

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
Levantamento da Geodiversidade

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

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

Município: Salto/SP

Estação Pluviométrica: Salto

Códigos: 02347145 (ANA) e E4-127 (DAEE/SP)



SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL - CPRM



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Bento Albuquerque

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Alexandre Vidigal de Oliveira

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Esteves Pedro Colnago

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

Maria Adelaide Mansini Maia

Chefe da Divisão de Geologia Aplicada

Sandra Fernandes da Silva

Coordenação Executiva do DEHID - Projeto Atlas Pluviométrico

Eber José de Andrade Pinto

Coordenação do Projeto - Cartas Municipais de Suscetibilidade

Tiago Antonelli

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE TERESINA

Superintendente

Gilberto Antônio Neves Pereira da Silva

Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial

Jean Ricardo da Silva Nascimento

Gerência de Geologia e Recursos Minerais

Francisco Rubens de Sousa

Gerência de Infraestrutura Geocientífica

Jader Vaz Silva

Gerência de Administração e Finanças

Alexey Ataide Peixoto

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
Levantamento da Geodiversidade

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

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

Estação Pluviométrica: Salto
Códigos: 02347145 (ANA) e E4-127 (DAEE/SP)
Município: Salto/SP

AUTORES

Jean Ricardo da Silva Nascimento
Eber José de Andrade Pinto



Teresina
2020

REALIZAÇÃO

Superintendência de Teresina

AUTORES

Jean Ricardo da Silva Nascimento
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
Adriano da Silva Santos - SUREG/RE
Caluan Rodrigues Capozzoli - SUREG /SP
Catharina dos Prazeres Campos de Farias - SUREG /BE
Jean Ricardo da Silva Nascimento - RETE
Luana Késsia Lucas Alves Martins - SUREG/BH
Osvalcélcio Mercês Furtunato - SUREG/SA

SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS E MAPA

Ivete Souza do Nascimento - SUREG/BH

APOIO TÉCNICO

Maximiliano Paschoaloti Messa - SUREG/PA

PROJETO GRÁFICO/EDITORIAÇÃO

Capa (DIEDIG)

Juliana Colussi

Miolo (DIEDIG)

Agmar Alves Lopes
Juliana Colussi

Diagramação (ERJ)

Irene Cristina Corrêa Reis

Revisão (SUREG/PA)

Alessandra Luiza Rahel

Referências

Ana Lúcia Borges Fortes Coelho (Organização e Formatação)

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

www.cprm.gov.br
seus@cprm.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

N244 Nascimento, Jean Ricardo da Silva
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-
Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias): Município Salto/
SP / Jean Ricardo da Silva Nascimento; Eber José de Andrade Pinto. –
Teresina: CPRM, 2020.

1 recurso eletrônico : PDF

Programa Geologia do Brasil.
Levantamento da Geodiversidade.
ISBN 978-65-5664-062-4

1. Hidrologia. 2. Pluviometria - Brasil. 3. Equações IDF I. I. Pinto, Eber
José de Andrade. II. Título

CDD 551.570981

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Giovania F. B. do Nascimento – CRB3 - 911

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 ação dentro do programa de Levantamentos da Geodiversidade 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, pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM, as áreas suscetíveis a movimentos de massa e enchentes.

Este estudo, que acompanhará a carta municipal de suscetibilidade, apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Salto/SP, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Salto, códigos 02347145 (ANA) e E4-127 (DAEE/SP), localizada no mesmo município.

Esteves Pedro Colnago

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 Salto/SP. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Salto, códigos 02347145 (ANA) e E4-127 (DAEE/SP), 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 Junior e Magni (1999 apud DAEE 2018) para o município de Itu/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 Salto 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 Salto/SP. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Salto rain station, codes 02347145 (ANA) e E4-127 (DAEE/SP), 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 Junior and Magni (1999 apud DAEE 2018) for the city of Itu/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 Salto 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
REFERÊNCIAS.....	10
EXEMPLO DE APLICAÇÃO.....	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 Salto/SP.

O município de Salto está localizado no Estado de São Paulo. A cidade tem como limites os municípios de Indaiatuba, Itu e Elias Fausto e encontra-se a uma distância de 105 km da capital do estado, São Paulo. Salto ocupa uma área aproximada de 133 km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019) e está a uma altitude de 555 m em sua sede. A população de Salto, segundo IBGE (2010), é de 105.516 habitantes.

A estação Salto, códigos 02347145 (ANA) e E4-127 (DAEE/SP), está localizada na Latitude 23°12'00''S e Longitude 47°18'00''O, na bacia do Rio Paraná, mais especificamente na sub-bacia Tietê-Sorocaba. A estação pluviométrica localiza-se no município de Salto. O período disponível de dados utilizados na elaboração da IDF foi de 1971 a 2019. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados de precipitação diária, nos sites do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos – SNIRH (anos de 1971 a 2014) e do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE (anos de 2015 a 2019).

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

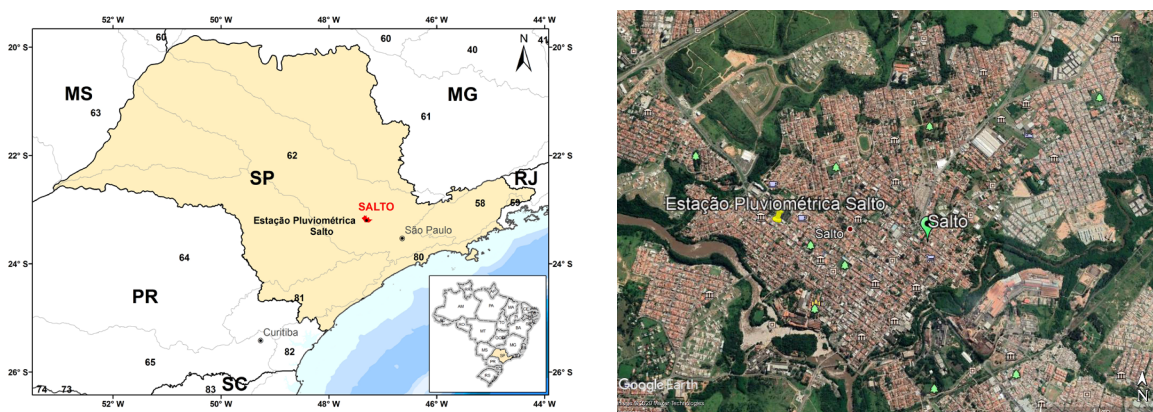


Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2020)

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 Salto, códigos 02347145 (ANA) e E4-127 (DAEE/SP), 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 foi a Exponencial, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L.

A desagregação dos quantis diários de chuvas em outras durações foi efetuada com base nas relações entre alturas de chuvas de diferentes durações obtidas com as relações IDF estabelecidas por Martinez Junior e Magni (1999 apud DAEE 2018), para o município de Itu. As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

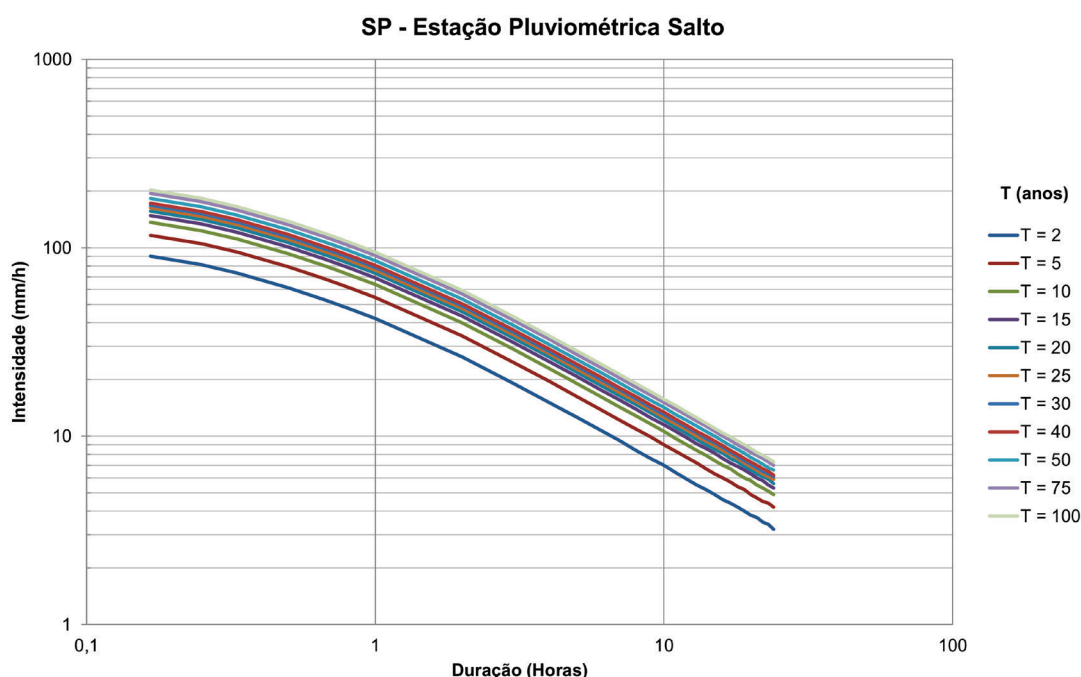


Figura 02 - Curvas intensidade-duração-frequência

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

$$i = \left\{ \left[(a \ln(T) + b) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{\delta}{60}\right)\right) \right] + c \ln(T) + d \right\} / t \quad (01)$$

Onde:

i é a intensidade da chuva (mm/h)

T é o tempo de retorno (anos)

t é a duração da precipitação (horas)

a, b, c, d, δ são parâmetros da equação

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

$$10\text{min} \leq t \leq 1\text{h}$$

$$a = 5,9176; b = 14,3530; c = 13,0001; d = 31,5829 \text{ e } \delta = 5;$$

$$i = \left\{ \left[(5,9176 \ln(T) + 14,3530) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{5}{60}\right)\right) \right] + [13,0001 \ln(T) + 31,5829] \right\} / t \quad (02)$$

$$1\text{h} < t \leq 24\text{h}$$

$$a = 2,9246; b = 7,0865; c = 15,7579; d = 38,2330 \text{ e } \delta = -32,5;$$

$$i = \left\{ \left[(2,9246 \ln(T) + 7,0865) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{-32,5}{60}\right)\right) \right] + [15,7579 \ln(T) + 38,2330] \right\} \quad (03)$$

As equações acima são válidas para tempos de retorno de até 100 anos.

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

Município: **Salto/SP**
 Estação Pluviométrica: **Salto**

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	90,1	116,4	136,4	148,0	156,3	162,7	168,0	176,3	182,7	187,9	194,4	202,6
15 Minutos	81,3	105,1	123,1	133,7	141,1	146,9	151,7	159,2	165,0	169,7	175,5	183,0
20 Minutos	73,3	94,8	111,1	120,6	127,3	132,6	136,8	143,6	148,8	153,1	158,3	165,1
30 Minutos	61,3	79,3	92,9	100,8	106,5	110,9	114,4	120,1	124,5	128,0	132,4	138,1
45 Minutos	49,6	64,2	75,2	81,7	86,2	89,8	92,7	97,3	100,8	103,7	107,2	111,8
1 Hora	42,1	54,4	63,8	69,2	73,1	76,1	78,6	82,4	85,4	87,9	90,9	94,8
2 Horas	26,3	34,0	39,9	43,3	45,7	47,6	49,1	51,6	53,4	55,0	56,9	59,3
3 Horas	19,1	24,7	29,0	31,5	33,2	34,6	35,7	37,5	38,8	40,0	41,3	43,1
4 Horas	15,1	19,6	22,9	24,9	26,3	27,4	28,2	29,6	30,7	31,6	32,7	34,1
5 Horas	12,6	16,2	19,0	20,7	21,8	22,7	23,5	24,6	25,5	26,2	27,1	28,3
6 Horas	10,8	13,9	16,3	17,7	18,7	19,5	20,1	21,1	21,9	22,5	23,3	24,3
7 Horas	9,5	12,2	14,3	15,6	16,4	17,1	17,7	18,5	19,2	19,8	20,4	21,3
8 Horas	8,4	10,9	12,8	13,9	14,7	15,3	15,8	16,5	17,1	17,6	18,2	19,0
12 Horas	5,9	7,7	9,0	9,8	10,3	10,8	11,1	11,7	12,1	12,4	12,9	13,4
14 Horas	5,2	6,7	7,9	8,6	9,0	9,4	9,7	10,2	10,6	10,9	11,3	11,7
20 Horas	3,8	4,9	5,8	6,3	6,6	6,9	7,1	7,5	7,7	8,0	8,2	8,6
24 Horas	3,2	4,2	4,9	5,3	5,6	5,9	6,1	6,4	6,6	6,8	7,0	7,3

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	15,0	19,4	22,7	24,7	26,1	27,1	28,0	29,4	30,4	31,3	32,4	33,8
15 Minutos	20,3	26,3	30,8	33,4	35,3	36,7	37,9	39,8	41,2	42,4	43,9	45,7
20 Minutos	24,4	31,6	37,0	40,2	42,4	44,2	45,6	47,9	49,6	51,0	52,8	55,0
30 Minutos	30,6	39,6	46,4	50,4	53,2	55,4	57,2	60,0	62,2	64,0	66,2	69,0
45 Minutos	37,2	48,2	56,4	61,2	64,7	67,3	69,5	72,9	75,6	77,8	80,4	83,9
1 Hora	42,1	54,4	63,8	69,2	73,1	76,1	78,6	82,4	85,4	87,9	90,9	94,8
2 Horas	52,6	68,0	79,7	86,6	91,4	95,2	98,3	103,1	106,9	109,9	113,7	118,6
3 Horas	57,4	74,2	86,9	94,4	99,7	103,8	107,2	112,4	116,5	119,9	124,0	129,3
4 Horas	60,5	78,2	91,7	99,5	105,1	109,4	113,0	118,5	122,9	126,4	130,7	136,3
5 Horas	62,8	81,2	95,2	103,3	109,1	113,6	117,3	123,1	127,6	131,2	135,7	141,5
6 Horas	64,6	83,6	98,0	106,4	112,3	117,0	120,7	126,7	131,3	135,1	139,7	145,7
7 Horas	66,2	85,6	100,3	108,9	115,0	119,7	123,6	129,7	134,4	138,3	143,0	149,1
8 Horas	67,5	87,3	102,3	111,1	117,3	122,1	126,1	132,3	137,1	141,1	145,9	152,1
12 Horas	71,4	92,4	108,2	117,5	124,1	129,2	133,4	140,0	145,1	149,2	154,3	160,9
14 Horas	72,8	94,3	110,4	119,9	126,6	131,9	136,1	142,8	148,0	152,3	157,5	164,2
20 Horas	76,2	98,6	115,5	125,4	132,5	137,9	142,4	149,4	154,9	159,3	164,8	171,8
24 Horas	77,9	100,8	118,1	128,3	135,4	141,0	145,6	152,8	158,3	162,9	168,5	175,7

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Salto foi registrada uma Chuva de 62 mm com duração de 30 minutos. Qual é o tempo de retorno dessa precipitação?

Resp: Inicialmente, para se calcular o tempo de retorno será necessário inverter a equação 01. Dessa forma temos:

$$T = \exp \left[\frac{it - b \ln(t + (\delta/60)) - d}{a \ln(t + (\delta/60)) + c} \right] \quad (04)$$

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 62 mm dividido por 0,5 h é igual a 124 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \exp \left[\frac{124 \times 0,5 - 14,3530 \ln(0,5 + (5/60)) - 31,5829}{5,9176 \ln(0,5 + (5/60)) + 13,0001} \right] = 48,9 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 48,9 anos corresponde a uma probabilidade de 2,04% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 124 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{48,9} 100 = 2,04\%$$

REFERÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (São Paulo). **Precipitações intensas no estado de São Paulo**. São Paulo: DAEE; Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos da USP, 2018. p. 104-106. Disponível em: http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=743%3Apluviografia&catid=43%3Ahidrometeorologia&Itemid=30. Acesso em: 14 fev. 2020.

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica de Salto**. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Brasil: Google, [2020]. Acesso em: 14 fev. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Salto. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/salto>. Acesso em: 14 fev. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Salto. Brasília: IBGE, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/salto>. Acesso em: 14 fev. 2020.

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	1970	1971	03/01/1971	88,7	23	1993	1994	06/02/1994	85,5
2	1972	1973	11/10/1972	54,2	24	1994	1995	22/12/1994	78,8
3	1973	1974	07/03/1974	68,5	25	1996	1997	22/12/1996	96,3
4	1974	1975	05/02/1975	76,8	26	1997	1998	16/11/1997	62,9
5	1975	1976	06/06/1976	76,2	27	1998	1999	10/12/1998	90,4
6	1976	1977	08/09/1977	55,1	28	1999	2000	02/09/2000	56,9
7	1977	1978	20/12/1977	61,6	29	2000	2001	10/01/2001	57,3
8	1978	1979	27/12/1978	82,5	30	2004	2005	25/05/2005	143,5
9	1979	1980	16/12/1979	91,3	31	2005	2006	05/03/2006	91,5
10	1980	1981	07/06/1981	57,1	32	2006	2007	06/12/2006	89,5
11	1981	1982	11/01/1982	73,4	33	2007	2008	19/02/2008	73,1
12	1982	1983	02/02/1983	104,0	34	2008	2009	06/04/2009	54,2
13	1983	1984	27/01/1984	49,0	35	2009	2010	11/12/2009	73,4
14	1984	1985	28/03/1985	59,3	36	2010	2011	06/01/2011	72,1
15	1985	1986	22/08/1986	44,5	37	2011	2012	06/06/2012	77,2
16	1986	1987	11/11/1986	67,4	38	2012	2013	13/01/2013	59,4
17	1987	1988	13/12/1987	62,1	39	2013	2014	05/11/2013	57,9
18	1988	1989	09/01/1989	109,7	40	2014	2015	04/11/2014	88,3
19	1989	1990	02/01/1990	97,7	41	2015	2016	11/03/2016	116,0
20	1990	1991	25/04/1991	67,9	42	2016	2017	15/03/2017	69,1
21	1991	1992	15/01/1992	48,7	43	2017	2018	20/12/2017	62,1
22	1992	1993	30/05/1993	85,5	44	2018	2019	09/04/2019	75,2

ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Martinez Junior e Magni (1999 apud DAEE 2018) para o município de Itu.

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
0,94	0,93	0,96	0,93	0,95	0,91	0,80

RELAÇÃO 45MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/45MIN	RELAÇÃO 15MIN/30MIN	RELAÇÃO 10MIN/15MIN
0,89	0,82	0,66	0,75

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 ação dentro do programa de Levantamentos da Geodiversidade 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

