

PROGRAMA GESTÃO  
DE RISCOS E DE DESASTRES

Mapeamentos, Monitoramentos e Alertas  
voltados à Prevenção de Desastres

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

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

Município: Aramina/SP

Estação Pluviométrica: Canindé

Código: 0247007 (ANA)



## **MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

### **Ministro de Estado**

Alexandre Silveira de Oliveira

### **Secretária Substituta de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

Ana Paula Lima Vieira Bittencourt

## **SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - SGB**

### **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

#### **Diretora de Infraestrutura Geocientífica**

Sabrina Soares de Araújo Góis

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

Rodrigo de Melo Teixeira

### **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 PORTO ALEGRE**

### **Superintendente**

Marlon Marques Coutinho

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

Bernardo Luiz Ferreira de Oliveira

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

Júlio Cesar Lombello

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

Júlio Murilo Martino Pinho

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

Margareth Marques dos Santos

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - SGB**  
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E DE DESASTRES  
Mapeamentos, Monitoramentos e Alertas voltados à Prevenção de Desastres

---

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

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

---

**Estação Pluviométrica:** Canindé

**Código:** 02047007 (ANA)

**Município:** Aramina/SP

## AUTORES

Eber José de Andrade Pinto  
Adriana Dantas Medeiros



Belo Horizonte  
2025

## **REALIZAÇÃO**

Superintendência Regional de Belo Horizonte

## **AUTORES**

Eber José de Andrade Pinto

Adriana Dantas Medeiros

## **COORDENADORES REGIONAIS**

### **DO PROJETO ATLAS PLUVIOMÉTRICO**

José Alexandre Moreira Farias - REFO (*in memoriam*)

Karine Pickbrenner - SUREG/PA

## **EQUIPE EXECUTORA**

Adriana Dantas Medeiros - ERJ

Adriano da Silva Santos - SUREG/RE

Caluan Rodrigues Capozzoli - SUREG/SP

Catharina dos Prazeres Campos de Farias - SUREG/BE

Osvalcéllo Mercês Furtunato - SUREG/SA

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

Ivete Souza do Nascimento - SUREG/BH

## **PROJETO GRÁFICO/EDITORAÇÃO**

### **Capa (DIEDIG)**

Juliana Colussi

### **Miolo (DIEDIG)**

Agmar Alves Lopes

Juliana Colussi

### **Diagramação (SUREG/PA)**

Alessandra Luiza Rahel

### **Revisão (GERINF/BH)**

Patrícia Silva Araújo Dias

## **Referências**

Ana Lúcia Borges Fortes Coelho (Organização e Formatação)

---

## **Serviço Geológico do Brasil - SGB**

[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 Canindé, código  
02047007 (ANA), município Aramina, SP / Eber José de Andrade Pinto e Adriana  
Dantas Medeiros. – Belo Horizonte : SGB-Serviço Geológico do Brasil, 2025.  
1 recurso eletrônico: PDF

Programa de Gestão de Riscos e de Desastres  
Mapeamentos, Monitoramentos e Alertas voltados à Prevenção de Desastres  
ISBN 978 65-5664-575-9

1. Hidrologia. 2. Pluviometria - Brasil. 3. Equações IDF I. Medeiros, Adriana  
Dantas II. Título

CDD 551.570981

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Ana Lúcia Borges Fortes Coelho – CRB10 - 840

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil - SGB

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.

Este estudo, que acompanhará a carta municipal de suscetibilidade, apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Aramina/SP, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Canindé, código 02047007 (ANA). Esta estação está localizada no município de Ituverava, aproximadamente a 14 km da sede do município de Aramina.

**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 Aramina/SP. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Canindé, código 02047007 (ANA), localizada no município de Ituverava. 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 da equação IDF estabelecida por Martinez Junior e Piteri (2016 *apud* DAEE, 2018) para o município de Guará/SP. 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 Aramina 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 Aramina/SP. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Canindé rain station, code 02047007 (ANA), located in the Ituverava 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 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 Guará/SP. The equations fitted to represent the family of IDF curves can be applied for durations between 10min and 24h and are recommended for return period up to 100 years. The application of the IDF equation developed for the city of Aramina 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 |

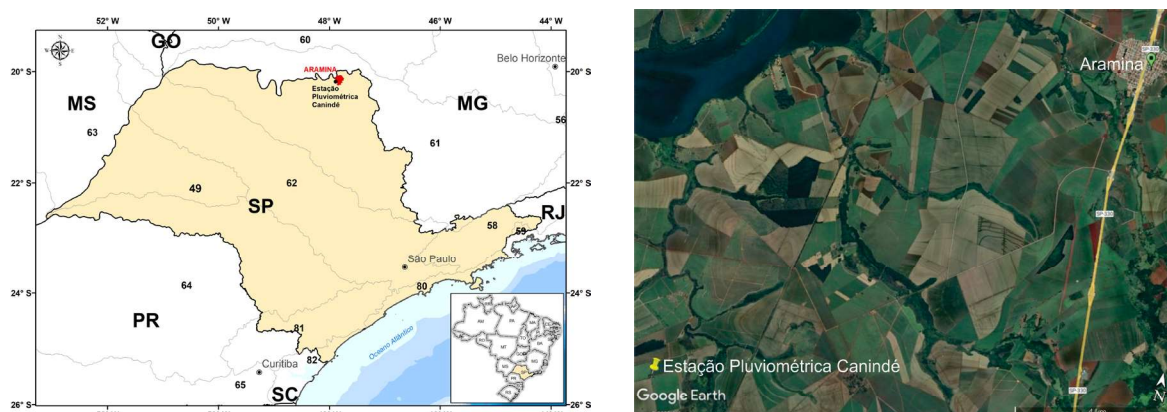
## INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Aramina.

O município de Aramina está localizado a 439 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo e faz divisa com os municípios de Ituverava, Buritizal, Igarapava e Uberaba - MG. O município possui área de 202,829 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2023) e localiza-se a uma altitude de 614 metros em relação ao nível do mar. A população de Aramina, segundo IBGE (2022), é de 5.420 habitantes.

A estação Canindé, código 02047007 (ANA), está localizada na Latitude 20°10'43"S e Longitude 47°53'12"O; na sub-bacia 61, sub-bacia do Rio Grande. A estação pluviométrica localiza-se no município de Ituverava a 14 km da sede do município de Aramina. Esta estação encontra-se em operação desde 1966 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1967 a 2022. 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-SGB.

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



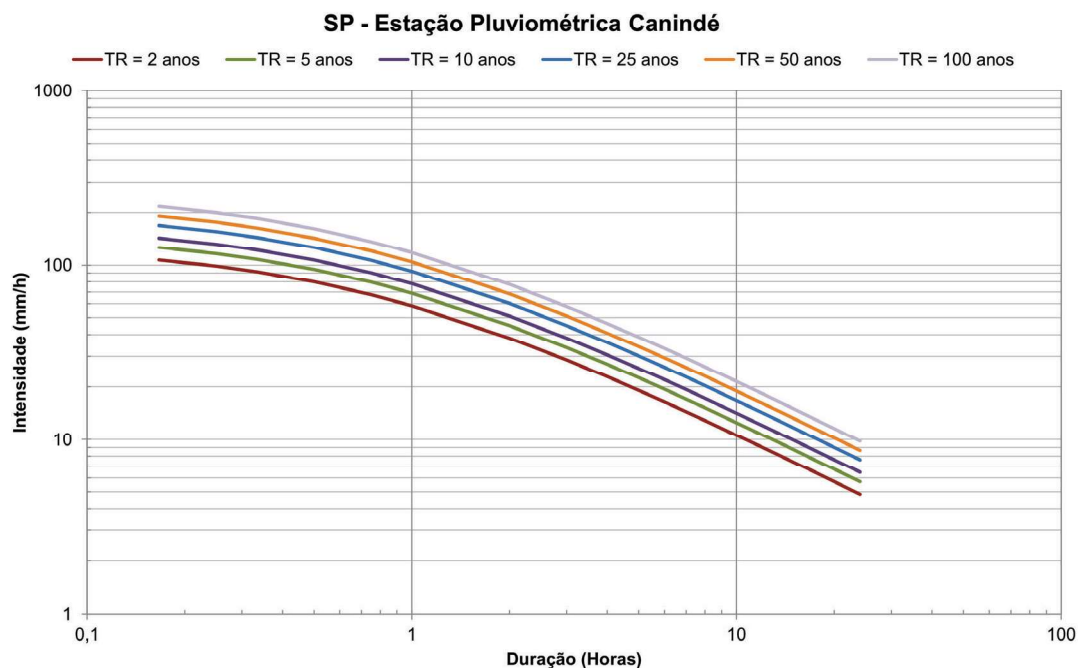
**Figura 01** - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2025).

## 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 Canindé, código 02047007 (ANA), 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 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 Guará/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.

As equações adotadas para representar a família de curvas da Figura 02 são do tipo:

$$i = \left[ \frac{aT^b}{(t + c)^d} \right] \quad (01)$$

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 Canindé, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 4120,0; b = 0,1806; c = 45,2; d = 0,9412$$

$$i = \frac{4120,0 T^{0,1806}}{(t + 45,2)^{0,9412}} \quad (02)$$

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: **Aramina/SP**  
Estação Pluviométrica: **Canindé**

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

| DURAÇÃO<br>DA CHUVA | TEMPO DE RETORNO, T (ANOS) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     | 2                          | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    | 30    | 40    | 50    | 60    | 75    | 95    | 100   |
| 10 Minutos          | 107,1                      | 126,4 | 143,2 | 154,1 | 162,3 | 169,0 | 174,6 | 184,0 | 191,5 | 197,9 | 206,1 | 213,0 | 217,1 |
| 15 Minutos          | 98,7                       | 116,5 | 132,0 | 142,0 | 149,6 | 155,7 | 161,0 | 169,5 | 176,5 | 182,4 | 189,9 | 196,3 | 200,1 |
| 20 Minutos          | 91,6                       | 108,0 | 122,4 | 131,7 | 138,8 | 144,5 | 149,3 | 157,3 | 163,7 | 169,2 | 176,2 | 182,1 | 185,6 |
| 30 Minutos          | 80,1                       | 94,5  | 107,1 | 115,2 | 121,3 | 126,3 | 130,5 | 137,5 | 143,2 | 148,0 | 154,0 | 159,2 | 162,3 |
| 45 Minutos          | 67,5                       | 79,6  | 90,2  | 97,1  | 102,2 | 106,4 | 110,0 | 115,9 | 120,6 | 124,7 | 129,8 | 134,2 | 136,7 |
| 1 Hora              | 58,4                       | 68,9  | 78,1  | 84,0  | 88,5  | 92,1  | 95,2  | 100,3 | 104,4 | 107,9 | 112,3 | 116,1 | 118,3 |
| 2 Horas             | 38,2                       | 45,0  | 51,0  | 54,9  | 57,8  | 60,2  | 62,2  | 65,6  | 68,3  | 70,5  | 73,4  | 75,9  | 77,4  |
| 3 Horas             | 28,5                       | 33,6  | 38,1  | 41,0  | 43,2  | 45,0  | 46,5  | 49,0  | 51,0  | 52,7  | 54,9  | 56,7  | 57,8  |
| 4 Horas             | 22,8                       | 26,9  | 30,5  | 32,8  | 34,6  | 36,0  | 37,2  | 39,2  | 40,8  | 42,2  | 43,9  | 45,4  | 46,3  |
| 5 Horas             | 19,1                       | 22,5  | 25,5  | 27,4  | 28,9  | 30,1  | 31,1  | 32,8  | 34,1  | 35,3  | 36,7  | 37,9  | 38,7  |
| 6 Horas             | 16,4                       | 19,4  | 21,9  | 23,6  | 24,9  | 25,9  | 26,8  | 28,2  | 29,3  | 30,3  | 31,6  | 32,6  | 33,2  |
| 7 Horas             | 14,4                       | 17,0  | 19,3  | 20,7  | 21,8  | 22,7  | 23,5  | 24,7  | 25,8  | 26,6  | 27,7  | 28,6  | 29,2  |
| 8 Horas             | 12,8                       | 15,2  | 17,2  | 18,5  | 19,5  | 20,3  | 21,0  | 22,1  | 23,0  | 23,7  | 24,7  | 25,6  | 26,0  |
| 12 Horas            | 9,0                        | 10,6  | 12,1  | 13,0  | 13,7  | 14,2  | 14,7  | 15,5  | 16,1  | 16,7  | 17,4  | 17,9  | 18,3  |
| 14 Horas            | 7,9                        | 9,3   | 10,5  | 11,3  | 11,9  | 12,4  | 12,8  | 13,5  | 14,1  | 14,5  | 15,1  | 15,6  | 15,9  |
| 20 Horas            | 5,7                        | 6,7   | 7,6   | 8,2   | 8,6   | 9,0   | 9,3   | 9,8   | 10,2  | 10,5  | 11,0  | 11,3  | 11,6  |
| 24 Horas            | 4,8                        | 5,7   | 6,5   | 7,0   | 7,3   | 7,6   | 7,9   | 8,3   | 8,6   | 8,9   | 9,3   | 9,6   | 9,8   |

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

| DURAÇÃO<br>DA CHUVA | TEMPO DE RETORNO, T (ANOS) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     | 2                          | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    | 30    | 40    | 50    | 60    | 75    | 95    | 100   |
| 10 Minutos          | 17,8                       | 21,1  | 23,9  | 25,7  | 27,1  | 28,2  | 29,1  | 30,7  | 31,9  | 33,0  | 34,3  | 35,5  | 36,2  |
| 15 Minutos          | 24,7                       | 29,1  | 33,0  | 35,5  | 37,4  | 38,9  | 40,2  | 42,4  | 44,1  | 45,6  | 47,5  | 49,1  | 50,0  |
| 20 Minutos          | 30,5                       | 36,0  | 40,8  | 43,9  | 46,3  | 48,2  | 49,8  | 52,4  | 54,6  | 56,4  | 58,7  | 60,7  | 61,9  |
| 30 Minutos          | 40,0                       | 47,2  | 53,5  | 57,6  | 60,7  | 63,2  | 65,3  | 68,8  | 71,6  | 74,0  | 77,0  | 79,6  | 81,1  |
| 45 Minutos          | 50,6                       | 59,7  | 67,7  | 72,8  | 76,7  | 79,8  | 82,5  | 86,9  | 90,5  | 93,5  | 97,4  | 100,6 | 102,5 |
| 1 Hora              | 58,4                       | 68,9  | 78,1  | 84,0  | 88,5  | 92,1  | 95,2  | 100,3 | 104,4 | 107,9 | 112,3 | 116,1 | 118,3 |
| 2 Horas             | 76,3                       | 90,1  | 102,1 | 109,8 | 115,7 | 120,4 | 124,5 | 131,1 | 136,5 | 141,1 | 146,9 | 151,8 | 154,7 |
| 3 Horas             | 85,5                       | 100,9 | 114,4 | 123,1 | 129,6 | 135,0 | 139,5 | 146,9 | 153,0 | 158,1 | 164,6 | 170,1 | 173,4 |
| 4 Horas             | 91,3                       | 107,7 | 122,1 | 131,4 | 138,4 | 144,1 | 148,9 | 156,9 | 163,3 | 168,8 | 175,7 | 181,6 | 185,1 |
| 5 Horas             | 95,4                       | 112,5 | 127,5 | 137,2 | 144,5 | 150,5 | 155,5 | 163,8 | 170,6 | 176,3 | 183,5 | 189,7 | 193,3 |
| 6 Horas             | 98,4                       | 116,1 | 131,6 | 141,6 | 149,2 | 155,3 | 160,5 | 169,1 | 176,0 | 181,9 | 189,4 | 195,7 | 199,5 |
| 7 Horas             | 100,8                      | 119,0 | 134,8 | 145,1 | 152,8 | 159,1 | 164,4 | 173,2 | 180,3 | 186,4 | 194,0 | 200,5 | 204,4 |
| 8 Horas             | 102,8                      | 121,3 | 137,5 | 147,9 | 155,8 | 162,2 | 167,6 | 176,6 | 183,8 | 190,0 | 197,8 | 204,4 | 208,4 |
| 12 Horas            | 108,2                      | 127,7 | 144,7 | 155,7 | 164,0 | 170,7 | 176,5 | 185,9 | 193,5 | 200,0 | 208,2 | 215,2 | 219,3 |
| 14 Horas            | 110,1                      | 129,9 | 147,2 | 158,4 | 166,8 | 173,7 | 179,5 | 189,1 | 196,8 | 203,4 | 211,8 | 218,9 | 223,1 |
| 20 Horas            | 114,0                      | 134,6 | 152,5 | 164,1 | 172,8 | 180,0 | 186,0 | 195,9 | 203,9 | 210,8 | 219,4 | 226,8 | 231,1 |
| 24 Horas            | 115,9                      | 136,8 | 155,0 | 166,8 | 175,7 | 182,9 | 189,1 | 199,1 | 207,3 | 214,3 | 223,1 | 230,5 | 235,0 |

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Aramina foi registrada uma chuva de 138 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:

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 138 mm dividido por 2 h é igual a 69 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[ \frac{69(120 + 45,2)^{0,9412}}{4120,0} \right]^{1/0,1806} = 53 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 53 anos corresponde a uma probabilidade de 1,9% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 69 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{53} 100 = 1,9\%$$

## 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/site/hidrologia/>. Acesso em: 14 mar. 2025.

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica Canindé e o município de Aramina**. Brasil: Google, [2025]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 14 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Aramina. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/aramina/panorama>. Acesso em: 14 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Aramina. Brasília: IBGE, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/aramina/panorama>. Acesso em: 14 mar. 2025.

PINTO, E. J. de A. **Metodologia para definição das equações Intensidade-Duração-Frequência do Projeto Atlas Pluviométrico**. Belo Horizonte: CPRM, 2013. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/11560>. Acesso em: 14 mar. 2025.

# 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<br>MÁXIMA<br>DIÁRIA (MM) | N  | AI   | AF   | DATA       | PRECIPITAÇÃO<br>MÁXIMA<br>DIÁRIA (MM) |
|----|------|------|------------|---------------------------------------|----|------|------|------------|---------------------------------------|
| 1  | 1967 | 1968 | 28/12/1967 | 52,0                                  | 24 | 1996 | 1997 | 03/01/1997 | 189,5                                 |
| 2  | 1969 | 1970 | 15/02/1970 | 79,2                                  | 25 | 1997 | 1998 | 10/01/1998 | 108,2                                 |
| 3  | 1970 | 1971 | 03/10/1970 | 56,0                                  | 26 | 1998 | 1999 | 07/01/1999 | 71,0                                  |
| 4  | 1971 | 1972 | 27/12/1971 | 104,0                                 | 27 | 1999 | 2000 | 03/01/2000 | 131,0                                 |
| 5  | 1972 | 1973 | 05/10/1972 | 60,0                                  | 28 | 2002 | 2003 | 13/12/2002 | 73,8                                  |
| 6  | 1973 | 1974 | 19/03/1974 | 76,0                                  | 29 | 2003 | 2004 | 13/11/2003 | 67,8                                  |
| 7  | 1975 | 1976 | 14/09/1976 | 88,0                                  | 30 | 2004 | 2005 | 26/05/2005 | 78,5                                  |
| 8  | 1976 | 1977 | 20/04/1977 | 58,8                                  | 31 | 2005 | 2006 | 08/12/2005 | 100,0                                 |
| 9  | 1981 | 1982 | 12/10/1981 | 91,5                                  | 32 | 2006 | 2007 | 01/01/2007 | 71,1                                  |
| 10 | 1982 | 1983 | 10/02/1983 | 112,4                                 | 33 | 2008 | 2009 | 24/01/2009 | 98,2                                  |
| 11 | 1983 | 1984 | 13/10/1983 | 115,3                                 | 34 | 2009 | 2010 | 27/01/2010 | 203,3                                 |
| 12 | 1984 | 1985 | 09/01/1985 | 86,5                                  | 35 | 2010 | 2011 | 28/04/2011 | 84,5                                  |
| 13 | 1985 | 1986 | 10/01/1986 | 95,3                                  | 36 | 2011 | 2012 | 11/01/2012 | 56,8                                  |
| 14 | 1986 | 1987 | 28/12/1986 | 110,5                                 | 37 | 2012 | 2013 | 30/05/2013 | 73,0                                  |
| 15 | 1987 | 1988 | 30/11/1987 | 94,1                                  | 38 | 2013 | 2014 | 13/11/2013 | 60,4                                  |
| 16 | 1988 | 1989 | 27/10/1988 | 129,7                                 | 39 | 2014 | 2015 | 24/12/2014 | 65,1                                  |
| 17 | 1989 | 1990 | 12/12/1989 | 158,5                                 | 40 | 2015 | 2016 | 14/01/2016 | 115,0                                 |
| 18 | 1990 | 1991 | 12/01/1991 | 115,7                                 | 41 | 2016 | 2017 | 20/05/2017 | 84,7                                  |
| 19 | 1991 | 1992 | 23/01/1992 | 91,3                                  | 42 | 2017 | 2018 | 06/12/2017 | 94,4                                  |
| 20 | 1992 | 1993 | 06/02/1993 | 94,1                                  | 43 | 2018 | 2019 | 16/02/2019 | 132,5                                 |
| 21 | 1993 | 1994 | 31/12/1993 | 57,1                                  | 44 | 2019 | 2020 | 12/12/2019 | 65,0                                  |
| 22 | 1994 | 1995 | 08/02/1995 | 99,9                                  | 45 | 2020 | 2021 | 10/02/2021 | 31,3                                  |
| 23 | 1995 | 1996 | 13/12/1995 | 65,8                                  | 46 | 2021 | 2022 | 18/01/2022 | 38,9                                  |

## 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 Guará/SP.

Relação 24h/1dia: 1,14

| RELAÇÃO<br>14H/24H | RELAÇÃO<br>8H/14H | RELAÇÃO<br>6H/8H | RELAÇÃO<br>4H/6H | RELAÇÃO<br>3H/4H | RELAÇÃO<br>2H/3H | RELAÇÃO<br>1H/2H |
|--------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,95               | 0,93              | 0,96             | 0,93             | 0,94             | 0,89             | 0,76             |

| RELAÇÃO<br>45MIN/1H | RELAÇÃO<br>30MIN/45MIN | RELAÇÃO<br>15MIN/30MIN | RELAÇÃO<br>10MIN/15MIN |
|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 0,87                | 0,79                   | 0,62                   | 0,72                   |

# O SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - SGB 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 – SGB 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, 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 com os ODS.

# Áreas de atuação do Serviço Geológico do Brasil – SGB 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



## ÁREA DE ATUAÇÃO PROGRAMAS INTERNOS

### SUSTENTABILIDADE



### PRÓ-EQUIDADE



### COMITÊ DE ÉTICA



## 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



---

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.

---



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA

