

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: São José da Bela Vista/SP

Estação Pluviométrica: São José da Bela Vista

Códigos: 02047058 (ANA) e B4-021(DAEE)



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretária 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 BELO HORIZONTE

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: São José da Bela Vista

Códigos: 02047058 (ANA) e B4-021 (DAEE)

Município: São José da Bela Vista/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 (NANA/RN)

Lidiane Gomes Fernandes

Revisão (GERINF/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

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 São José da Bela Vista, códigos 02047058 (ANA) e B4-021 (DAEE), município São José da Bela Vista, SP / Eber José de Andrade Pinto; 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 65-5664-612-1

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 São José da Bela Vista/SP, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica São José da Bela Vista, códigos 02047058 (ANA) e B4-021 (DAEE). Esta estação está localizada no município de São José da Bela Vista, aproximadamente a 1km da sede do município de São José da Bela Vista.

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 São José da Bela Vista/SP. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica São José da Bela Vista, códigos 02047058 (ANA) e B4-021 (DAEE), localizada no município de São José da Bela Vista. 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 São José da Bela Vista 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 São José da Bela Vista/SP. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the São José da Bela Vista rain station, codes 02047058 (ANA) and B4-021 (DAEE), located in the São José da Bela Vista 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 Guar/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 São José da Bela Vista 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 São José da Bela Vista.

O município de São José da Bela Vista está localizado a 396 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo e faz divisa com os municípios de Guará, São José da Bela Vista, Franca, Orlândia, Morro Agudo e Ipuã. O município possui área de 276,952 km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2023) e localiza-se a uma altitude de 625 metros em relação ao nível do mar. A população de São José da Bela Vista, segundo IBGE (2022), é de 7.626 habitantes.

A estação São José da Bela Vista, códigos 02047058 (ANA) e B4-021 (DAEE), está localizada na Latitude 20°36'00"S e Longitude 47°38'00"O; na sub-bacia 61, sub-bacia do Rio Grande. A estação pluviométrica localiza-se no município de São José da Bela Vista a 1 km da sede do município de São José da Bela Vista. Esta estação encontra-se em operação desde 1939 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1939 a 2022. 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 de São Paulo – DAEE.

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

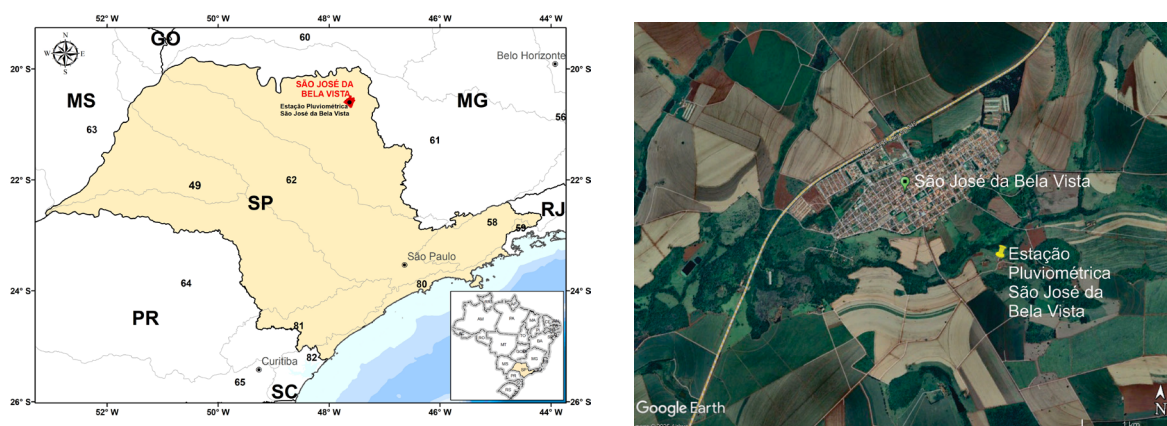


Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2025).

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 São José da Bela Vista, códigos 02047058 (ANA) e B4-021 (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 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.

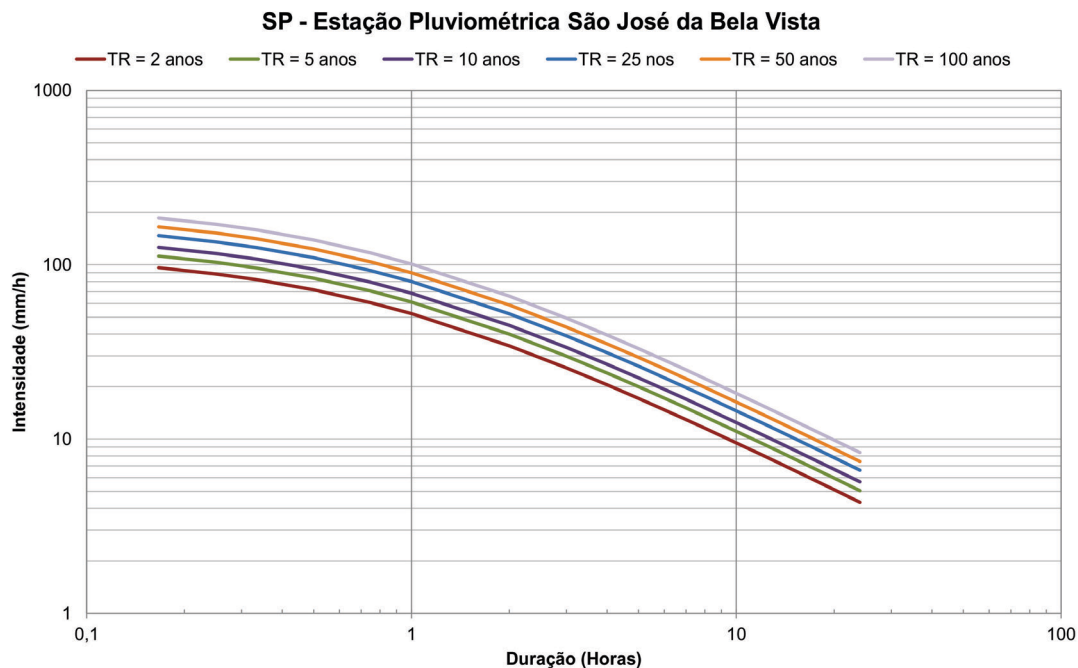


Figura 02 - Curvas intensidade-duração-frequência.

A equação adotada para representar a família de curvas da Figura 02 é do tipo:

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

Onde:

i é a intensidade da chuva (mm/h)

T é o tempo de retorno (anos)

t é a duração da precipitação (minutos)

a, b, c, d são parâmetros da equação

No caso da estação São José da Bela Vista, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 3736,1; b = 0,1677; c = 45,3; d = 0,9414$$

$$i = \frac{3736,1 T^{0,1677}}{(t + 45,3)^{0,9414}} \quad (02)$$

A equação acima é válida para tempos de retorno de até 100 anos.

A Tabela 01 apresenta as intensidades, em mm/h, calculadas para várias durações e diferentes tempos de retorno. Enquanto que na Tabela 02 constam as respectivas alturas de chuva, em mm, para as mesmas durações e os mesmos tempos de retorno.

Município: **São José da Bela Vista/SP**
 Estação Pluviométrica: **São José da Bela Vista**

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	95	100
10 Minutos	96,0	112,0	125,8	134,6	141,3	146,6	151,2	158,7	164,7	169,8	176,3	181,8	185,0
15 Minutos	88,5	103,2	115,9	124,1	130,2	135,2	139,4	146,2	151,8	156,5	162,5	167,6	170,5
20 Minutos	82,1	95,7	107,5	115,1	120,8	125,4	129,3	135,7	140,9	145,2	150,8	155,4	158,2
30 Minutos	71,8	83,7	94,0	100,7	105,6	109,7	113,1	118,7	123,2	127,0	131,8	135,9	138,4
45 Minutos	60,5	70,6	79,3	84,8	89,0	92,4	95,3	100,0	103,8	107,0	111,1	114,6	116,6
1 Hora	52,4	61,1	68,6	73,4	77,0	80,0	82,5	86,5	89,8	92,6	96,2	99,1	100,9
2 Horas	34,2	39,9	44,9	48,0	50,4	52,3	53,9	56,6	58,8	60,6	62,9	64,8	66,0
3 Horas	25,6	29,8	33,5	35,9	37,6	39,1	40,3	42,3	43,9	45,3	47,0	48,4	49,3
4 Horas	20,5	23,9	26,8	28,7	30,1	31,3	32,3	33,9	35,1	36,2	37,6	38,8	39,5
5 Horas	17,1	20,0	22,4	24,0	25,2	26,1	27,0	28,3	29,4	30,3	31,4	32,4	33,0
6 Horas	14,7	17,2	19,3	20,6	21,7	22,5	23,2	24,3	25,3	26,0	27,0	27,9	28,4
7 Horas	12,9	15,1	16,9	18,1	19,0	19,7	20,4	21,4	22,2	22,9	23,7	24,5	24,9
8 Horas	11,5	13,4	15,1	16,2	17,0	17,6	18,2	19,1	19,8	20,4	21,2	21,8	22,2
12 Horas	8,1	9,4	10,6	11,3	11,9	12,4	12,7	13,4	13,9	14,3	14,9	15,3	15,6
14 Horas	7,1	8,2	9,2	9,9	10,4	10,8	11,1	11,7	12,1	12,5	13,0	13,4	13,6
20 Horas	5,1	6,0	6,7	7,2	7,5	7,8	8,1	8,5	8,8	9,1	9,4	9,7	9,9
24 Horas	4,3	5,1	5,7	6,1	6,4	6,6	6,8	7,2	7,4	7,7	8,0	8,2	8,4

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	95	100
10 Minutos	16,0	18,7	21,0	22,4	23,5	24,4	25,2	26,4	27,5	28,3	29,4	30,3	30,8
15 Minutos	22,1	25,8	29,0	31,0	32,5	33,8	34,8	36,6	38,0	39,1	40,6	41,9	42,6
20 Minutos	27,4	31,9	35,8	38,4	40,3	41,8	43,1	45,2	47,0	48,4	50,3	51,8	52,7
30 Minutos	35,9	41,9	47,0	50,3	52,8	54,8	56,5	59,3	61,6	63,5	65,9	68,0	69,2
45 Minutos	45,4	52,9	59,4	63,6	66,8	69,3	71,5	75,0	77,9	80,3	83,3	85,9	87,5
1 Hora	52,4	61,1	68,6	73,4	77,0	80,0	82,5	86,5	89,8	92,6	96,2	99,1	100,9
2 Horas	68,5	79,9	89,7	96,0	100,8	104,6	107,9	113,2	117,5	121,2	125,8	129,7	132,0
3 Horas	76,8	89,5	100,5	107,6	112,9	117,2	120,9	126,9	131,7	135,8	141,0	145,3	147,9
4 Horas	81,9	95,6	107,3	114,9	120,6	125,2	129,1	135,4	140,6	145,0	150,5	155,2	157,9
5 Horas	85,6	99,8	112,1	120,0	125,9	130,7	134,8	141,4	146,8	151,4	157,2	162,1	164,9
6 Horas	88,3	103,0	115,7	123,8	130,0	134,9	139,1	146,0	151,5	156,2	162,2	167,2	170,2
7 Horas	90,5	105,5	118,5	126,9	133,1	138,2	142,5	149,5	155,2	160,1	166,2	171,3	174,4
8 Horas	92,3	107,6	120,8	129,3	135,7	140,9	145,3	152,5	158,3	163,2	169,4	174,7	177,8
12 Horas	97,1	113,2	127,2	136,1	142,9	148,3	152,9	160,5	166,6	171,8	178,3	183,9	187,1
14 Horas	98,8	115,2	129,4	138,5	145,3	150,9	155,5	163,2	169,5	174,7	181,4	187,0	190,4
20 Horas	102,3	119,3	134,0	143,5	150,6	156,3	161,2	169,1	175,6	181,0	187,9	193,8	197,2
24 Horas	104,0	121,3	136,3	145,9	153,1	158,9	163,8	171,9	178,5	184,0	191,0	197,0	200,5

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em São José da Bela Vista foi registrada uma chuva de 132 mm com duração de 3 horas. Qual é o tempo de retorno dessa precipitação?

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

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 132 mm dividido por 3 h é igual a 44 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[\frac{44(180 + 45,3)^{0,9414}}{3736,1} \right]^{1/0,1677} = 51 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 51 anos corresponde a uma probabilidade de 2,0% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 44 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{51} 100 = 2,0\%$$

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: 29 mai. 2018.

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da estação pluviométrica São José da Bela Vista e o município de São José da Bela Vista**. Brasil: Google, [2025] Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 18 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado: São José da Bela Vista**. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-jose-da-bela-vista/panorama>. Acesso em: 18 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado: São José da Bela Vista**. Brasília: IBGE, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-jose-da-bela-vista/panorama>. Acesso em: 18 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: 18 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 MÁXIMA DIÁRIA (MM)	N	AI	AF	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)
1	1939	1940	03/02/1940	62,2	36	1983	1984	18/10/1983	63,1
2	1941	1942	22/01/1942	75,2	37	1984	1985	26/01/1985	117,3
3	1942	1943	15/02/1943	82,7	38	1985	1986	06/01/1986	77,6
4	1943	1944	29/12/1943	64,2	39	1986	1987	01/12/1986	97,5
5	1944	1945	02/02/1945	78,2	40	1987	1988	25/10/1987	90,4
6	1945	1946	31/12/1945	77,8	41	1988	1989	02/11/1988	63,9
7	1946	1947	31/12/1946	71,5	42	1989	1990	14/12/1989	133,4
8	1947	1948	26/11/1947	73,1	43	1990	1991	27/01/1991	172,2
9	1954	1955	01/01/1955	93,0	44	1991	1992	17/01/1992	102,1
10	1955	1956	13/12/1955	83,5	45	1992	1993	05/02/1993	98,9
11	1956	1957	25/12/1956	100,0	46	1993	1994	23/11/1993	121,5
12	1957	1958	17/03/1958	99,8	47	1994	1995	27/01/1995	124,7
13	1959	1960	31/10/1959	90,3	48	1995	1996	13/12/1995	94,3
14	1960	1961	06/03/1961	87,3	49	1996	1997	03/11/1996	80,5
15	1961	1962	17/01/1962	59,1	50	1997	1998	15/02/1998	90,3
16	1962	1963	29/12/1962	72,3	51	1998	1999	12/12/1998	57,1
17	1963	1964	28/02/1964	52,3	52	1999	2000	27/01/2000	70,3
18	1964	1965	27/01/1965	60,4	53	2000	2001	10/12/2000	44,6
19	1965	1966	07/03/1966	54,8	54	2001	2002	08/01/2002	100,5
20	1966	1967	29/10/1966	75,6	55	2003	2004	27/03/2004	98,2
21	1967	1968	23/10/1967	89,3	56	2004	2005	26/01/2005	90,5
22	1969	1970	23/02/1970	70,5	57	2005	2006	25/11/2005	118,1
23	1970	1971	25/02/1971	94,8	58	2006	2007	22/01/2007	218,4
24	1971	1972	27/12/1971	99,3	59	2007	2008	07/04/2008	76,0
25	1972	1973	29/12/1972	69,6	60	2008	2009	21/01/2009	96,1
26	1973	1974	15/03/1974	53,9	61	2009	2010	27/01/2010	113,1
27	1974	1975	03/04/1975	69,9	62	2012	2013	29/05/2013	77,0
28	1975	1976	28/11/1975	72,9	63	2013	2014	13/04/2014	49,4
29	1976	1977	25/10/1976	74,2	64	2014	2015	09/09/2015	70,7
30	1977	1978	13/11/1977	121,3	65	2015	2016	13/12/2015	96,7
31	1978	1979	09/12/1978	78,0	66	2017	2018	31/12/2017	66,7

ANEXO I

Série de Dados Utilizados – Altura de Chuva diária (mm)
Máximos por ano hidrológico (01/Out a 30/Set) (continuação).

N	AI	AF	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)	N	AI	AF	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)
32	1979	1980	26/06/1980	77,8	67	2018	2019	16/02/2019	95,7
33	1980	1981	01/12/1980	83,9	68	2019	2020	14/12/2019	55,3
34	1981	1982	20/10/1981	104,1	69	2020	2021	24/12/2020	71,6
35	1982	1983	02/02/1983	75,8	70	2022	2023	07/10/2022	90,5

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 14H/24H	RELAÇÃO 8H/14H	RELAÇÃO 6H/8H	RELAÇÃO 4H/6H	RELAÇÃO 3H/4H	RELAÇÃO 2H/3H	RELAÇÃO 1H/2H
0,95	0,93	0,96	0,93	0,94	0,89	0,76

RELAÇÃO 45MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/45MIN	RELAÇÃO 15MIN/30MIN	RELAÇÃO 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



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.



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

