

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: Orleans/SC

Estação Pluviométrica: Orleans-Montante

Código: 02849001 (ANA)



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Adolfo Sachsida

Secretária de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Lilia Mascarenhas Sant'agostino

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 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 PORTO ALEGRE

Superintendente

Alexandre Trevisan Chagas

Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial

Franco Turco Buffon

Gerência de Geologia e Recursos Minerais

Carla Klein

Gerente de Infraestrutura Geocientífica

Ana Cristina Peixoto

Gerência de Administração e Finanças

Iuri Brasil Rodrigues

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: Orleans-Montante

Código: 02849001 (ANA)

Município: Orleans/SC

AUTORES

Karine Pickbrenner
Eber José de Andrade Pinto



Porto Alegre
2022

REALIZAÇÃO

Superintendência de Porto Alegre

AUTORES

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
Caluan Rodrigues Capozzoli - SUREG/SP
Catharina dos Prazeres Campos de Farias - SUREG/BE
Cristiane Ribeiro de Melo - SUREG/RE
Jean Ricardo da Silvado Nascimento - RETE
Osvalcélvio 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 (GERINF/SP)

José da Costa Pinto

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.sgb.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

P594 Pickbrenner, Karine
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração
Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias): estação
pluviométrica Orleans-Montante: código 02849001 (ANA), município
Orleans, SC / Karine Pickbrenner, Eber José de Andrade Pinto. – Porto
Alegre : CPRM, 2022.

1 recurso eletrônico: PDF

Programa Gestão de Riscos e de Desastres.
Ação Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos
Hidrológicos Críticos.
ISBN 978-65-5664-286-4

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

CDD 551.570981

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Ana Lúcia Borges Fortes Coelho – CRB10 - 840

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 Orleans/SC, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano da estação pluviométrica Orleans-Montante, código 02849001 (ANA), 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 Orleans/SC. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Orleans-Montante, código 02849001, 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 Weschenfelder, Pickbrenner e Pinto (2013) para o município de Urussanga/SC. As equações ajustadas para representar a família de curvas IDF podem ser aplicadas para durações entre 5min e 24h e são recomendadas para tempos de retorno até 100 anos. A aplicação da equação IDF elaborada para o município de Orleans 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 Orleans/SC. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Orleans-Montante rain station, code 02849001 (ANA), 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 Weschenfelder, Pickbrenner and Pinto (2013) for the city of Urussanga/SC. The equations fitted to represent the family of IDF curves can be applied for durations between 5min and 24h and are recommended for return period up to 100 years. The application of the IDF equation developed for the city of Orleans 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 Orleans/SC.

O município de Orleans está localizado a 180 km de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina e faz divisa com os municípios de Grão-Pará, Braço do Norte, São Ludgero, Pedras Grandes, Urussanga, Lauro Miller e Urubici. O município possui uma área aproximada de 549,859 km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2021) e localiza-se a uma altitude de 196 metros em sua sede. A população de Orleans, segundo IBGE (2010), é de 21.393 habitantes.

A estação Orleans-Montante, código 02849001 (ANA), está localizada na Latitude 28°21'32"S e Longitude 49°17'42"O; na sub-bacia 84, sub-bacia dos rios Tubarão, Araranguá e outros. A estação pluviométrica localiza-se a 1,2 km da sede municipal de Orleans. Esta estação encontra-se em operação desde 1939 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1940 a 2020. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro operado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, sob responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico -ANA.

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

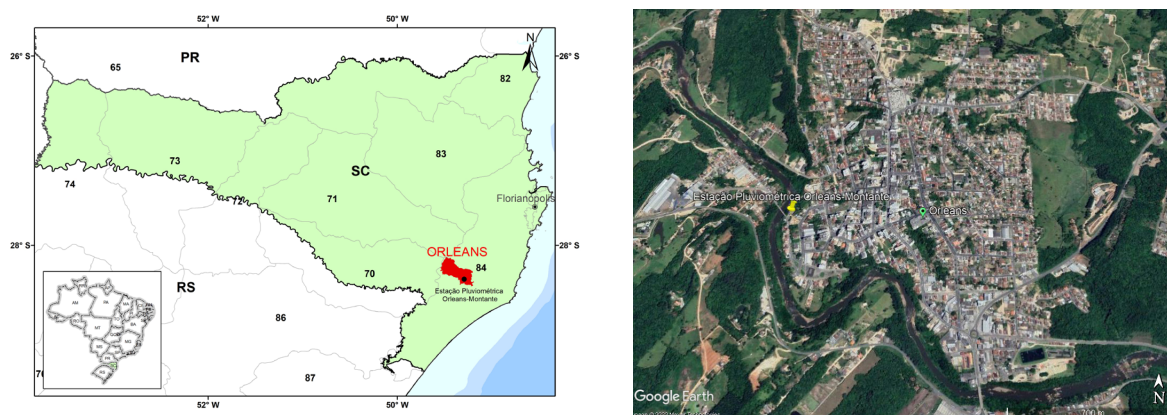


Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2022).

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 Orleans-Montante, código 02849001 (ANA) foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano civil (01/Jan a 31/Dez), 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 Weschenfelder, Pickbrenner e Pinto (2013) para o município de Urussanga/SC. As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

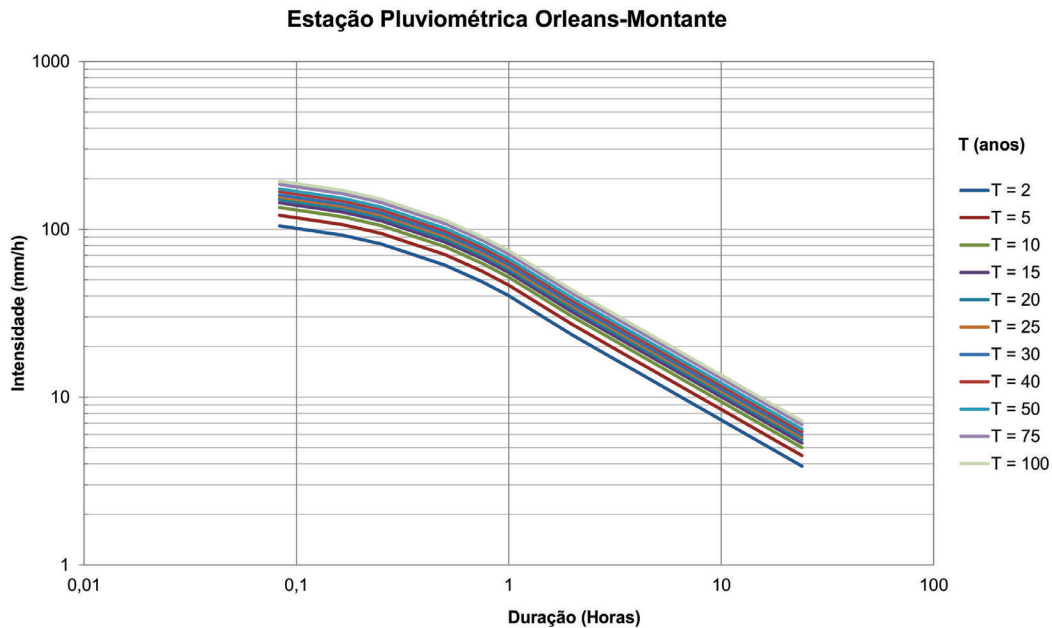


Figura 02 - Curvas intensidade-duração-frequência

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

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

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 Orleans-Montante, os parâmetros das equações são os seguintes:

$$5\text{min} \leq t \leq 2\text{h}$$

$$a = 5620,1; b = 0,1572; c = 35; d = 1,1088$$

$$i = \frac{5620,1T^{0,1572}}{(t + 35)^{1,1088}} \quad (02)$$

$$2\text{h} \leq t \leq 24\text{h}$$

$$a = 665,2; b = 0,1572; c = 0,0; d = 0,7223$$

$$i = \frac{665,2T^{0,1572}}{(t)^{0,7223}} \quad (03)$$

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: Orleans/SC
 Estação Pluviométrica: Orleans-Montante

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
5 Minutos	104,9	121,1	135,1	144,0	150,6	156,0	160,5	168,0	174,0	179,0	185,4	194,0
10 Minutos	92,0	106,3	118,5	126,3	132,2	136,9	140,9	147,4	152,7	157,1	162,7	170,2
15 Minutos	81,9	94,6	105,5	112,4	117,6	121,8	125,4	131,2	135,8	139,8	144,8	151,5
20 Minutos	73,7	85,1	94,9	101,1	105,8	109,6	112,8	118,0	122,2	125,8	130,3	136,3
30 Minutos	61,2	70,7	78,8	84,0	87,9	91,1	93,7	98,0	101,5	104,5	108,2	113,2
45 Minutos	48,6	56,2	62,6	66,8	69,8	72,3	74,4	77,9	80,7	83,0	86,0	89,9
1 Hora	40,2	46,4	51,8	55,2	57,7	59,8	61,5	64,4	66,7	68,6	71,1	74,3
2 Horas	23,4	27,0	30,1	32,1	33,5	34,7	35,8	37,4	38,7	39,9	41,3	43,2
3 Horas	17,4	20,1	22,4	23,9	25,0	25,9	26,7	27,9	28,9	29,8	30,8	32,2
4 Horas	14,2	16,4	18,2	19,4	20,3	21,1	21,7	22,7	23,5	24,2	25,0	26,2
5 Horas	12,1	13,9	15,5	16,5	17,3	17,9	18,4	19,3	20,0	20,6	21,3	22,3
6 Horas	10,6	12,2	13,6	14,5	15,2	15,7	16,2	16,9	17,5	18,0	18,7	19,5
7 Horas	9,5	10,9	12,2	13,0	13,6	14,1	14,5	15,1	15,7	16,1	16,7	17,5
8 Horas	8,6	9,9	11,1	11,8	12,3	12,8	13,1	13,7	14,2	14,6	15,2	15,9
12 Horas	6,4	7,4	8,2	8,8	9,2	9,5	9,8	10,3	10,6	10,9	11,3	11,8
14 Horas	5,7	6,6	7,4	7,9	8,2	8,5	8,8	9,2	9,5	9,8	10,1	10,6
20 Horas	4,4	5,1	5,7	6,1	6,4	6,6	6,8	7,1	7,3	7,6	7,8	8,2
24 Horas	3,9	4,5	5,0	5,3	5,6	5,8	5,9	6,2	6,4	6,6	6,9	7,2

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
5 Minutos	8,7	10,1	11,3	12,0	12,6	13,0	13,4	14,0	14,5	14,9	15,5	16,2
10 Minutos	15,3	17,7	19,8	21,1	22,0	22,8	23,5	24,6	25,4	26,2	27,1	28,4
15 Minutos	20,5	23,6	26,4	28,1	29,4	30,5	31,3	32,8	34,0	34,9	36,2	37,9
20 Minutos	24,6	28,4	31,6	33,7	35,3	36,5	37,6	39,3	40,7	41,9	43,4	45,4
30 Minutos	30,6	35,4	39,4	42,0	44,0	45,5	46,9	49,0	50,8	52,2	54,1	56,6
45 Minutos	36,5	42,1	47,0	50,1	52,4	54,3	55,8	58,4	60,5	62,3	64,5	67,5
1 Hora	40,2	46,4	51,8	55,2	57,7	59,8	61,5	64,4	66,7	68,6	71,1	74,3
2 Horas	46,7	54,0	60,2	64,1	67,1	69,5	71,5	74,8	77,5	79,7	82,6	86,4
3 Horas	52,3	60,4	67,3	71,8	75,1	77,8	80,0	83,7	86,7	89,3	92,4	96,7
4 Horas	56,6	65,4	72,9	77,7	81,3	84,2	86,7	90,7	93,9	96,7	100,1	104,8
5 Horas	60,3	69,6	77,6	82,7	86,5	89,6	92,2	96,5	99,9	102,9	106,5	111,5
6 Horas	63,4	73,2	81,6	87,0	91,0	94,3	97,0	101,5	105,1	108,2	112,1	117,2
7 Horas	66,2	76,4	85,2	90,8	95,0	98,4	101,3	106,0	109,7	112,9	117,0	122,4
8 Horas	68,7	79,3	88,4	94,2	98,6	102,1	105,1	110,0	113,9	117,2	121,4	127,0
12 Horas	76,8	88,7	99,0	105,5	110,4	114,3	117,6	123,1	127,5	131,2	135,8	142,1
14 Horas	80,2	92,6	103,3	110,1	115,2	119,3	122,8	128,4	133,0	136,9	141,8	148,3
20 Horas	88,6	102,3	114,0	121,6	127,2	131,7	135,5	141,8	146,9	151,2	156,5	163,8
24 Horas	93,2	107,6	120,0	127,9	133,8	138,6	142,6	149,2	154,5	159,0	164,7	172,3

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Orleans foi registrada uma Chuva de 60 mm com duração de 45 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:

$$T = \left[\frac{i(t + c)^d}{a} \right]^{1/b} \quad (04)$$

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 60 mm dividido por 45 min é igual a 80 mm/h. Substituindo os valores na equação 04 temos:

$$T = \left[\frac{80(45 + 35)^{1,1088}}{5620,1} \right]^{1/0,1903} = 47,4 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 47,4 anos corresponde a uma probabilidade de 2,1% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 80 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{47,4} 100 = 2,1\%$$

REFERÊNCIAS

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica Orleans-Montante.** Brasil: Google, [2022]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 05 set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado:** Orleans. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/orleans/panorama>. Acesso em: 05 set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado:** Orleans. Brasília: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/orleans/panorama>. Acesso em: 05 set. 2022.

PINTO, E. J. de A. **Metodologia para definição das equações Intensidade-Duração-Frequência do Projeto Atlas Pluviométrico.** Belo Horizonte: CPRM, 2013.

WESCHENFELDER, A.B.; PICKBRENNER, K.; PINTO, E. J. A. **Atlas Pluviométrico do Brasil:** Equações Intensidade-Duração-Frequência: município Urussanga,RS, estação pluviográfica Urussanga, Código ANA 02849011. Porto Alegre: CPRM, 2013

ANEXO I

Série de Dados Utilizados – Altura de Chuva diária (mm)
 Máximos por ano hidrológico (01/Jan a 31/Dez)

N	AI	AF	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)	N	AI	AF	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)
1	1940	1940	18/10/1940	68,4	38	1982	1982	23/03/1982	90,2
2	1941	1941	27/07/1941	64,2	39	1983	1983	13/06/1983	106,6
3	1942	1942	07/04/1942	77,5	40	1984	1984	12/01/1984	75,4
4	1943	1943	24/01/1943	61,8	41	1985	1985	15/02/1985	89,2
5	1944	1944	18/04/1944	90,8	42	1986	1986	10/10/1986	95,6
6	1949	1949	16/07/1949	58,2	43	1987	1987	15/08/1987	65,4
7	1950	1950	16/10/1950	93,6	44	1988	1988	29/03/1988	68,4
8	1951	1951	18/10/1951	71,2	45	1989	1989	20/03/1989	66,4
9	1952	1952	04/09/1952	44,4	46	1990	1990	25/12/1990	94,0
10	1953	1953	11/02/1953	82,4	47	1991	1991	26/01/1991	82,2
11	1954	1954	11/02/1954	90,2	48	1992	1992	28/05/1992	102,8
12	1955	1955	04/09/1955	62,0	49	1993	1993	22/02/1993	62,0
13	1956	1956	30/01/1956	73,6	50	1994	1994	12/05/1994	116,0
14	1957	1957	21/07/1957	82,6	51	1996	1996	17/02/1996	92,3
15	1958	1958	05/03/1958	73,2	52	1997	1997	01/02/1997	65,4
16	1959	1959	21/05/1959	41,8	53	1998	1998	09/03/1998	75,8
17	1960	1960	02/03/1960	103,6	54	1999	1999	10/03/1999	62,6
18	1961	1961	05/11/1961	78,2	55	2000	2000	13/10/2000	90,8
19	1962	1962	20/09/1962	47,0	56	2001	2001	01/10/2001	89,4
20	1963	1963	22/03/1963	69,4	57	2002	2002	08/12/2002	60,8
21	1964	1964	08/10/1964	76,4	58	2003	2003	12/12/2003	60,6
22	1966	1966	26/01/1966	81,4	59	2004	2004	22/01/2004	81,0
23	1967	1967	11/02/1967	88,6	60	2005	2005	31/08/2005	95,6
24	1968	1968	13/09/1968	53,2	61	2006	2006	22/01/2006	65,2
25	1969	1969	02/01/1969	107,6	62	2009	2009	28/09/2009	94,6
26	1970	1970	28/08/1970	52,4	63	2010	2010	12/05/2010	91,6
27	1971	1971	16/02/1971	131,4	64	2011	2011	09/08/2011	81,8
28	1972	1972	24/12/1972	138,6	65	2012	2012	10/02/2012	57,6
29	1973	1973	22/07/1973	103,0	66	2013	2013	06/12/2013	90,1
30	1974	1974	21/02/1974	77,6	67	2014	2014	12/12/2014	94,0
31	1975	1975	14/10/1975	40,2	68	2015	2015	09/01/2015	124,4
32	1976	1976	09/03/1976	66,4	69	2016	2016	04/12/2016	101,6
33	1977	1977	17/08/1977	124,2	70	2017	2017	06/01/2017	81,6
34	1978	1978	16/12/1978	61,0	71	2018	2018	29/03/2018	82,8
35	1979	1979	09/05/1979	50,2	72	2019	2019	11/11/2019	97,0
36	1980	1980	03/12/1980	122,2	73	2020	2020	08/07/2020	80,8
37	1981	1981	07/06/1981	69,2					

ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Weschenfelder, Pickbrenner e Pinto (2013) para o município de Urussanga/SC.

Relação 24h/1dia: 1,13

RELAÇÃO 14H/24H	RELAÇÃO 8H/24H	RELAÇÃO 4H/24H	RELAÇÃO 3H/24H	RELAÇÃO 2H/24H	RELAÇÃO 1H/24H
0,86	0,73	0,59	0,53	0,49	0,42

RELAÇÃO 45MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/1H	RELAÇÃO 15MIN/1H	RELAÇÃO 10MIN/1H	RELAÇÃO 5MIN/1H
0,93	0,82	0,53	0,37	0,22

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



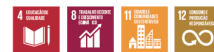
RISCO GEOLÓGICO



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

