswalcélio 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 Silva Nascimento - RETE

Oswalcélio Mercês Furtunato - SUREG/SA

## **SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS E MAPA**

Ivete Souza do Nascimento - SUREG/BH

## **APOIO TÉCNICO**

Alice Alves da Silva - RETE/PI

Roberta Motta - SUREG/PA

## **PROJETO GRÁFICO/EDITORIAÇÃO**

### **Capa (DIEDIG)**

Juliana Colussi

### **Miolo (DIEDIG)**

Agmar Alves Lopes

Juliana Colussi

### **Diagramação (REFO)**

Maria Dulcinea Madureira Rolim Bessa

### **Revisão (SUREG/PA)**

Alessandra Luiza Rahel

### **Referências**

Ana Lúcia Borges Fortes Coelho (Organização e Formatação)

---

## **Serviço Geológico do Brasil – CPRM**

[www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)

[seus@cprm.gov.br](mailto:seus@cprm.gov.br)

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

F745 Furtunato, Oswalcélio Mercês  
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-  
Frequência: Município Júlio Mesquita/SP / Oswalcélio Mercês  
Furtunato; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Salvador:  
CPRM, 2021.

1 recurso eletrônico : PDF

Programa Geologia do Brasil.  
Levantamento da Geodiversidade  
ISBN 978-65-5664-135-5

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 ação dentro do programa de Levantamentos da Geodiversidade 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 – CPRM.

Este estudo apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Júlio Mesquita/SP, onde foram utilizados os registros contínuos de precipitação da estação pluviográfica Fazenda Chantebled, códigos 02149030 (ANA) e C6-023R (DAEE), localizada no mesmo município.

**Esteves Pedro Colnago**

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 Júlio Mesquita/SP. As séries de dados utilizadas no estudo foram elaboradas a partir de registros contínuos de precipitação da estação pluviográfica Fazenda Chantebled, códigos 02149030 (ANA) e C6-023R (DAEE), localizada no mesmo município. A metodologia para definição da equação utilizando séries de duração parcial está descrita em detalhes em Pinto (2013). A distribuição de frequência ajustada aos dados foi a Exponencial, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L. As equações adotadas para representar a família de curvas IDF podem ser aplicadas para durações entre 10min e 24h e são recomendadas para tempos de retorno até 30 anos. A aplicação da equação IDF elaborada para o município de Júlio Mesquita 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, dentro da caracterização de chuva extrema local.

# ABSTRACT

*This work presents the Intensity-Duration-Frequency (IDF) equation established to the city of Júlio Mesquita/SP. The data series used in the study were prepared from continuous precipitation records of the Fazenda Chantebled rain station, codes 02149030 (ANA) e C6-023R (DAEE), located in the same city. The methodology for defining the equation using partial duration series is described in detail in Pinto (2013). The frequency distribution adjusted to the data was Exponential, with the parameters calculated by the L-moment method. 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 30 years. The application of the IDF equation developed for the city of Júlio Mesquita 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.....	13

---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviográfica.....	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

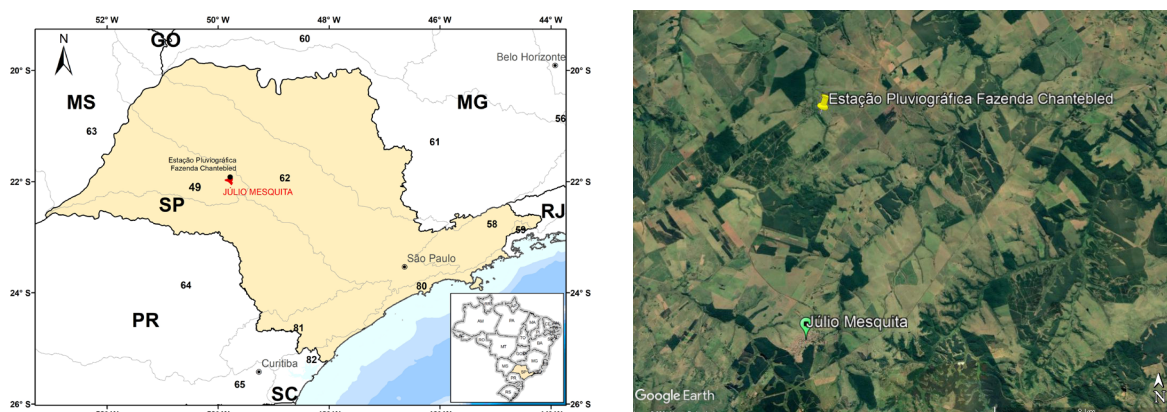


## INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Júlio Mesquita/SP e regiões circunvizinhas. A distância entre o posto pluviográfico e a sede municipal de Júlio Mesquita é 10 km. O município de Júlio Mesquita está localizado a 433 km de São Paulo, capital do estado e faz fronteira com os municípios de Marília, Guarantã, Álvaro de Carvalho e Guaimbê. O município possui uma área aproximada de 128,183 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020) e localiza-se a uma altitude de 520 metros em sua sede. A população de Júlio Mesquita, segundo IBGE (2010), é de 4.430 habitantes.

A estação Fazenda Chantebled, códigos 02149030 (ANA) e C6-023R (DAEE), está localizada na Latitude 21°55'00"S e Longitude 49°47'00"O, na sub-bacia 63, dos rios Paraná, Pardo e outros. Foram utilizados onze anos de dados de precipitação, no período de 1974 a 1984. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos registros contínuos de precipitação de uma estação pluviográfica operada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo - DAEE, sob responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA.

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



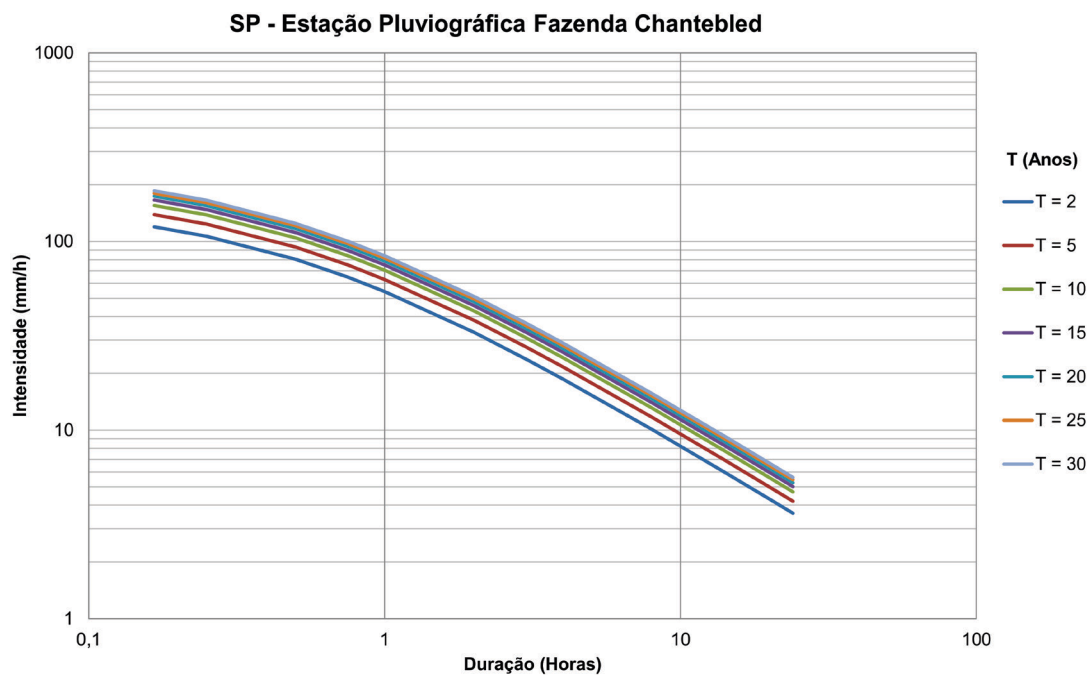
**Figura 01** - Localização do Município e da Estação Pluviográfica (Fonte: Google Earth, 2021)

## EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Fazenda Chantebled, códigos 02149030 (ANA) e C6-023R (DAEE), foram utilizadas séries de duração parcial e os dados utilizados constam do Anexo I.

A distribuição de frequência ajustada aos dados foi a Exponencial, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L. O Anexo II apresenta as relações entre as alturas de diferentes durações calculadas com os resultados das análises de frequência.

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 Fazenda Chantebled, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 3746,8; b = 0,1622; c = 29,5 \text{ e } d = 0,9674$$

$$i = \frac{3746,8 T^{0,1622}}{(t + 29,5)^{0,9674}} \quad (02)$$

As equações acima são válidas para tempos de retorno de até 30 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: **Júlio Mesquita/SP**  
 Estação Pluviográfica: **Fazenda Chantebled**

**Tabela 01 - Intensidade da chuva em mm/h**

DURAÇÃO DA CHUVA	TEMPO DE RETORNO, T (ANOS)						
	2	5	10	15	20	25	30
10 Minutos	119,7	138,8	155,4	165,9	173,8	180,2	185,7
15 Minutos	106,6	123,7	138,4	147,8	154,9	160,6	165,4
20 Minutos	96,2	111,6	124,9	133,4	139,7	144,9	149,2
30 Minutos	80,5	93,4	104,5	111,6	117,0	121,3	124,9
45 Minutos	64,8	75,1	84,1	89,8	94,1	97,6	100,5
1 Hora	54,2	62,9	70,4	75,2	78,8	81,7	84,2
2 Horas	33,0	38,3	42,9	45,8	48,0	49,7	51,2
3 Horas	23,8	27,6	30,9	33,0	34,6	35,9	37,0
4 Horas	18,7	21,7	24,2	25,9	27,1	28,1	29,0
5 Horas	15,4	17,8	20,0	21,3	22,3	23,2	23,8
6 Horas	13,1	15,2	17,0	18,1	19,0	19,7	20,3
7 Horas	11,4	13,2	14,8	15,8	16,5	17,1	17,7
8 Horas	10,1	11,7	13,1	14,0	14,6	15,2	15,6
12 Horas	6,9	8,1	9,0	9,6	10,1	10,5	10,8
14 Horas	6,0	7,0	7,8	8,3	8,7	9,1	9,3
20 Horas	4,3	5,0	5,6	6,0	6,2	6,5	6,7
24 Horas	3,6	4,2	4,7	5,0	5,3	5,5	5,6

**Tabela 02 - Altura da chuva em mm**

DURAÇÃO DA CHUVA	TEMPO DE RETORNO, T (ANOS)						
	2	5	10	15	20	25	30
10 Minutos	19,9	23,1	25,9	27,7	29,0	30,0	30,9
15 Minutos	26,7	30,9	34,6	37,0	38,7	40,2	41,4
20 Minutos	32,1	37,2	41,6	44,5	46,6	48,3	49,7
30 Minutos	40,3	46,7	52,3	55,8	58,5	60,6	62,5
45 Minutos	48,6	56,4	63,1	67,4	70,6	73,2	75,4
1 Hora	54,2	62,9	70,4	75,2	78,8	81,7	84,2
2 Horas	66,0	76,6	85,7	91,6	95,9	99,5	102,5
3 Horas	71,5	82,9	92,8	99,1	103,8	107,7	110,9
4 Horas	74,7	86,7	97,0	103,6	108,5	112,5	115,9
5 Horas	76,9	89,2	99,8	106,6	111,7	115,8	119,2
6 Horas	78,4	91,0	101,8	108,8	114,0	118,2	121,7
7 Horas	79,7	92,4	103,4	110,5	115,8	120,0	123,6
8 Horas	80,7	93,6	104,7	111,8	117,2	121,5	125,2
12 Horas	83,3	96,6	108,1	115,5	121,0	125,5	129,2
14 Horas	84,2	97,7	109,3	116,7	122,3	126,8	130,6
20 Horas	86,0	99,8	111,7	119,2	124,9	129,5	133,4
24 Horas	86,9	100,8	112,8	120,4	126,2	130,8	134,8

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Em novembro de 1980 ocorreram chuvas elevadas na região do município de Júlio Mesquita, causando vários transtornos, como alagamentos e inundações, sendo que na estação Fazenda Chantebled foi registrada uma chuva de 124 mm com duração de 8 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:

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 124 mm dividido por 8 h é igual a 15,5 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[ \frac{15,5(480 + 29,5)^{0,9674}}{3746,8} \right]^{1/0,1622} \approx 28 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 28 anos corresponde a uma probabilidade de 3,5% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 15,5 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{28} 100 \approx 3,5\%$$

Estando dentro do limite de aplicação da equação, o tempo de retorno estimado da intensidade da precipitação ocorrida, 28 anos, indica a não excepcionalidade do evento.

## REFERÊNCIAS

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviográfica Fazenda Chantebled.** Brasil: Google, (2021). Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Brasil: Google, [2020]. Acesso em: 28 jul. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado:** Júlio Mesquita. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: [https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/julio\\_mesquita](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/julio_mesquita). Acesso em: 28 jul. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado:** Júlio Mesquita. Brasília: IBGE, 2020. Disponível em: [https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/julio\\_mesquita](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/julio_mesquita). Acesso em: 28 jul. 2021.

PINTO, Eber José de Andrade. **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 (mm)

DATA	10 MIN.	DATA	15 MIN.	DATA	30 MIN.	DATA	45 MIN.	DATA	1H	DATA	2H
04/02/1975	15,3	04/02/1975	17,9	19/02/1975	28,2	18/12/1974	31,5	18/12/1974	35,8	18/12/1974	42,7
19/02/1975	12,2	27/02/1975	22,0	27/02/1975	35,8	27/02/1975	38,1	27/02/1975	39,1	27/02/1975	44,2
29/11/1975	14,3	10/12/1975	18,3	10/12/1975	27,5	10/12/1975	30,7	30/12/1975	32,8	26/03/1975	38,8
10/12/1975	12,8	30/12/1975	17,7	30/12/1975	31,5	30/12/1975	32,6	06/02/1976	33,0	06/02/1976	41,1
30/12/1975	12,9	06/02/1976	24,3	06/02/1976	32,8	06/02/1976	32,9	19/03/1976	38,0	19/03/1976	43,9
06/02/1976	20,4	19/03/1976	16,2	19/03/1976	26,9	19/03/1976	32,1	20/03/1976	34,1	22/03/1976	42,3
22/03/1976	19,8	22/03/1976	24,6	22/03/1976	32,9	22/03/1976	35,4	22/03/1976	37,2	27/12/1976	56,9
27/12/1976	27,8	27/12/1976	35,8	27/12/1976	48,7	27/12/1976	52,1	27/12/1976	55,2	02/02/1977	68,5
02/02/1977	14,7	28/12/1976	16,8	28/12/1976	26,4	28/01/1977	30,5	02/02/1977	46,2	17/11/1977	44,6
23/02/1978	13,6	02/02/1977	17,8	28/01/1977	26,7	02/02/1977	37,9	17/11/1977	38,0	07/02/1978	53,0
02/04/1978	18,8	02/04/1978	25,2	02/02/1977	26,0	17/11/1977	34,1	07/02/1978	47,1	02/04/1978	81,3
15/12/1979	15,3	15/12/1979	19,9	17/11/1977	27,1	07/02/1978	41,4	02/04/1978	73,8	15/12/1979	53,9
20/12/1979	21,7	20/12/1979	30,8	07/02/1978	30,8	02/04/1978	62,1	15/12/1979	42,7	20/12/1979	83,8
22/12/1979	12,6	22/12/1979	17,0	02/04/1978	46,2	15/12/1979	34,9	20/12/1979	80,2	03/04/1980	38,9
05/11/1980	19,7	05/11/1980	26,6	15/12/1979	27,9	20/12/1979	70,5	03/04/1980	35,0	12/01/1982	72,8
05/11/1981	17,9	05/11/1981	19,8	20/12/1979	57,0	03/04/1980	30,9	12/01/1982	54,8	02/03/1982	60,4
17/03/1982	19,7	12/01/1982	16,5	05/11/1980	45,3	05/11/1980	58,9	02/03/1982	39,5	11/03/1982	40,8
19/10/1982	12,7	17/03/1982	23,2	12/01/1982	31,7	12/01/1982	43,7	11/03/1982	34,9	19/10/1982	41,6
16/11/1982	24,6	19/10/1982	18,5	17/03/1982	30,8	02/03/1982	31,5	17/03/1982	32,8	16/11/1982	53,5
24/11/1982	17,6	16/11/1982	30,9	19/10/1982	28,5	17/03/1982	31,8	19/10/1982	32,6	24/11/1982	72,7
21/12/1982	14,2	24/11/1982	24,5	16/11/1982	46,6	16/11/1982	50,3	16/11/1982	52,1	02/02/1983	42,9
08/02/1983	16,2	08/02/1983	22,2	24/11/1982	44,8	24/11/1982	61,2	24/11/1982	68,3	08/02/1983	41,5
04/03/1983	13,3	04/03/1983	19,3	08/02/1983	35,7	08/02/1983	39,8	08/02/1983	41,2	04/03/1983	59,0
07/09/1983	14	18/09/1983	22,8	04/03/1983	34,7	04/03/1983	42,6	04/03/1983	55,0	05/03/1983	71,6
18/09/1983	15,5	07/12/1983	18,0	05/03/1983	30,9	05/03/1983	43,1	05/03/1983	55,2	20/12/1983	38,7
07/12/1983	15,3	20/12/1983	16,7	18/09/1983	30,7	18/09/1983	31,1	20/12/1983	32,5	26/02/1984	48,4
26/02/1984	15,1	26/02/1984	22,0	26/02/1984	33,8	26/02/1984	37,5	26/02/1984	39,0	13/11/1984	41,9

# ANEXO I

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

DATA	3H	DATA	4H	DATA	8H	DATA	14H	DATA	20H	DATA	24 H
18/12/1974	44,7	18/12/1974	45,5	25/02/1975	52,0	18/12/1974	57,4	17/12/1974	69,4	17/12/1974	77,2
27/02/1975	44,2	19/03/1976	45,6	30/12/1975	59,3	30/12/1975	59,3	25/02/1975	52,0	30/11/1975	73,5
26/03/1975	44,9	20/03/1976	50,8	20/03/1976	53,5	20/03/1976	54,2	30/11/1975	63,1	30/12/1975	59,3
06/02/1976	44,6	22/03/1976	45,9	06/06/1976	50,2	06/06/1976	63,8	30/12/1975	59,3	06/06/1976	80,8
19/03/1976	45,6	27/12/1976	58,0	27/12/1976	58,1	27/12/1976	60,2	20/03/1976	54,4	27/12/1976	60,3
20/03/1976	48,5	01/02/1977	84,2	01/02/1977	91,0	07/01/1977	59,2	06/06/1976	73,5	07/01/1977	86,9
22/03/1976	45,7	19/02/1977	51,5	19/02/1977	51,9	01/02/1977	98,2	27/09/1976	51,1	01/02/1977	99,4
27/12/1976	57,9	17/11/1977	48,6	07/02/1978	58,6	05/12/1977	55,7	27/12/1976	60,3	16/11/1977	84,4
01/02/1977	74,2	07/02/1978	58,4	02/04/1978	81,5	07/02/1978	58,6	07/01/1977	80,7	04/12/1977	77,8
20/02/1977	48,7	02/04/1978	81,5	15/12/1979	63,5	02/04/1978	81,5	01/02/1977	99,4	07/02/1978	60,9
17/11/1977	48,6	15/12/1979	61,3	20/12/1979	83,8	15/12/1979	69,9	19/02/1977	51,9	02/04/1978	81,5
07/02/1978	56,9	20/12/1979	83,8	03/04/1980	50,4	20/12/1979	83,8	21/03/1977	53,3	15/12/1979	95,0
02/04/1978	81,5	03/04/1980	46,5	05/11/1980	124,0	05/11/1980	124	16/11/1977	72,6	19/12/1979	83,8
15/12/1979	59,5	09/01/1982	49,0	09/01/1982	68,2	09/01/1982	68,5	04/12/1977	65,1	03/04/1980	74,3
20/12/1979	83,8	12/01/1982	73,7	12/01/1982	73,7	12/01/1982	73,9	07/02/1978	60,9	05/11/1980	124,0
12/01/1982	73,6	02/03/1982	72,7	01/03/1982	75,3	01/03/1982	75,3	02/04/1978	81,5	09/01/1982	68,6
02/03/1982	66,9	11/03/1982	59,1	11/03/1982	66,5	11/03/1982	67,6	15/12/1979	90,6	11/01/1982	121,6
09/10/1982	43,4	03/10/1982	48,4	03/10/1982	52,0	03/10/1982	54,8	19/12/1979	83,8	01/03/1982	75,3
19/10/1982	50,8	09/10/1982	50,9	09/10/1982	65,5	09/10/1982	79,2	26/01/1980	54,6	11/03/1982	87,2
16/11/1982	54,4	19/10/1982	54,6	19/10/1982	56,7	19/10/1982	56,7	03/04/1980	74,3	08/10/1982	79,8
24/11/1982	73,5	16/11/1982	54,9	16/11/1982	55,0	16/11/1982	55,0	05/11/1980	124,0	24/11/1982	73,5
02/02/1983	51,3	24/11/1982	73,5	24/11/1982	73,5	24/11/1982	73,5	22/01/1981	51,6	02/02/1983	67,2
04/03/1983	59,0	02/02/1983	53,4	02/02/1983	62,9	05/01/1983	54,6	09/01/1982	68,6	05/03/1983	106,7
05/03/1983	88,3	04/03/1983	59,0	03/03/1983	59,1	02/02/1983	63,7	11/01/1982	88,3	07/09/1983	62,7
22/11/1983	47,9	05/03/1983	90,7	05/03/1983	91,8	04/03/1983	79,0	01/03/1982	75,3	18/09/1983	67,7
26/02/1984	50,9	22/11/1983	50,6	22/11/1983	51,1	05/03/1983	91,9	11/03/1982	87,0	20/12/1983	65,1
13/11/1984	44,1	26/02/1984	52,7	26/02/1984	57,4	26/02/1984	57,4	02/10/1982	55,1	26/02/1984	57,4

## ANEXO II

Relações entre as alturas de precipitações de diferentes durações (Pd1/Pd2)  
 Tempos de Retorno de 2 a 30 anos

	RELAÇÃO 10MIN/15 MIN	RELAÇÃO 15MIN/30 MIN	RELAÇÃO 30MIN/45 MIN	RELAÇÃO 45MIN/1H
Máxima	0,77	0,63	0,83	0,90
Mínima	0,77	0,63	0,79	0,88
Média	0,77	0,63	0,80	0,89
<b>Mediana</b>	<b>0,77</b>	<b>0,63</b>	<b>0,79</b>	<b>0,89</b>

	RELAÇÃO 1H/2H	RELAÇÃO 2H/3H	RELAÇÃO 3H/4H	RELAÇÃO 4H/8H	RELAÇÃO 8H/14H	RELAÇÃO 14H/20H
Máxima	0,88	0,97	0,98	0,89	0,98	0,96
Mínima	0,86	0,94	0,96	0,88	0,97	0,93
Média	0,87	0,96	0,98	0,88	0,98	0,94
<b>Mediana</b>	<b>0,88</b>	<b>0,97</b>	<b>0,98</b>	<b>0,88</b>	<b>0,98</b>	<b>0,94</b>

Relações entre as alturas de precipitações de diferentes durações (Pd/Pd1hora)  
 Tempos de Retorno de 2 a 30 anos

	RELAÇÃO 10 MIN/1H	RELAÇÃO 15MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/1H	RELAÇÃO 45MIN/1H
Máxima	0,36	0,47	0,75	0,90
Mínima	0,34	0,44	0,70	0,88
Média	0,34	0,45	0,71	0,89
<b>Mediana</b>	<b>0,34</b>	<b>0,44</b>	<b>0,70</b>	<b>0,89</b>

Relações entre as alturas de precipitações de diferentes durações (Pd/Pd24horas)  
 Tempos de Retorno de 2 a 30 anos

	RELAÇÃO 1H/24H	RELAÇÃO 2H/24H	RELAÇÃO 3H/24H	RELAÇÃO 4H/24H	RELAÇÃO 8H/24H	RELAÇÃO 14H/24H	RELAÇÃO 20H/24H
Máxima	0,64	0,73	0,75	0,76	0,87	0,89	0,95
Mínima	0,58	0,67	0,72	0,75	0,84	0,87	0,90
Média	0,62	0,71	0,74	0,75	0,86	0,88	0,93
<b>Mediana</b>	<b>0,63</b>	<b>0,72</b>	<b>0,74</b>	<b>0,75</b>	<b>0,86</b>	<b>0,88</b>	<b>0,93</b>

# 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



### 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



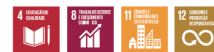
### RISCO GEOLÓGICO



### 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 ação dentro do programa de Levantamentos da Geodiversidade 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

