

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL  
Levantamento da Geodiversidade

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA  
(Desagregação de Precipitações Diárias)

Município: Bofete/SP

Estação Pluviométrica: Bofete

Códigos: 02348005 (ANA) e E5-016 (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

#### **Coordenação do Projeto - Cartas Municipais de Suscetibilidade**

Raimundo Almir Costa Conceição

### **SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM**

#### **Superintendente**

Jânio Souza Nascimento

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

Homero Reis de Melo Junior

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

Cesar Lisboa Chaves

#### **Gerência de Infraestrutura Geocientífica**

Cristiane Silva de Sousa

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

Sônia Cristina dos Santos Cavalcante

**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  
(Desagregação de Precipitações Diárias)

---

**Estação Pluviométrica:** Bofete  
**Códigos:** 02348005 (ANA) e E5-016 (DAEE)  
**Município:** Bofete/SP

## AUTORES

Catharina dos Prazeres Campos de Farias  
Karine Pickbrenner  
Eber José de Andrade Pinto



Belém  
2021

## REALIZAÇÃO

Superintendência de Belém

## AUTORES

Catharina dos Prazeres Campos de Farias

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

Osvalcélio Mercês Furtunato - SUREG/SA

## 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 (DIEDIG)

Ricardo Villafan

### 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)

F224 Farias, Catharina dos Prazeres Campos de  
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-  
Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias): Município Bofete/  
SP / Catharina dos Prazeres Campos de Farias; Karine Pickbrenner; Eber  
José de Andrade Pinto. – Belém: CPRM, 2021.

1 recurso eletrônico : PDF

Programa Geologia do Brasil.  
Levantamento da Geodiversidade  
ISBN 978-65-5664-139-3

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, que acompanhará a carta municipal de suscetibilidade, apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Bofete/SP, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Bofete, códigos 02348005 (ANA) e E5-016 (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 Bofete/SP. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Bofete, códigos 02348005 (ANA) e E5-016 (DAEE), localizada no mesmo município. 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 Farias, Pickbrenner e Pinto (2021) para o município de Guareí/SP. 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 Bofete 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 Bofete/SP. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Bofete rain station, code 02348005 (ANA) and E5-016 (DAEE), located in the same city. 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 Farias, Pickbrenner and Pinto (2021) for the city of Guareí/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 Bofete 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



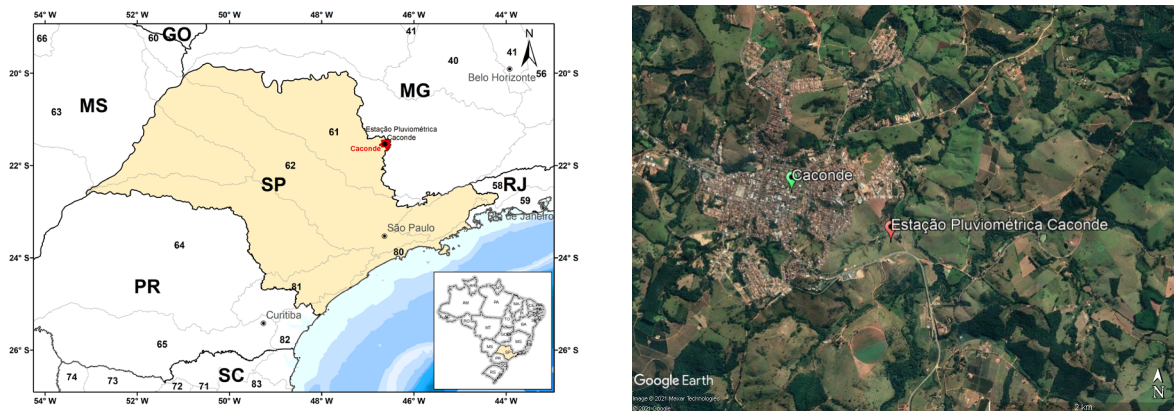
## INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Bofete.

O município de Bofete está localizado a 171 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo e faz divisa com os municípios de Botucatu, Anhembi, Conchas, Porangaba, Torre de Pedra, Guareí, Angatuba, Itatinga e Pardinho. O município possui uma área aproximada de 653,541 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020) e localiza-se a uma altitude de 576 metros em sua sede. A população de Bofete, segundo IBGE (2010), é de 9.618 habitantes.

A estação Bofete, códigos 02348005 (ANA) e E5-016 (DAEE), está localizada na Latitude 23°06'17"S e Longitude 48°15'43"O; na sub-bacia 62, sub-bacia dos rios Paraná, Tietê e outros. A estação pluviométrica localiza-se no próprio município de Bofete. Esta estação encontra-se em operação desde 1958 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1959 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).

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



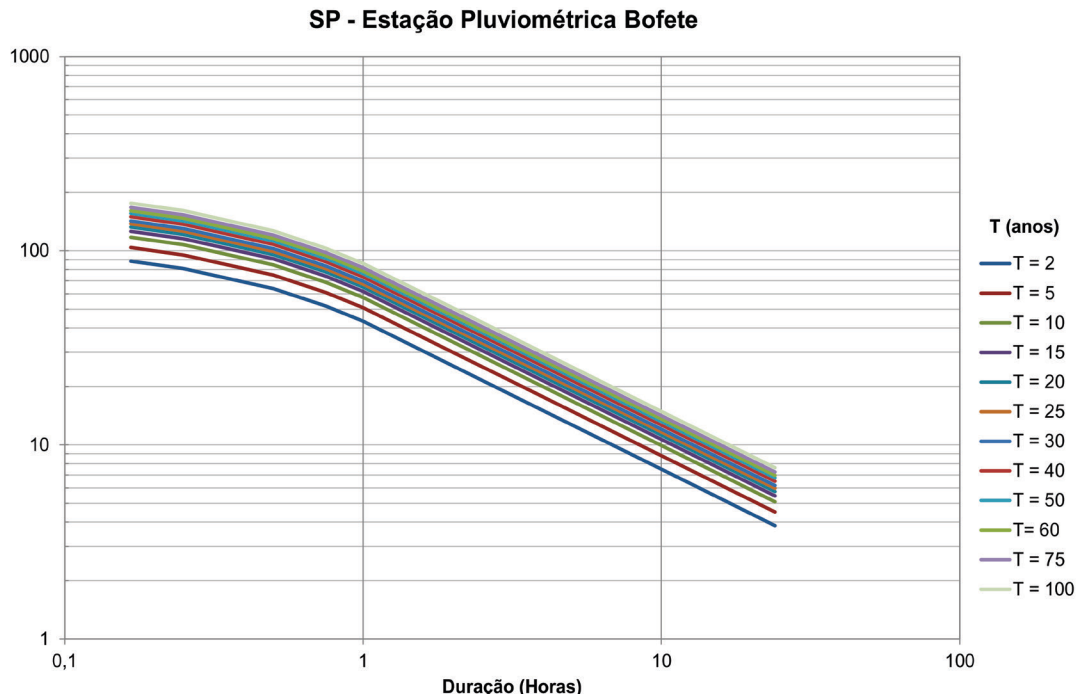
**Figura 01** - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2021)

## 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 Bofete, códigos 02348005 (ANA) e E5-016 (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 Farias, Pickbrenner e Pinto (2021) para o município de Guareí/SP. 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 de Bofete, os parâmetros da equação são os seguintes:

$$10\text{min} \leq t \leq 1\text{h}$$

$$a = 58267,5; b = 0,1755; c = 72,1 \text{ e } d = 1,5001$$

$$i = \frac{58267,5 T^{0,1755}}{(t + 72,1)^{1,5001}} \quad (02)$$

$$1\text{h} < t \leq 24\text{h}$$

$$a = 871,0; b = 0,1755; c = 0,0 \text{ e } d = 0,7626$$

$$i = \frac{871,0 T^{0,1755}}{(t)^{0,7626}} \quad (03)$$

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.

Município: **Bofete/SP**  
 Estação Pluviométrica: **Bofete**

Enquanto que na Tabela 02 constam as respectivas alturas de chuva, em mm, para as mesmas durações e os mesmos tempos de retorno.

**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	88,4	103,8	117,3	125,9	132,4	137,7	142,2	149,6	155,6	160,6	167,0	175,7
15 Minutos	80,9	95,0	107,3	115,2	121,2	126,1	130,1	136,9	142,4	147,0	152,9	160,8
20 Minutos	74,4	87,4	98,7	106,0	111,5	115,9	119,7	125,9	130,9	135,2	140,6	147,9
30 Minutos	63,8	74,9	84,6	90,8	95,5	99,3	102,5	107,9	112,2	115,8	120,4	126,7
45 Minutos	51,9	61,0	68,8	73,9	77,8	80,9	83,5	87,8	91,3	94,3	98,1	103,1
1 Hora	43,3	50,9	57,5	61,7	64,9	67,5	69,7	73,3	76,2	78,7	81,8	86,1
2 Horas	25,5	30,0	33,9	36,4	38,3	39,8	41,1	43,2	44,9	46,4	48,3	50,7
3 Horas	18,7	22,0	24,9	26,7	28,1	29,2	30,2	31,7	33,0	34,1	35,4	37,3
4 Horas	15,1	17,7	20,0	21,4	22,6	23,5	24,2	25,5	26,5	27,3	28,4	29,9
5 Horas	12,7	14,9	16,8	18,1	19,0	19,8	20,4	21,5	22,3	23,1	24,0	25,2
6 Horas	11,1	13,0	14,7	15,7	16,6	17,2	17,8	18,7	19,4	20,1	20,9	22,0
7 Horas	9,8	11,5	13,0	14,0	14,7	15,3	15,8	16,6	17,3	17,8	18,6	19,5
8 Horas	8,9	10,4	11,8	12,6	13,3	13,8	14,3	15,0	15,6	16,1	16,8	17,6
12 Horas	6,5	7,7	8,6	9,3	9,8	10,1	10,5	11,0	11,5	11,8	12,3	12,9
14 Horas	5,8	6,8	7,7	8,2	8,7	9,0	9,3	9,8	10,2	10,5	10,9	11,5
24 Horas	3,8	4,5	5,1	5,5	5,8	6,0	6,2	6,5	6,8	7,0	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	14,7	17,3	19,5	21,0	22,1	23,0	23,7	24,9	25,9	26,8	27,8	29,3
15 Minutos	20,2	23,8	26,8	28,8	30,3	31,5	32,5	34,2	35,6	36,7	38,2	40,2
20 Minutos	24,8	29,1	32,9	35,3	37,2	38,6	39,9	42,0	43,6	45,1	46,9	49,3
30 Minutos	31,9	37,4	42,3	45,4	47,8	49,7	51,3	53,9	56,1	57,9	60,2	63,3
45 Minutos	38,9	45,7	51,6	55,4	58,3	60,6	62,6	65,9	68,5	70,7	73,5	77,3
1 Hora	43,3	50,9	57,5	61,7	64,9	67,5	69,7	73,3	76,2	78,7	81,8	86,1
2 Horas	51,1	60,0	67,8	72,8	76,5	79,6	82,2	86,4	89,9	92,8	96,5	101,5
3 Horas	56,2	66,1	74,6	80,1	84,3	87,6	90,5	95,2	99,0	102,2	106,3	111,8
4 Horas	60,2	70,7	79,9	85,8	90,2	93,8	96,9	101,9	105,9	109,4	113,8	119,7
5 Horas	63,5	74,6	84,2	90,4	95,1	98,9	102,1	107,4	111,7	115,3	120,0	126,2
6 Horas	66,3	77,9	87,9	94,4	99,3	103,3	106,7	112,2	116,7	120,4	125,3	131,7
7 Horas	68,8	80,8	91,2	98,0	103,0	107,1	110,6	116,4	121,0	124,9	129,9	136,7
8 Horas	71,0	83,4	94,2	101,1	106,3	110,6	114,2	120,1	124,9	129,0	134,1	141,1
12 Horas	78,2	91,8	103,7	111,3	117,1	121,8	125,7	132,2	137,5	142,0	147,7	155,3

**Tabela 02** - Altura da Chuva em mm - (continuação)

DURAÇÃO DA CHUVA	TEMPO DE RETORNO, T (ANOS)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
14 Horas	81,1	95,2	107,5	115,5	121,5	126,3	130,4	137,2	142,6	147,3	153,2	161,1
24 Horas	92,1	108,2	122,2	131,2	138,0	143,5	148,2	155,9	162,1	167,4	174,1	183,1

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Bofete foi registrada uma Chuva de 80 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:

$$T = \left[ \frac{i(t + c)^a}{a} \right]^{1/b} \quad (04)$$

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 80 mm dividido por 2 h é igual a 40 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \left[ \frac{40(120 + 0,0)^{0,7626}}{871,0} \right]^{1/0,1755} = 25,8 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 25,8 anos corresponde a uma probabilidade de 3,9% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 40 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{25,8} 100 = 3,9\%$$

## REFERÊNCIAS

- FARIAS, C. dos P. C. de; PICKBRENNER, K.; PINTO, E. J. de A. **Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência**; município: Guareí/SP. Belém: CPRM, 2021. 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 de Bofete** Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Brasil: Google, [2021]. Acesso em: 20 ago. 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Bofete. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/bofete/panorama>. Acesso em: 20 ago. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Bofete. Brasília: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/bofete/panorama>. Acesso em: 20 ago. 2021.
- 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	1958	1959	19/05/1959	77,6	29	1993	1994	28/01/1994	49,0
2	1959	1960	09/01/1960	71,4	30	1994	1995	22/12/1994	82,5
3	1964	1965	09/01/1965	108,2	31	1995	1996	08/03/1996	64,0
4	1965	1966	20/01/1966	86,3	32	1996	1997	25/01/1997	114,0
5	1969	1970	22/02/1970	148,4	33	1997	1998	14/02/1998	161,7
6	1970	1971	02/01/1971	89,4	34	1998	1999	06/12/1998	107,6
7	1971	1972	27/01/1972	130,2	35	1999	2000	27/01/2000	70,8
8	1972	1973	04/10/1972	108,2	36	2000	2001	28/12/2000	92,3
9	1973	1974	18/03/1974	98,2	37	2001	2002	02/08/2002	67,0
10	1974	1975	28/02/1975	105,3	38	2002	2003	13/01/2003	83,3
11	1975	1976	08/02/1976	92,7	39	2003	2004	26/01/2004	85,5
12	1976	1977	21/12/1976	61,4	40	2004	2005	22/01/2005	105,9
13	1977	1978	28/11/1977	72,3	41	2005	2006	16/02/2006	63,8
14	1978	1979	27/12/1978	76,6	42	2006	2007	07/01/2007	72,3
15	1979	1980	12/12/1979	66,8	43	2007	2008	19/02/2008	103,0
16	1980	1981	08/01/1981	86,3	44	2008	2009	12/12/2008	59,0
17	1981	1982	23/01/1982	82,7	45	2009	2010	17/12/2009	128,3
18	1982	1983	01/02/1983	92,2	46	2010	2011	12/03/2011	118,0
19	1983	1984	23/12/1983	49,3	47	2011	2012	20/06/2012	104,0
20	1984	1985	18/03/1985	117,8	48	2012	2013	16/01/2013	97,5
21	1985	1986	08/03/1986	73,6	49	2013	2014	11/12/2013	44,8
22	1986	1987	15/06/1987	66,2	50	2014	2015	25/11/2014	89,0
23	1987	1988	07/01/1988	87,8	51	2015	2016	27/12/2015	107,0
24	1988	1989	08/11/1988	73,6	52	2016	2017	07/03/2017	104,1
25	1989	1990	17/07/1990	76,4	53	2017	2018	03/03/2018	67,9
26	1990	1991	09/02/1991	78,6	54	2018	2019	05/07/2019	82,8
27	1991	1992	30/01/1992	55,3	55	2019	2020	10/02/2020	103,3
28	1992	1993	31/05/1993	67,7					

## ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Farias, Pickbrenner e Pinto (2021) para o município de Guareí.

Relação 24h/1dia: 1,13

RELAÇÃO 14H/24H	RELAÇÃO 8H/24H	RELAÇÃO 4H/24H	RELAÇÃO 3H/24H	RELAÇÃO 2H/24H	RELAÇÃO 1H/24H
0,86	0,72	0,58	0,55	0,52	0,47

RELAÇÃO 45MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/1H	RELAÇÃO 15MIN/1H	RELAÇÃO 10MIN/1H
0,87	0,71	0,44	0,32



# 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

