

PROGRAMA GESTÃO
DE RISCOS E DE DESASTRES
Levantamentos, Estudos, Previsão
e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

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

Município: Vargem Grande do Sul/SP
Estação Pluviométrica: Vargem Grande do Sul
Códigos: 02146011 (ANA) e C3-009 (DAEE)



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Vitor Eduardo de Almeida Saback

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

Diretor de Infraestrutura Geocientífica

Paulo Afonso Romano

Diretor de Administração e Finanças

Cassiano de Souza Alves

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 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 a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações

Douglas Silva Cabral

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR

Superintendente

Erison Soares Lima

Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial

Amilton de Castro Cardoso

Gerência de Geologia e Recursos Minerais

Edgar Romeo Figueiredo Iza

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 - SGB
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

PROGRAMA GESTÃO DE RISCOS E DE DESASTRES
Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

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

Estação Pluviométrica: Vargem Grande do Sul

Códigos: 02146011 (ANA) e C3-009 (DAEE)

Município: Vargem Grande do Sul/SP

AUTORES

Osvalcélio Mercês Furtunato

Karine Pickbrenner

Eber José de Andrade Pinto



Salvador

2024

REALIZAÇÃO

Superintendência Regional de Salvador

AUTORES

Osvalcélio Mercês Furtunato
Karine Pickbrenner
Eber José de Andrade Pinto

COORDENADORES REGIONAIS DO PROJETO ATLAS PLUVIOMÉTRICO

José Alexandre Moreira Farias - REFO (*in memoriam*)
Karine Pickbrenner - SUREG/PA

EQUIPE EXECUTORA

Adriano da Silva Santos - SUREG/RE
Cristiane Ribeiro de Melo - SUREG/RE
Catharina dos Prazeres Campos de Farias - SUREG/BE
Osvalcélio 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)

Aline da Silva Prado

Revisão (SUREG/PA)

Alessandra Luiza Rahel

Revisão (DIEDIG)

Andrea Machado de Souza

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)

F745	Furtunato, Osvalcélio Mercês Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); estação pluviométrica Vargem Grande do Sul, códigos 02146011 (ANA) e C3-009 (DAEE), município Vargem Grande do Sul, SP / Osvalcélio Mercês Furtunato, Karine Pickbrenner, Eber José de Andrade Pinto. – Salvador : SGB, 2024. 1 recurso eletrônico: PDF Programa Gestão de Riscos e de Desastres Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos ISBN 978-65-5664-470-7 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 - 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 Vargem Grande do Sul/SP, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Vargem Grande do Sul, códigos 02146011 (ANA) e C3-009 (DAEE), localizada no mesmo município.

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 Vargem Grande do Sul/SP. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Vargem Grande do Sul, códigos 02146011 (ANA) e C3-009 (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 Martinez e Magni (1999 *apud* DAEE, 2018) para o município de São José do Rio Pardo/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 Vargem Grande do Sul 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 Vargem Grande do Sul /SP. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Vargem Grande do Sul rain station, codes 02146011 (ANA) and C3-009 (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 Martinez and Magni (1999 apud DAEE, 2018) for the city of São José do Rio Pardo/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 Vargem Grande do Sul 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 Vargem Grande do Sul.

O município de Vargem Grande do Sul está localizado a 235 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo e faz divisa com os municípios de Casa Branca, Aguaí, São João da Boa Vista, São Sebastião da Gramma, Itobi e Águas da Prata. O município possui área de 267,178 km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2022) e localiza-se a uma altitude de 721 metros em sua sede. A população de Vargem Grande do Sul, segundo IBGE (2022), é de 40.133 habitantes.

A estação Vargem Grande do Sul, códigos 02146011 (ANA) e C3-009 (DAEE), está localizada na Latitude 21°50'00"S e Longitude 46°54'00"O; na sub-bacia 61, sub-bacia do rio Grande. A estação pluviométrica localiza-se no município de Vargem Grande do Sul, a 1 km da sede do município. Esta estação encontra-se em operação desde 1936 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1948 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 do Estado de São Paulo – DAEE/SP.

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

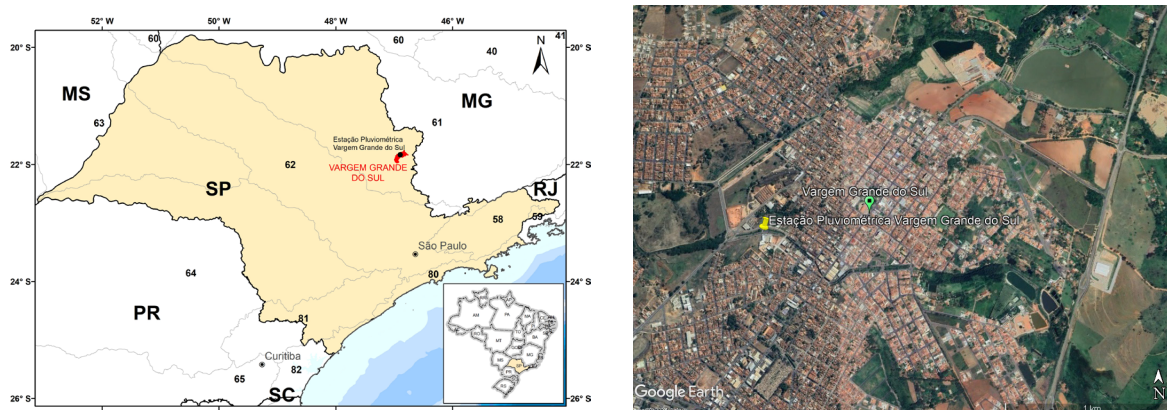


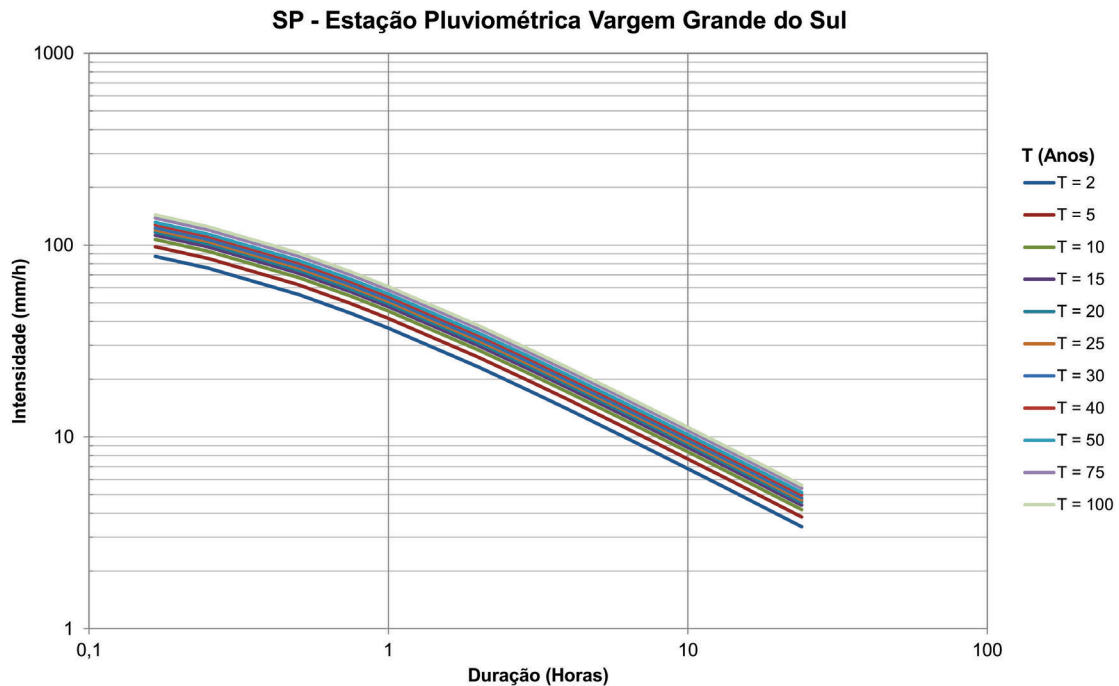
Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2024).

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 Vargem Grande do Sul, códigos 02146011 (ANA) e C3-009 (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 Martinez e Magni (1999 *apud* DAEE, 2018), para o município de São José do Rio Pardo. As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.



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 , e d são parâmetros da equação

No caso de Vargem Grande do Sul, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 1126,5; b = 0,1271; c = 16,4; d = 0,8085$$

$$i = \frac{1126,5T^{0,1271}}{(t + 16,4)^{0,8085}} \quad (02)$$

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: **Vargem Grande do Sul/SP**
 Estação Pluviométrica: **Vargem Grande do Sul**

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	87,2	98,0	107,0	112,7	116,9	120,2	123,1	127,6	131,3	134,4	138,3	143,4
15 Minutos	75,8	85,2	93,0	97,9	101,6	104,5	107,0	110,9	114,1	116,8	120,2	124,6
20 Minutos	67,3	75,6	82,5	86,9	90,1	92,7	94,9	98,4	101,3	103,7	106,6	110,6
30 Minutos	55,3	62,1	67,8	71,4	74,1	76,2	78,0	80,9	83,2	85,2	87,6	90,9
45 Minutos	44,1	49,5	54,1	56,9	59,1	60,8	62,2	64,5	66,4	67,9	69,9	72,5
1 Hora	36,9	41,5	45,3	47,7	49,5	50,9	52,1	54,1	55,6	56,9	58,6	60,7
2 Horas	23,1	26,0	28,4	29,9	31,0	31,9	32,6	33,8	34,8	35,6	36,6	38,0
3 Horas	17,2	19,3	21,1	22,2	23,1	23,7	24,3	25,2	25,9	26,5	27,3	28,3
4 Horas	13,9	15,6	17,0	17,9	18,6	19,1	19,6	20,3	20,9	21,4	22,0	22,8
5 Horas	11,7	13,2	14,4	15,1	15,7	16,1	16,5	17,1	17,6	18,0	18,6	19,3
6 Horas	10,2	11,4	12,5	13,1	13,6	14,0	14,4	14,9	15,3	15,7	16,1	16,7
7 Horas	9,0	10,1	11,1	11,7	12,1	12,4	12,7	13,2	13,6	13,9	14,3	14,8
8 Horas	8,1	9,1	10,0	10,5	10,9	11,2	11,5	11,9	12,2	12,5	12,9	13,4
12 Horas	5,9	6,6	7,3	7,6	7,9	8,2	8,3	8,7	8,9	9,1	9,4	9,7
14 Horas	5,2	5,9	6,4	6,8	7,0	7,2	7,4	7,7	7,9	8,1	8,3	8,6
20 Horas	3,9	4,4	4,8	5,1	5,3	5,4	5,6	5,8	5,9	6,1	6,2	6,5
24 Horas	3,4	3,8	4,2	4,4	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,3	5,4	5,6

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	14,5	16,3	17,8	18,8	19,5	20,0	20,5	21,3	21,9	22,4	23,0	23,9
15 Minutos	19,0	21,3	23,3	24,5	25,4	26,1	26,7	27,7	28,5	29,2	30,0	31,2
20 Minutos	22,4	25,2	27,5	29,0	30,0	30,9	31,6	32,8	33,8	34,6	35,5	36,9
30 Minutos	27,6	31,1	33,9	35,7	37,0	38,1	39,0	40,5	41,6	42,6	43,8	45,4
45 Minutos	33,1	37,1	40,6	42,7	44,3	45,6	46,6	48,4	49,8	50,9	52,4	54,4
1 Hora	36,9	41,5	45,3	47,7	49,5	50,9	52,1	54,1	55,6	56,9	58,6	60,7
2 Horas	46,2	52,0	56,7	59,7	62,0	63,7	65,2	67,7	69,6	71,2	73,3	76,0
3 Horas	51,7	58,0	63,4	66,7	69,2	71,2	72,9	75,6	77,8	79,6	81,9	84,9
4 Horas	55,5	62,4	68,1	71,7	74,4	76,5	78,3	81,2	83,6	85,5	88,0	91,3
5 Horas	58,5	65,8	71,8	75,6	78,5	80,7	82,6	85,7	88,1	90,2	92,8	96,3
6 Horas	61,1	68,6	74,9	78,9	81,8	84,2	86,1	89,3	91,9	94,1	96,8	100,4
7 Horas	63,2	71,0	77,6	81,7	84,7	87,1	89,2	92,5	95,2	97,4	100,2	103,9
8 Horas	65,1	73,1	79,9	84,1	87,2	89,7	91,8	95,2	98,0	100,3	103,2	107,0
12 Horas	71,0	79,7	87,1	91,7	95,1	97,8	100,1	103,9	106,9	109,4	112,5	116,7
14 Horas	73,3	82,3	89,9	94,7	98,2	101,0	103,4	107,3	110,3	112,9	116,2	120,5
20 Horas	78,8	88,6	96,7	101,8	105,6	108,7	111,2	115,4	118,7	121,5	125,0	129,6
24 Horas	81,8	91,9	100,4	105,7	109,6	112,7	115,4	119,7	123,1	126,0	129,6	134,5

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Vargem Grande do Sul foi registrada uma Chuva de 74 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:

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 74 mm dividido por 2 h é igual a 37 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[\frac{37(120 + 16,4)^{0,8085}}{1126,5} \right]^{1/0,1271} = 80,9 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 80,9 anos corresponde a uma probabilidade de 1,2% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 37 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{80,9} 100 = 1,2\%$$

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: https://cth.dae.sp.gov.br/sibh/chuvas_intensas. Acesso em: 29 mai. 2018.

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica Vargem Grande do Sul**. Brasil: Google, [2024]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 27 mai. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Vargem Grande do Sul. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/vargem-grande-do-sul/panorama>. Acesso em: 27 mai. 2024.

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	1948	1949	18/12/1948	126,0	33	1985	1986	12/01/1986	91,2
2	1950	1951	27/11/1950	45,5	34	1986	1987	05/04/1987	62,6
3	1951	1952	30/11/1951	40,6	35	1987	1988	07/12/1987	58,6
4	1953	1954	05/01/1954	71,6	36	1988	1989	03/03/1989	75,2
5	1954	1955	16/03/1955	80,2	37	1989	1990	31/12/1989	58,6
6	1955	1956	04/12/1955	62,3	38	1990	1991	16/04/1991	59,8
7	1956	1957	04/09/1957	60,2	39	1991	1992	03/10/1991	68,6
8	1957	1958	30/10/1957	50,5	40	1992	1993	12/12/1992	51,2
9	1959	1960	11/01/1960	60,1	41	1993	1994	21/03/1994	49,9
10	1962	1963	15/01/1963	88,4	42	1994	1995	27/10/1994	96,0
11	1963	1964	05/05/1964	74,9	43	1995	1996	26/02/1996	59,0
12	1964	1965	30/09/1965	65,0	44	1996	1997	28/01/1997	56,2
13	1965	1966	06/03/1966	84,4	45	1997	1998	17/01/1998	61,0
14	1966	1967	21/12/1966	58,8	46	1998	1999	05/12/1998	49,0
15	1967	1968	14/02/1968	71,0	47	1999	2000	03/01/2000	78,6
16	1968	1969	25/12/1968	80,0	48	2000	2001	15/09/2001	54,0
17	1969	1970	21/02/1970	85,8	49	2001	2002	17/12/2001	68,4
18	1970	1971	09/11/1970	84,0	50	2002	2003	17/12/2002	60,0
19	1971	1972	13/07/1972	77,6	51	2005	2006	07/04/2006	96,0
20	1972	1973	11/10/1972	53,6	52	2009	2010	01/04/2010	72,1
21	1973	1974	18/12/1973	50,4	53	2010	2011	27/02/2011	86,1
22	1974	1975	04/12/1974	74,9	54	2011	2012	10/12/2011	90,4
23	1975	1976	29/05/1976	83,6	55	2012	2013	13/01/2013	72,8
24	1976	1977	23/12/1976	65,5	56	2013	2014	05/11/2013	40,4
25	1977	1978	11/01/1978	66,9	57	2014	2015	09/09/2015	67,4
26	1978	1979	03/01/1979	64,5	58	2015	2016	03/11/2015	68,0
27	1979	1980	03/11/1979	70,8	59	2016	2017	11/01/2017	73,4
28	1980	1981	13/01/1981	72,8	60	2017	2018	03/03/2018	63,5
29	1981	1982	20/10/1981	79,6	61	2018	2019	19/12/2018	98,5
30	1982	1983	11/10/1982	70,1	62	2019	2020	27/02/2020	76,7
31	1983	1984	24/12/1983	53,6	63	2020	2021	05/02/2021	68,1
32	1984	1985	19/01/1985	62,3	64	2021	2022	31/01/2022	70,3

ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Martinez e Magni (1999 *apud* DAEE, 2018) para o município de São José do Rio Pardo.

Relação 24h/1dia: 1,13

RELAÇÃO 14H/24H	RELAÇÃO 8H/14H	RELAÇÃO 6H/8H	RELAÇÃO 4H/6H	RELAÇÃO 3H/4H	RELAÇÃO 2H/3H	RELAÇÃO 1H/2H
0,89	0,89	0,94	0,91	0,93	0,89	0,80

RELAÇÃO 45MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/45MIN	RELAÇÃO 15MIN/30MIN	RELAÇÃO 10MIN/15MIN
0,89	0,84	0,69	0,77

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



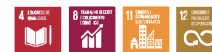
RISCO GEOLÓGICO



GEODIVERSIDADE



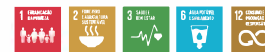
PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E GEOPARQUES



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

