

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: Cristais Paulista/SP

Estação Pluviométrica: Cristais Paulista

Códigos: 02047060 (ANA) e B4-024 (DAEE)



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Adolfo Sachsida

Secretária de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Líliã Mascarenhas Sant'agostino

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-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 interino

Paulo Afonso Romano

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 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

Raimundo Almir Costa Conceição

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR

Superintendente

Erison Soares Lima

Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial

Miguel Anderson Santos Cidreira

Gerente de Infraestrutura Geocientífica

Gustavo Carneiro da Silva

Gerência de Geologia e Recursos Minerais

Edgar Romeo Figueiredo Iza

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-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: Cristais Paulistas

Códigos: 02047060 (ANA) e B4-024 (DAEE)

Município: Cristais Paulistas/SP

AUTORES

Osvalcélio Mercês Furtunato

Karine Pickbrenner

Eber José de Andrade Pinto



Salvador

2022

REALIZAÇÃO

Superintendência de Salvador

AUTORES

Oswalcélio 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

Adriana Burin Weschenfelder - SUREG/PA

Cristiane Ribeiro de Melo - SUREG/RE

Caluan Rodrigues Capozzoli - SUREG/SP

Catharina dos Prazeres Campos de Farias - SUREG/BE

Jean Ricardo da Silva Nascimento - RETE

Oswalcélio 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

Ana Lúcia Borges Fortes Coelho (Organização e Formatação)

Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM)

www.cprm.gov.br

seus@sgb.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

F745 Fortunato, Oswalcélio Mercês
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração Frequência
(Desagregação de Precipitações Diárias): estação pluviométrica Cristais
Paulista, códigos 02047060 (ANA) e B4-024 (DAEE), Município Cristais Paulista,
SP / Oswalcélio Mercês Furtunato, Karine Pickbrenner, Eber José de Andrade
Pinto. – Salvador : CPRM, 2022.

1 recurso eletrônico: PDF

Programa de Gestão de Riscos e de Desastres
Ação Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos
ISBN 978-65-5664-337-3

1. Hidrologia. 2. Pluviometria - Brasil. 3. Equações IDF I. Pinto, Eber José de
Andrade. II. Oswalcélio Mercês Furtunato. 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-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 Cristais Paulista/SP, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Cristais Paulista, códigos 02047060 (ANA) e B4-024 (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 Cristais Paulista/SP. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Cristais Paulista, códigos 02047060 (ANA) e B4-024 (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 Júnior 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 Cristais Paulista 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 Cristais Paulista/SP. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Cristais Paulista rain station, codes 02047060 (ANA) and B4-024 (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 Júnior e 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 Cristais Paulista 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 Cristais Paulista.

O município de Cristais Paulista está localizado a 405 km de São Paulo, capital do estado de São Paulo e faz divisa com os municípios de Pedregulho, Jeriquara, Ribeirão Corrente, Franca e Claraval. O município possui uma área aproximada de 385,230 km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2021) e localiza-se a uma altitude de 996 metros em sua sede. A população de Cristais Paulista, segundo IBGE (2010), é de 7.588 habitantes.

A estação Cristais Paulista, códigos 02047060 (ANA) e B4-024 (DAEE), está localizada na Latitude 20°24'00"S e Longitude 47°24'00"O; na sub-bacia 61, sub-bacia do rio Grande. O período de dados utilizado na elaboração da IDF foi de 1984 a 2021. 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.

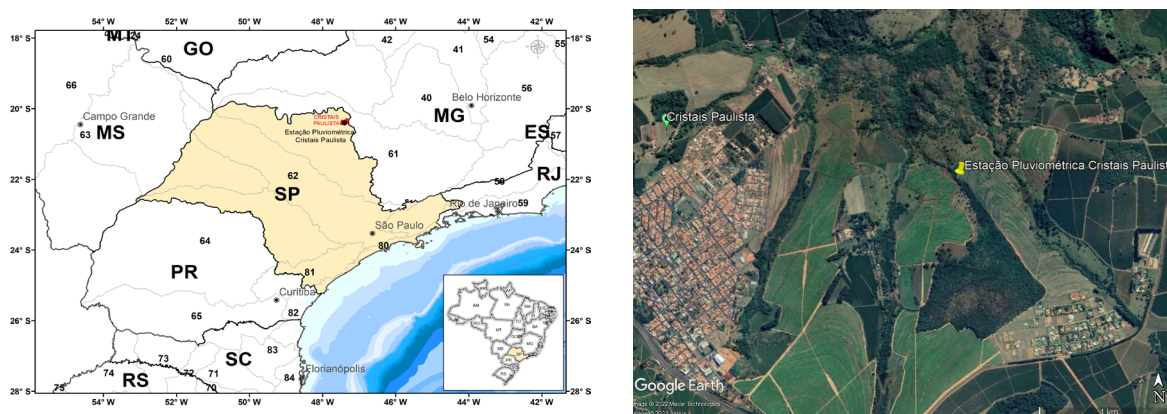


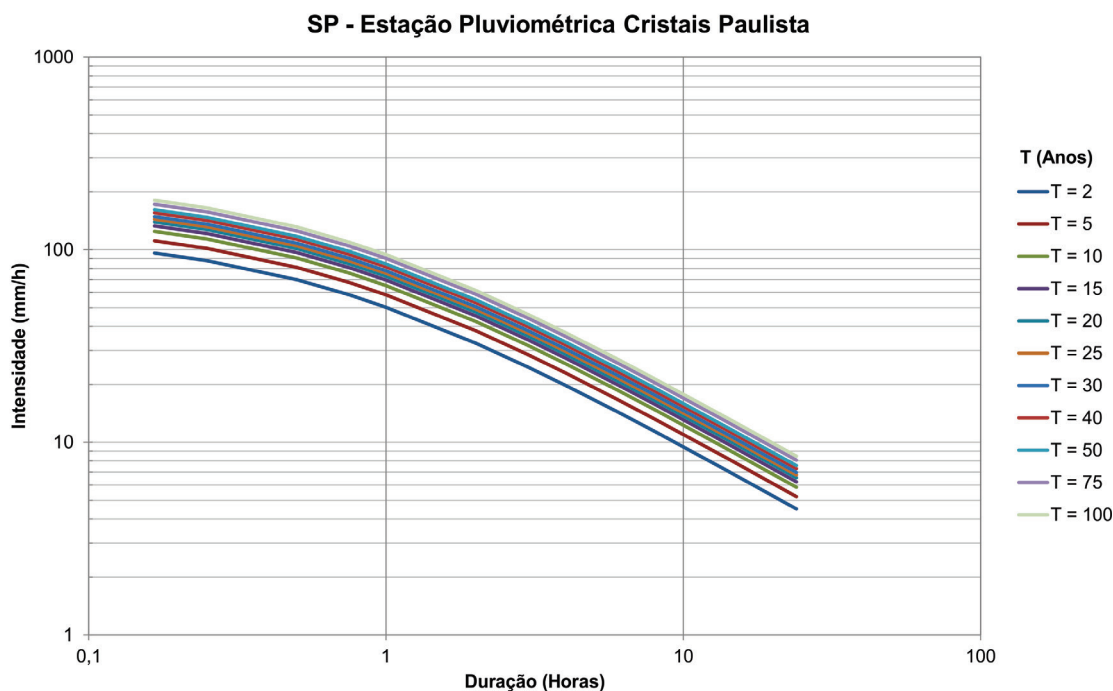
Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2022)

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 Cristais Paulista, códigos 02047060 (ANA) e B4-024 (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 Júnior 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.



A equação adotada 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 , e d são parâmetros da equação

No caso de Cristais Paulistas, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 2544,9; b = 0,1611; c = 36,3; d = 0,8836$$

$$i = \frac{2544,9T^{0,1611}}{(t + 36,3)^{0,8836}} \quad (02)$$

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: **Cristais Paulistas/SP**
 Estação Pluviométrica: **Cristais Paulistas**

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	96,0	111,3	124,5	132,9	139,2	144,3	148,6	155,6	161,3	166,1	172,2	180,4
15 Minutos	87,7	101,7	113,7	121,4	127,1	131,8	135,7	142,1	147,3	151,7	157,3	164,7
20 Minutos	80,8	93,7	104,7	111,8	117,1	121,4	125,0	130,9	135,7	139,8	144,9	151,7
30 Minutos	69,9	81,1	90,6	96,7	101,3	105,0	108,2	113,3	117,5	121,0	125,4	131,3
45 Minutos	58,4	67,7	75,7	80,8	84,6	87,7	90,3	94,6	98,1	101,0	104,7	109,7
1 Hora	50,3	58,3	65,2	69,6	72,9	75,5	77,8	81,5	84,5	87,0	90,2	94,4
2 Horas	32,8	38,0	42,5	45,3	47,5	49,2	50,7	53,1	55,1	56,7	58,8	61,6
3 Horas	24,6	28,5	31,9	34,0	35,6	37,0	38,1	39,9	41,3	42,5	44,1	46,2
4 Horas	19,8	23,0	25,7	27,4	28,7	29,8	30,7	32,1	33,3	34,3	35,5	37,2
5 Horas	16,7	19,3	21,6	23,0	24,1	25,0	25,8	27,0	28,0	28,8	29,9	31,3
6 Horas	14,4	16,7	18,7	19,9	20,9	21,6	22,3	23,3	24,2	24,9	25,8	27,1
7 Horas	12,7	14,7	16,5	17,6	18,4	19,1	19,7	20,6	21,4	22,0	22,8	23,9
8 Horas	11,4	13,2	14,8	15,8	16,5	17,1	17,6	18,5	19,2	19,7	20,4	21,4
12 Horas	8,1	9,4	10,5	11,3	11,8	12,2	12,6	13,2	13,7	14,1	14,6	15,3
14 Horas	7,1	8,3	9,3	9,9	10,4	10,7	11,1	11,6	12,0	12,4	12,8	13,4
20 Horas	5,3	6,1	6,8	7,3	7,6	7,9	8,2	8,5	8,9	9,1	9,5	9,9
24 Horas	4,5	5,2	5,8	6,2	6,5	6,8	7,0	7,3	7,6	7,8	8,1	8,5

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	16,0	18,6	20,7	22,1	23,2	24,0	24,8	25,9	26,9	27,7	28,7	30,1
15 Minutos	21,9	25,4	28,4	30,3	31,8	32,9	33,9	35,5	36,8	37,9	39,3	41,2
20 Minutos	26,9	31,2	34,9	37,3	39,0	40,5	41,7	43,6	45,2	46,6	48,3	50,6
30 Minutos	35,0	40,5	45,3	48,4	50,7	52,5	54,1	56,7	58,7	60,5	62,7	65,7
45 Minutos	43,8	50,8	56,8	60,6	63,5	65,8	67,8	71,0	73,6	75,8	78,5	82,3
1 Hora	50,3	58,3	65,2	69,6	72,9	75,5	77,8	81,5	84,5	87,0	90,2	94,4
2 Horas	65,6	76,0	85,0	90,7	95,0	98,5	101,4	106,2	110,1	113,4	117,5	123,1
3 Horas	73,8	85,5	95,6	102,1	106,9	110,9	114,2	119,6	123,9	127,6	132,3	138,6
4 Horas	79,3	91,9	102,7	109,6	114,8	119,1	122,6	128,4	133,1	137,1	142,1	148,8
5 Horas	83,3	96,5	107,9	115,2	120,7	125,1	128,8	134,9	139,9	144,0	149,3	156,4
6 Horas	86,4	100,2	112,0	119,6	125,3	129,8	133,7	140,1	145,2	149,5	155,0	162,3
7 Horas	89,0	103,2	115,4	123,2	129,0	133,7	137,7	144,3	149,5	154,0	159,6	167,2
8 Horas	91,2	105,7	118,2	126,2	132,2	137,0	141,1	147,8	153,2	157,8	163,6	171,3
12 Horas	97,7	113,2	126,6	135,1	141,5	146,7	151,1	158,2	164,0	168,9	175,1	183,4
14 Horas	100,0	116,0	129,6	138,4	145,0	150,3	154,8	162,1	168,0	173,0	179,4	187,9
20 Horas	105,4	122,2	136,6	145,9	152,8	158,4	163,1	170,8	177,1	182,4	189,0	198,0
24 Horas	108,2	125,4	140,2	149,6	156,7	162,5	167,3	175,3	181,7	187,1	193,9	203,1

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Cristais Paulista foi registrada uma Chuva de 37 mm com duração de 15 minutos. 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, 37 mm dividido por 0,25 h é igual a 148 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos

$$T = \left[\frac{148(15 + 36,3)^{0,8836}}{2544,9} \right]^{1/0,1611} = 51,4 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 51,4 anos corresponde a uma probabilidade de 1,95% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 148 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{51,4} 100 = 1,95\%$$

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.dae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=743%3Apluviografia&catid=43%3Ahidro meteorologia&Itemid=30. Acesso em: 12 dez. 2022.

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica Cristais Paulista.** Brasil: Google, [2022]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 12 dez. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado:** Cristais Paulista. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/cristais-paulista/panorama>. Acesso em: 12 dez. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado:** Cristais Paulista. Brasília: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/cristais-paulista/panorama>. Acesso em: 12 dez. 2022.

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	1984	1985	16/03/1985	99,8	17	2000	2001	20/01/2001	62,9
2	1985	1986	29/10/1985	77,0	18	2001	2002	17/12/2002	64,3
3	1986	1987	09/02/1987	92,5	19	2003	2004	26/02/2004	94,5
4	1987	1988	14/04/1988	78,5	20	2004	2005	31/01/2005	57,2
5	1988	1989	27/10/1988	79,5	21	2005	2006	25/11/2005	111,6
6	1989	1990	12/12/1989	85,7	22	2008	2009	26/12/2008	101,5
7	1990	1991	28/01/1991	118,7	23	2009	2010	27/01/2010	155,3
8	1991	1992	23/01/1992	92,3	24	2011	2012	11/01/2012	68,4
9	1992	1993	12/12/1992	84,7	25	2013	2014	22/12/2013	94,0
10	1993	1994	04/01/1994	68,3	26	2014	2015	09/02/2015	78,8
11	1994	1995	23/12/1994	107,1	27	2015	2016	03/03/2016	102,6
12	1995	1996	13/12/1995	97,8	28	2016	2017	11/01/2017	98,9
13	1996	1997	04/01/1997	104,9	29	2017	2018	22/11/2017	71,8
14	1997	1998	03/03/1998	93,5	30	2018	2019	21/11/2018	123,5
15	1998	1999	06/12/1998	86,9	31	2019	2020	05/11/2019	83,9
16	1999	2000	09/12/1999	136,7	32	2020	2021	15/02/2021	51,3

ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Martinez Júnior e Piteri (2016 *apud* DAEE 2018) para o município de Guará/SP.

Relação 24h/1dia: 1,13

RELAÇÃO 14H/24H	RELAÇÃO 8H/24H	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/45	RELAÇÃO 15MIN/30MIN	RELAÇÃO 10MIN/15MIN
0,87	0,79	0,62	0,72

O SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM E OS OBJETIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - ODS

Em setembro de 2015 líderes mundiais reuniram-se na sede da ONU, em Nova York, e formularam um conjunto de objetivos e metas universais com intuito de garantir o desenvolvimento sustentável nas dimensões econômica, social e ambiental. Esta ação resultou na *Agenda 2030*, a qual contém um conjunto de *17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS*.

A Agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Busca fortalecer a paz universal, e considera que a erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões é o maior desafio global, e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável.

Os 17 ODS incluem uma ambiciosa lista 169 metas para todos os países e todas as partes interessadas, atuando em parceria colaborativa, a serem cumpridas até 2030.



O **Serviço Geológico do Brasil – CPRM** atua em diversas áreas intrínsecas às Geociências, que podem ser agrupadas em quatro grandes linhas de atuação:

- Geologia
- Recursos Minerais;
- Hidrologia; e
- Gestão Territorial.

Todas as áreas de atuação do SGB-CPRM, sejam nas áreas das Geociências ou nos serviços compartilhados, ou ainda em seus programas internos, devem ter conexão com os ODS, evidenciando o comprometimento de nossa instituição com a sustentabilidade, com a humanidade e com o futuro do planeta.

A tabela a seguir relaciona as áreas de atuação do SGB-CPRM com os ODS.

Áreas de atuação do Serviço Geológico do Brasil – CPRM e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS

ÁREA DE ATUAÇÃO GEOCIÊNCIAS

LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS



LEVANTAMENTOS AEROGEOFÍSICOS



AValiação DOS RECURSOS MINERAIS DO BRASIL



LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS MARINHOS



LEVANTAMENTOS GEOQUÍMICOS



LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS



SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICO



AGROGEOLOGIA



LEVANTAMENTOS BÁSICOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS



RISCO GEOLÓGICO



GEODIVERSIDADE



PATRIMÔNIO GEOLÓGICO E GEOPARQUES



ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO



GEOLOGIA MÉDICA



RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO



ÁREA DE ATUAÇÃO SERVIÇOS COMPARTILHADOS

GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO



TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO



LABORATÓRIO DE ANÁLISE MINERAIS



MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA



PALEONTOLOGIA



PARCERIAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS



REDE DE BIBLIOTECAS



REDE DE LITOTECAS



GOVERNANÇA



ÁREA DE ATUAÇÃO PROGRAMAS INTERNOS

SUSTENTABILIDADE



PRÓ-EQUIDADE



COMITÊ DE ÉTICA



O projeto Atlas Pluviométrico é uma 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

