

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: Jupi/PE

Estação Pluviométrica: Jucati (Pindorama)

Códigos: 00836020 (ANA), 157 (APAC)
e 3877411 (SUDENE)



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 – 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 RECIFE

Superintendente

Adriano da Silva Santos

Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial

Robson de Carlo da Silva

Gerência de Geologia e Recursos Minerais

Cleide Regina Moura da Silva

Gerência de Infraestrutura Geocientífica

Douglas Silva Luna

Gerência de Administração e Finanças

Maria de Fátima Amorim Guerra

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: Jucati (Pindorama)
Códigos: 00836020(ANA), 157 (APAC) e 3877411(SUDENE)
Município: Jupi/PE

AUTORES

Cristiane Ribeiro de Melo
Karine Pickbrenner
Eber José de Andrade Pinto



Recife
2022

REALIZAÇÃO

Superintendência de Recife

AUTORES

Cristiane Ribeiro de Melo
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
Osvalcélcio Mercês Furtunato - SUREG/SA

EQUAÇÃO DEFINIDA

Melo, Pickbrenner e Pinto em 2022

SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS E MAPA

Ivete Souza do Nascimento - SUREG/BH

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@sgb.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

M528 Melo, Cristiane Ribeiro
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência
(Desagregação de Precipitações Diárias): Município Jupi/PE / Cristiane Ribeiro
de Melo, Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Recife: CPRM, 2022.
1 recurso eletrônico: PDF

Programa de Gestão de Riscos e de Desastres.
Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos.
ISBN 978-65-5664-306-9

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

CDD 551.570981

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

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil – 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 inseridas em sub-bacias monitoradas pelos Sistemas de Alerta Hidrológico e projetos executados pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM).

Este relatório, que acompanhará a carta municipal de suscetibilidade, apresenta a equação IDF estabelecida por Melo, Pickbrenner e Pinto (2022) para o município de Jucati/PE, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Jucati (Pindorama), códigos: 00836020 (ANA), 157 (APAC) e 3877411 (SUDENE), localizada a 4 km da sede municipal de Jupi/PE.

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 Jucati/PE e recomendada para Jupi/PE. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Jucati (Pindorama), códigos 00836020 (ANA), 157 (APAC) e 3877411 (SUDENE), localizada a quatro km do município de Jupi. 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 Farias e Pinto (2013) para o município de Catende/PE. 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 recomendada para o município de Jupi 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 Jucati/PE and recommended for Jupi/PE. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Jucati (Pindorama) rain station, codes 00836020 (ANA), 157 (APAC) e 3877411 (SUDENE), located four km from the city of Jupi. 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 Farias e Pinto (2013) for the city of Catende/PE. 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 recommended for the city of Jupi 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.....	11
REFERÊNCIAS.....	11
ANEXO I.....	12
ANEXO II.....	13

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 por Melo, Pickbrenner e Pinto (2022) para o município de Jucati/PE é indicada para ser utilizada no município de Jupi/PE.

O município de Jupi está localizado a 204 km de Recife, capital do estado de Pernambuco e faz fronteira com os municípios de Jucati, Lajedo e Calçado. O município possui uma área aproximada de 104,994 km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2021) e localiza-se a uma altitude de 788 metros em sua sede. A população de Jupi, segundo IBGE (2010), é de 13.705 habitantes.

A estação Jucati (Pindorama), códigos 00836020 (ANA), 157 (APAC) e 3877411 (SUDENE), está localizada na Latitude 08°42'00"S e Longitude 36°27'00"O; na sub-bacia 39, sub-bacia dos rios Capibaribe, Mundaú e outros. A estação pluviométrica localiza-se no município de Jucati, a 4,5 km da sede do município. Esta estação encontra-se em operação desde 1962 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1962 a 2021. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro operado pela Agência Pernambucana de Águas e Clima - APAC, sob responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico- ANA.

A estação pluviométrica Jucati (Pindorama) foi operada no período de 1962 a 1993 pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE. Após o período, a estação passou a ser operada pela APAC.

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

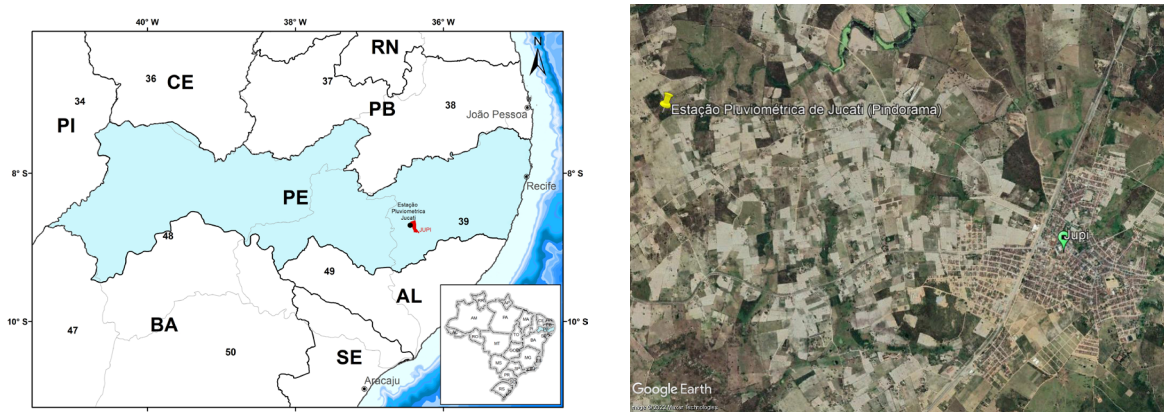


Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2022)

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 Jucati (Pindorama), códigos 00836020 (ANA), 157 (APAC) e 3877411 (SUDENE), foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano hidrológico (março a fevereiro) 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 com as relações IDF estabelecidas por Farias e Pinto (2013) para o município de Catende. As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

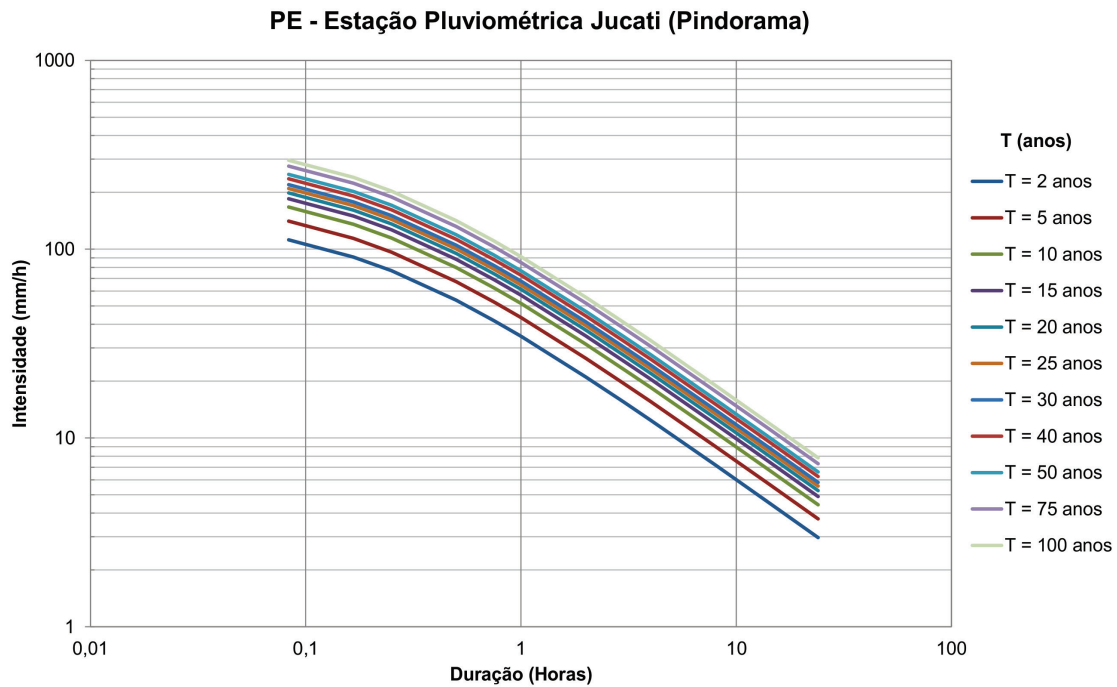


Figura 02 - Curvas intensidade-duração-frequência

A equação adotada para representar a família de curvas da Figura 02 é do tipo:

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

Onde:

i é a intensidade da chuva (mm/h)

T é o tempo de retorno (anos)

t é a duração da precipitação (minutos)

a, b, c, d são parâmetros da equação

No caso de Jucati (Pindorama), os parâmetros da equação são os seguintes:

$$5\text{min} \leq t \leq 24\text{h}$$

$$a = 960,2; b = 0,2483; c = 12,1; d = 0,8173$$

$$i = \frac{960,2T^{0,2483}}{(t + 12,1)^{0,8173}} \quad (02)$$

A equação acima é válida para tempos de retorno de até 100 anos.

Município: **Jupi/PE**
 Estação Pluviométrica: **Jucati (Pindorama)**

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.

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	112,0	140,7	167,1	184,8	198,5	209,8	219,5	235,7	249,2	260,7	275,6	296,0
10 Minutos	90,9	114,1	135,5	149,8	160,9	170,1	178,0	191,2	202,0	211,4	223,4	240,0
15 Minutos	76,9	96,5	114,7	126,8	136,2	144,0	150,6	161,8	171,0	178,9	189,1	203,1
20 Minutos	67,0	84,1	99,9	110,4	118,6	125,4	131,2	140,9	148,9	155,8	164,7	176,9
30 Minutos	53,7	67,4	80,0	88,5	95,0	100,4	105,1	112,9	119,3	124,8	132,0	141,7
45 Minutos	41,8	52,5	62,4	69,0	74,1	78,3	81,9	88,0	93,0	97,3	102,9	110,5
1 Hora	34,6	43,4	51,5	57,0	61,2	64,7	67,7	72,7	76,9	80,4	85,0	91,3
2 Horas	21,1	26,5	31,4	34,8	37,3	39,5	41,3	44,3	46,9	49,0	51,8	55,7
3 Horas	15,5	19,5	23,1	25,6	27,5	29,0	30,4	32,6	34,5	36,1	38,2	41,0
4 Horas	12,4	15,6	18,5	20,5	22,0	23,3	24,3	26,1	27,6	28,9	30,6	32,8
5 Horas	10,4	13,1	15,6	17,2	18,5	19,5	20,4	22,0	23,2	24,3	25,7	27,6
6 Horas	9,0	11,3	13,5	14,9	16,0	16,9	17,7	19,0	20,1	21,0	22,2	23,9
7 Horas	8,0	10,0	11,9	13,2	14,2	15,0	15,7	16,8	17,8	18,6	19,7	21,1
8 Horas	7,2	9,0	10,7	11,9	12,7	13,5	14,1	15,1	16,0	16,7	17,7	19,0
12 Horas	5,2	6,5	7,8	8,6	9,2	9,7	10,2	10,9	11,6	12,1	12,8	13,7
14 Horas	4,6	5,8	6,8	7,6	8,1	8,6	9,0	9,7	10,2	10,7	11,3	12,1
20 Horas	3,4	4,3	5,1	5,7	6,1	6,4	6,7	7,2	7,7	8,0	8,5	9,1
24 Horas	3,0	3,7	4,4	4,9	5,3	5,6	5,8	6,2	6,6	6,9	7,3	7,8

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	9,3	11,7	13,9	15,4	16,5	17,5	18,3	19,6	20,8	21,7	23,0	24,7
10 Minutos	15,1	19,0	22,6	25,0	26,8	28,3	29,7	31,9	33,7	35,2	37,2	40,0
15 Minutos	19,2	24,1	28,7	31,7	34,1	36,0	37,7	40,5	42,8	44,7	47,3	50,8
20 Minutos	22,3	28,0	33,3	36,8	39,5	41,8	43,7	47,0	49,6	51,9	54,9	59,0
30 Minutos	26,8	33,7	40,0	44,2	47,5	50,2	52,6	56,4	59,7	62,4	66,0	70,9
45 Minutos	31,4	39,4	46,8	51,7	55,6	58,7	61,4	66,0	69,8	73,0	77,1	82,9
1 Hora	34,6	43,4	51,5	57,0	61,2	64,7	67,7	72,7	76,9	80,4	85,0	91,3
2 Horas	42,1	52,9	62,8	69,5	74,6	78,9	82,6	88,7	93,7	98,1	103,6	111,3
3 Horas	46,5	58,4	69,4	76,8	82,5	87,1	91,2	97,9	103,5	108,3	114,5	123,0
4 Horas	49,7	62,4	74,1	82,0	88,0	93,1	97,4	104,6	110,5	115,6	122,2	131,3
5 Horas	52,2	65,5	77,8	86,1	92,4	97,7	102,2	109,8	116,0	121,4	128,3	137,8
6 Horas	54,2	68,1	80,9	89,4	96,1	101,5	106,2	114,1	120,6	126,2	133,4	143,3

Tabela 02 - Altura da chuva em mm. (continuação)

DURAÇÃO DA CHUVA	TEMPO DE RETORNO, T (ANOS)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
7 Horas	56,0	70,3	83,5	92,3	99,2	104,8	109,7	117,8	124,5	130,3	137,7	147,9
8 Horas	57,5	72,2	85,8	94,9	101,9	107,7	112,7	121,1	128,0	133,9	141,5	152,0
12 Horas	62,4	78,3	93,0	102,9	110,5	116,8	122,2	131,3	138,7	145,2	153,4	164,8
14 Horas	64,3	80,7	95,9	106,0	113,9	120,4	125,9	135,3	143,0	149,6	158,1	169,8
20 Horas	68,9	86,5	102,7	113,6	122,0	128,9	134,9	144,9	153,1	160,2	169,4	181,9
24 Horas	71,3	89,5	106,3	117,6	126,3	133,5	139,7	150,0	158,5	165,9	175,3	188,3

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Jupi foi registrada uma Chuva de 110 mm com duração de 2 horas. Qual é o tempo de retorno dessa precipitação?

Resp: *Inicialmente, para se calcular o tempo de retorno será necessária a inversão da equação 01. Dessa forma temos:*

$$T = \left[\frac{i(t + c)^d}{a} \right]^{1/0,2483} \quad (03)$$

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 110 mm dividido por 2 h é igual a 55 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[\frac{55(120 + 12,1)^{0,8173}}{960,2} \right]^{1/0,2483} = 95,3 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 95,3 anos corresponde a uma probabilidade de 1,1% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 55 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{95,3} 100 = 1,1\%$$

REFERÊNCIAS

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica Jupi**. Brasil: Google, [2022]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 28 set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Jupi. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/jupi/panorama>. Acesso em: 28 set. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Jupi. Brasília: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/jupi/panorama>. Acesso em: 28 set. 2022.

MELO, C. R.; PICKBRENNER, K.; PINTO, E. J. de A. **Atlas Pluviométrico do Brasil**: Equações Intensidade-Duração-Frequência; município: Jucati/PE. Recife, CPRM, 2022. 13p. Programa Gestão de Riscos e Desastres. Ação Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos.

PINTO, Eber José de Andrade. **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/Mar a 28/Fev)

N	AI	AF	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)	N	AI	AF	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)
1	1963	1964	12/02/1964	74,2	28	1990	1991	23/01/1991	33,4
2	1964	1965	07/12/1964	84,6	29	1991	1992	29/01/1992	144,2
3	1965	1966	09/02/1966	60,8	30	1992	1993	16/03/1992	40,0
4	1966	1967	22/04/1966	56,2	31	1993	1994	08/10/1993	42,6
5	1967	1968	06/04/1967	60,7	32	1994	1995	07/03/1994	71,0
6	1968	1969	22/01/1969	57,6	33	1996	1997	25/01/1997	43,6
7	1969	1970	13/03/1969	98,2	34	1997	1998	24/03/1997	48,4
8	1970	1971	04/03/1970	48,9	35	1998	1999	07/06/1998	14,0
9	1971	1972	27/02/1972	93,4	36	2000	2001	17/12/2000	39,0
10	1972	1973	30/03/1972	59,4	37	2001	2002	01/01/2002	136,1
11	1973	1974	02/10/1973	68,9	38	2003	2004	16/01/2004	36,1
12	1974	1975	13/11/1974	100,2	39	2004	2005	29/12/2004	23,5
13	1975	1976	25/03/1975	122,0	40	2005	2006	27/03/2005	50,0
14	1976	1977	29/05/1976	57,2	41	2006	2007	12/03/2006	34,9
15	1977	1978	25/07/1977	110,8	42	2007	2008	26/02/2008	55,5
16	1978	1979	16/06/1978	40,1	43	2009	2010	20/01/2010	75,5
17	1979	1980	19/02/1980	29,6	44	2010	2011	09/04/2010	97,2
18	1980	1981	29/01/1981	27,4	45	2011	2012	31/07/2011	39,0
19	1981	1982	24/03/1981	45,9	46	2012	2013	18/07/2012	17,9
20	1982	1983	06/02/1983	78,0	47	2013	2014	19/12/2013	63,0
21	1983	1984	30/11/1983	39,4	48	2014	2015	06/04/2014	72,6
22	1984	1985	24/03/1984	79,3	49	2015	2016	22/01/2016	36,6
23	1985	1986	28/03/1985	94,6	50	2016	2017	12/03/2016	25,0
24	1986	1987	11/04/1986	63,7	51	2017	2018	28/05/2017	100,0
25	1987	1988	29/03/1987	59,6	52	2018	2019	25/03/2018	38,5
26	1988	1989	17/04/1988	60,7	53	2019	2020	01/02/2020	120,0
27	1989	1990	12/04/1989	74,5	54	2021	2022	28/03/2021	52,0

ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Farias e Pinto (2013) para o município de Catende/PE.

Relação 24h/1dia: 1,13

RELAÇÃO 14H/24H	RELAÇÃO 8H/24H	RELAÇÃO 4H/24H	RELAÇÃO 3H/24H	RELAÇÃO 2H/24H	RELAÇÃO 1H/24H	RELAÇÃO 45MIN/1H
0,90	0,81	0,70	0,65	0,59	0,48	0,91

RELAÇÃO 30MIN/1H	RELAÇÃO 15MIN/1H	RELAÇÃO 10MIN/1H	RELAÇÃO 5MIN/1H
0,78	0,56	0,44	0,27

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



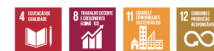
RISCO GEOLÓGICO



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

