

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: Altinópolis/SP

Estação Pluviométrica: Altinópolis

Código: 02147001 (ANA) C4-039 (DAEE)



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Adolfo Sachsida

Secretária de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Líliá Mascarenhas Sant'agostino (Secretária Adjunta)

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor Presidente Interino

Cassiano de Souza Alves

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 a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações

Raimundo Almir Costa Conceição

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

Superintendente

Lauro Gracindo Pizzatto

Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial

Vanesca Sartorelli Medeiros

Gerente de Infraestrutura Geocientífica

Fabrizio Prior Caltabellotta

Gerência de Geologia e Recursos Minerais

Maurício Pavan da Silva

Gerência de Administração e Finanças

Lucimara de Souza

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM
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: Altinópolis
Códigos: 02147001 (ANA) C4-039 (DAEE)
Município: Altinópolis/SP

AUTORES

Caluan Rodrigues Capozzoli
Karine Pickbrenner
Eber José de Andrade Pinto



São Paulo
2022

REALIZAÇÃO

Superintendência de São Paulo

AUTORES

Caluan Rodrigues Capozzoli

Karine Pickbrenner

Eber José de Andrade Pinto

COORDENADORES REGIONAIS DO PROJETO ATLAS PLUVIOMÉTRICO

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

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 Silvado Nascimento - RETE

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 (SUREG-PA)

Alessandra Luiza Rahel

Referências

Cláudia Lopes (Organização e Formatação)

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

www.cprm.gov.br

seus@sgb.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

C246a CAPOZZOLI, Caluan Rodrigues
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência
(Desagregação de Precipitações Diárias): Município Altinópolis/SP / Caluan Rodrigues
Capozzoli, Karine Pickbrenner, Eber José de Andrade Pinto. – São Paulo : CPRM, 2022.
1 E-book : PDF

Programa de Gestão de Riscos e de Desastres
Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos
ISBN 978-65-5664-268-0

1. Hidrometeorologia – Brasil. 2. Pluviometria – Brasil. 3. Equações IDF. Pickbrenner,
Karine. II. Pinto, Eber José de Andrade. III. Título

CDD 551.570981

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Claudia Lopes CRB-8 SP010391/0

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 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-CPRM).

Este estudo, que acompanhará a carta municipal de suscetibilidade, apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Altinópolis/SP, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Altinópolis, código 02147001 (ANA) C4-039 (DAEE), localizada no mesmo município.

Cassiano de Souza Alves

Diretor-Presidente Interino

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 Altinópolis/SP. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Altinópolis, código 02147001 (ANA) C4-039 (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 Exponencial, 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 Júnior e Piteri (2018) para o município de Serrana/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 Altinópolis 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 Altinópolis/SP. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Altinópolis rain station, code 02147001 (ANA) C4-039 (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 Exponential, 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 Júnior e Piteri (2018) for the city of Serrana/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 Altinópolis 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 Altinópolis.

O município de Altinópolis está localizado a 346 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo e faz divisa com os municípios de Patrocínio Paulista, Batatais, Serrana, Santo Antônio da Alegria e Brodowski. O município possui uma área aproximada de 930 km² (IBGE, 2021) e localiza-se a uma altitude de 930 metros em sua sede. A população de Altinópolis, segundo IBGE (2010), é de 16.221 habitantes.

A estação Altinópolis, código 02147001 (ANA) C4-039 (DAEE), está localizada na Latitude 21°01'00"S e Longitude 47°24'00"O; na sub-bacia 61, sub-bacia do rio Grande. A estação pluviométrica localiza-se no município de Altinópolis, a 3 km da sede do município. Esta estação encontra-se em operação desde 1942 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1955 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-SP).

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

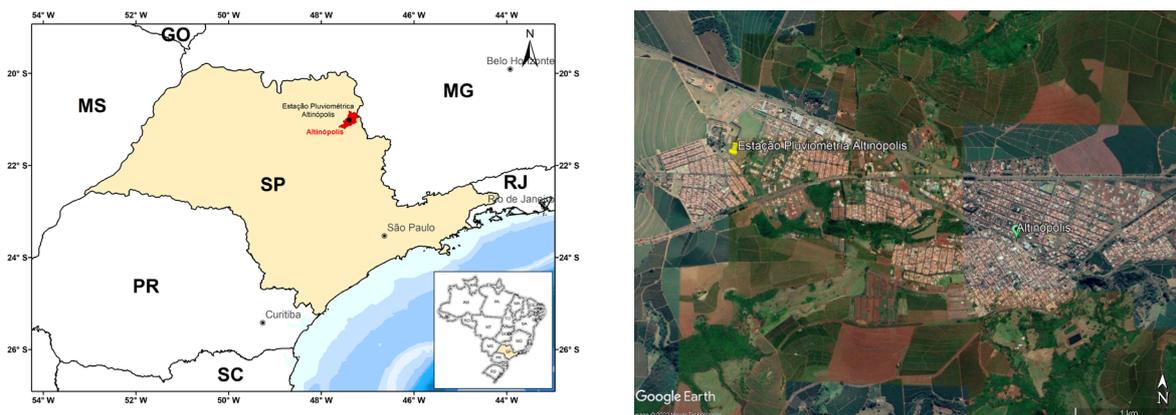


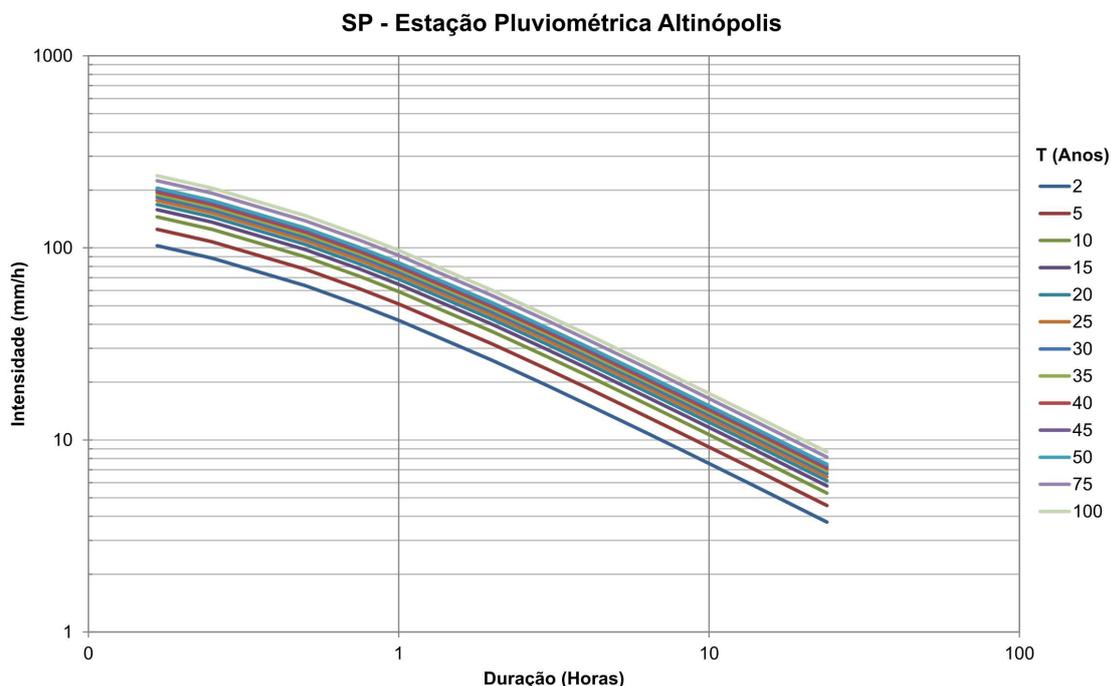
Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2022).

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 Altinópolis, código 02147001 (ANA) C4-039 (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 Exponencial, 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 Júnior e Piteri (2018) para o município de Serrana. As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.



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

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

Onde:

i é a intensidade da chuva (mm/h)

T é o tempo de retorno (anos)

t é a duração da precipitação (minutos)

a, b, c, d são parâmetros da equação

No caso de Altinópolis, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 1218,1; b = 0,2148; c = 15,0; d = 0,8149$$

$$i = \frac{1218,1T^{0,2148}}{(t + 15,0)^{0,8149}} \quad (02)$$

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: Altinópolis/SP
Estação Pluviométrica: Altinópolis

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	102,6	124,9	145,0	158,2	168,3	176,5	183,6	195,3	204,9	213,0	223,5	237,7
15 Minutos	88,4	107,7	125,0	136,3	145,0	152,1	158,2	168,3	176,6	183,6	192,6	204,9
20 Minutos	78,0	95,0	110,2	120,2	127,9	134,2	139,5	148,4	155,7	161,9	169,9	180,7
30 Minutos	63,6	77,4	89,8	98,0	104,2	109,3	113,7	120,9	126,9	132,0	138,4	147,3
45 Minutos	50,3	61,2	71,0	77,5	82,4	86,5	89,9	95,7	100,4	104,4	109,5	116,5
1 Hora	41,9	51,0	59,2	64,6	68,7	72,1	75,0	79,8	83,7	87,0	91,3	97,1
2 Horas	26,0	31,6	36,7	40,0	42,6	44,7	46,4	49,4	51,8	53,9	56,6	60,2
3 Horas	19,2	23,4	27,2	29,7	31,5	33,1	34,4	36,6	38,4	39,9	41,9	44,6
4 Horas	15,5	18,8	21,8	23,8	25,4	26,6	27,7	29,4	30,9	32,1	33,7	35,8
5 Horas	13,0	15,8	18,4	20,1	21,3	22,4	23,3	24,8	26,0	27,0	28,4	30,2
6 Horas	11,3	13,7	16,0	17,4	18,5	19,4	20,2	21,5	22,5	23,4	24,6	26,2
7 Horas	10,0	12,2	14,1	15,4	16,4	17,2	17,9	19,0	20,0	20,8	21,8	23,2
8 Horas	9,0	11,0	12,7	13,9	14,8	15,5	16,1	17,1	18,0	18,7	19,6	20,9
12 Horas	6,5	7,9	9,2	10,1	10,7	11,2	11,7	12,4	13,0	13,5	14,2	15,1
14 Horas	5,8	7,0	8,2	8,9	9,5	9,9	10,3	11,0	11,5	12,0	12,6	13,4
20 Horas	4,3	5,3	6,1	6,7	7,1	7,5	7,8	8,2	8,6	9,0	9,4	10,0
24 Horas	3,7	4,6	5,3	5,8	6,1	6,4	6,7	7,1	7,5	7,8	8,1	8,7

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	17,1	20,8	24,2	26,4	28,0	29,4	30,6	32,5	34,1	35,5	37,2	39,6
15 Minutos	22,1	26,9	31,2	34,1	36,3	38,0	39,6	42,1	44,1	45,9	48,2	51,2
20 Minutos	26,0	31,7	36,7	40,1	42,6	44,7	46,5	49,5	51,9	54,0	56,6	60,2
30 Minutos	31,8	38,7	44,9	49,0	52,1	54,7	56,9	60,5	63,4	66,0	69,2	73,6
45 Minutos	37,7	45,9	53,3	58,1	61,8	64,9	67,5	71,8	75,3	78,3	82,1	87,4
1 Hora	41,9	51,0	59,2	64,6	68,7	72,1	75,0	79,8	83,7	87,0	91,3	97,1
2 Horas	51,9	63,2	73,4	80,0	85,1	89,3	92,9	98,8	103,7	107,8	113,1	120,3
3 Horas	57,7	70,3	81,6	89,0	94,6	99,3	103,3	109,8	115,2	119,8	125,7	133,7
4 Horas	61,8	75,3	87,4	95,3	101,4	106,4	110,6	117,7	123,5	128,4	134,7	143,3
5 Horas	65,1	79,2	92,0	100,3	106,7	112,0	116,4	123,9	129,9	135,1	141,8	150,8
6 Horas	67,8	82,5	95,7	104,4	111,1	116,6	121,2	128,9	135,3	140,7	147,6	157,0
7 Horas	70,0	85,3	99,0	108,0	114,9	120,5	125,3	133,3	139,8	145,4	152,6	162,3
8 Horas	72,0	87,7	101,8	111,1	118,1	123,9	128,9	137,1	143,8	149,6	156,9	166,9
12 Horas	78,3	95,3	110,6	120,7	128,4	134,7	140,1	149,0	156,3	162,6	170,6	181,4
14 Horas	80,8	98,3	114,1	124,5	132,4	138,9	144,5	153,7	161,2	167,7	175,9	187,1
20 Horas	86,6	105,5	122,4	133,6	142,1	149,1	155,0	164,9	173,0	179,9	188,7	200,8
24 Horas	89,8	109,3	126,8	138,4	147,2	154,4	160,6	170,8	179,2	186,4	195,5	208,0

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Altinópolis foi registrada uma Chuva de 120 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, 120 mm dividido por 3 h é igual a 40 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[\frac{40(180 + 15,0)^{0,8149}}{1218,1} \right]^{1/0,2148} = 60 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 60 anos corresponde a uma probabilidade de 1,66% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 40 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{60} 100 = 1,66\%$$

REFERÊNCIAS

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica Altinópolis**. Brasil: Google, [2022]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 02 ago. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatística por cidade e estado**: Altinópolis. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/tiete/panorama>. Acesso em: 02 ago. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatística por cidade e estado**: Altinópolis. Brasília: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/altinopolis/panorama>. Acesso em: 02 ago. 2022.

MARTINEZ JÚNIOR, Francisco; PITERI, Rafael Frossard. Precipitações intensas para Serrana. In: SÃO PAULO. (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos. **Precipitações Intensas no estado de São Paulo**. São Paulo, 2018. p.137. <https://drive.google.com/file/d/1JHG08Ql21xZM3jBoGZwgzVR4x2224eR2/view>. Acesso em: 02 ago. 2022.

PINTO, Eber José de Andrade. **Atlas pluviométrico do Brasil: metodologia para definição das equações intensidade-duração-frequência do Projeto Atlas Pluviométrico**. Belo Horizonte: CPRM, 2013. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade.

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	1955	1956	29/02/1956	72,2	30	1990	1991	28/01/1991	81,0
2	1956	1957	25/12/1956	69,8	31	1991	1992	16/01/1992	106,1
3	1958	1959	18/01/1959	78,3	32	1992	1993	29/10/1992	73,5
4	1959	1960	08/01/1960	39,7	33	1993	1994	29/12/1993	66,5
5	1960	1961	13/02/1961	25,4	34	1994	1995	04/02/1995	106,4
6	1961	1962	08/12/1961	12,9	35	1995	1996	14/02/1996	104,1
7	1966	1967	15/11/1966	52,0	36	1996	1997	02/01/1997	91,0
8	1967	1968	17/12/1967	91,0	37	1997	1998	15/11/1997	64,0
9	1968	1969	22/10/1968	62,2	38	1998	1999	06/12/1998	52,3
10	1969	1970	13/03/1970	90,0	39	1999	2000	11/12/1999	80,0
11	1970	1971	28/03/1971	40,5	40	2000	2001	24/12/2000	57,5
12	1971	1972	03/12/1971	114,3	41	2001	2002	12/11/2001	87,4
13	1972	1973	11/10/1972	91,1	42	2002	2003	06/01/2003	92,0
14	1973	1974	30/10/1973	98,1	43	2003	2004	10/01/2004	78,5
15	1974	1975	15/12/1974	88,4	44	2004	2005	25/05/2005	103,1
16	1975	1976	29/05/1976	79,3	45	2005	2006	13/02/2006	71,4
17	1976	1977	31/01/1977	98,2	46	2007	2008	07/11/2007	73,3
18	1977	1978	28/10/1977	92,6	47	2009	2010	07/12/2009	99,2
19	1978	1979	19/10/1978	66,3	48	2010	2011	06/03/2011	57,7
20	1979	1980	11/04/1980	97,2	49	2011	2012	09/01/2012	77,0
21	1980	1981	02/12/1980	71,3	50	2012	2013	01/03/2013	85,1
22	1981	1982	20/10/1981	80,7	51	2013	2014	06/12/2013	71,7
23	1982	1983	03/02/1983	125,9	52	2014	2015	31/03/2015	91,7
24	1984	1985	17/01/1985	106,5	53	2015	2016	16/01/2016	63,3
25	1985	1986	22/08/1986	47,9	54	2016	2017	01/03/2017	89,2
26	1986	1987	26/12/1986	91,6	55	2017	2018	12/01/2018	76,3
27	1987	1988	14/02/1988	111,2	56	2018	2019	14/04/2019	84,2
28	1988	1989	20/10/1988	76,1	57	2019	2020	19/01/2020	91,8
29	1989	1990	12/12/1989	196,6	58	2020	2021	30/12/2020	66,6

ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Martinez Júnior e Piteri (2018) para o município de Serra.

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
0,90	0,89	0,94	0,91	0,93	0,90	0,81

RELAÇÃO 45MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/45MIN	RELAÇÃO 15MIN/30MIN	RELAÇÃO 10MIN/15MIN
0,90	0,85	0,69	0,78

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



AVLIAÇÃO 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.



SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

