

**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: João Pessoa/PB

Estação Pluviométrica: João Pessoa

Código: 82798 (INMET)



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Vitor Eduardo de Almeida Saback

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB-CPRM)

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor Presidente

Inácio Cavalcante Melo Neto

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

Alice Silva de Castilho

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Francisco Valdir Silveira

Diretor de Infraestrutura Geocientífica

Paulo Afonso Romano

Diretor de Administração e Finanças

Cassiano de Souza Alves

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Chefe do Departamento de Hidrologia

Andrea de Oliveira Germano

Chefe da Divisão de Hidrologia Aplicada

Emanuel Duarte Silva

Achiles Monteiro (*in memoriam*)

Chefe do Departamento de Gestão Territorial

Diogo Rodrigues Andrade da Silva

Chefe da Divisão de Geologia Aplicada

Tiago Antonelli

Coordenação Executiva do DEHID - Projeto Atlas Pluviométrico

Eber José de Andrade Pinto

Coordenação do Projeto - Cartas Municipais de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações

Douglas Silva Cabral

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

Superintendente

Marlon Marques Coutinho

Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial

José Alexandre Pinto Coelho Filho

Gerente de Infraestrutura Geocientífica

Júlio Murilo Martino Pinho

Gerência de Geologia e Recursos Minerais

Júlio Cesar Lombello

Gerência de Administração e Finanças

Margareth Marques dos Santos

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: João Pessoa

Código: 82798 (INMET)

Município: João Pessoa/PB

AUTOR

Eber José de Andrade Pinto



Belo Horizonte

2023

REALIZAÇÃO

Superintendência de Belo Horizonte

AUTOR

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

Catharina dos Prazeres Campos de Farias - SUREG/BE

Osvalcélcio Mercês Furtunato - SUREG/SA

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 (SUREG/PA)

Alessandra Luiza Rahel

Revisão (SUREG/PA)

Alessandra Luiza Rahel

Referências

Maria Madalena Costa Ferreira (Organização e Formatação)

Serviço Geológico do Brasil – (SGB-CPRM)

www.sgb.gov.br

seus@sgb.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

P659 Pinto, Eber José de Andrade.
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração
Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias): estação pluviométrica
João Pessoa: código 82798 (INMET), município de João Pessoa, Paraíba /
Eber José de Andrade Pinto. – Belo Horizonte: SGB-CPRM, 2023.
1 recurso eletrônico: PDF

Programa Gestão de Riscos e de Desastres
Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos
Críticos
ISBN 978-65-5664-430-1

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

CDD 556

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Maria Madalena Costa Ferreira CRB-6/1393

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 apresenta a equação IDF estabelecida para o município de João Pessoa/PB, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano civil da estação pluviométrica João Pessoa, códigos 82798 (INMET), localizada no mesmo município.

Inácio Cavalcante Melo Neto

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 João Pessoa/PB. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano civil da estação pluviométrica João Pessoa, código 82798 (INMET), localizada no município de João Pessoa/PB. 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 Gama, 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 Pfafstetter (1957) para o município de João Pessoa/PB. 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 João Pessoa 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 João Pessoa/PB. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per year of the João Pessoa rainfall station, code 82798 (INMET), located in the city of João Pessoa/PB. 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 Gamma, 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 Pfafstetter (1957) for the city of João Pessoa/PB. 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 João Pessoa 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	01
EQUAÇÃO	01
EXEMPLO DE APLICAÇÃO	04
REFERÊNCIAS	04
ANEXO I	05
ANEXO II	06

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviométrica

Figura 02 – Curvas intensidade-duração-frequência

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Intensidade da chuva em mm/h

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de João Pessoa.

O município de João Pessoa é a capital do estado da Paraíba, e faz divisa com os municípios de Cabedelo, Conde, Bayeux e Santa Rita. O município possui área de 210,044 km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2022) e localiza-se a uma altitude de 40 metros em sua sede. A população de João Pessoa, segundo IBGE (2022), é de 833.932 habitantes.

A estação João Pessoa, código 82798 (INMET), está localizada na Latitude 07°05'43,471"S e Longitude 34°50'56,013"O; na sub-bacia 38, sub-bacia do rio Paraíba e outros. A estação pluviométrica localiza-se no município de João Pessoa, a 2,838 km da sede do município. Esta estação encontra-se em operação desde 31/12/2011 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1961 a 2023.

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

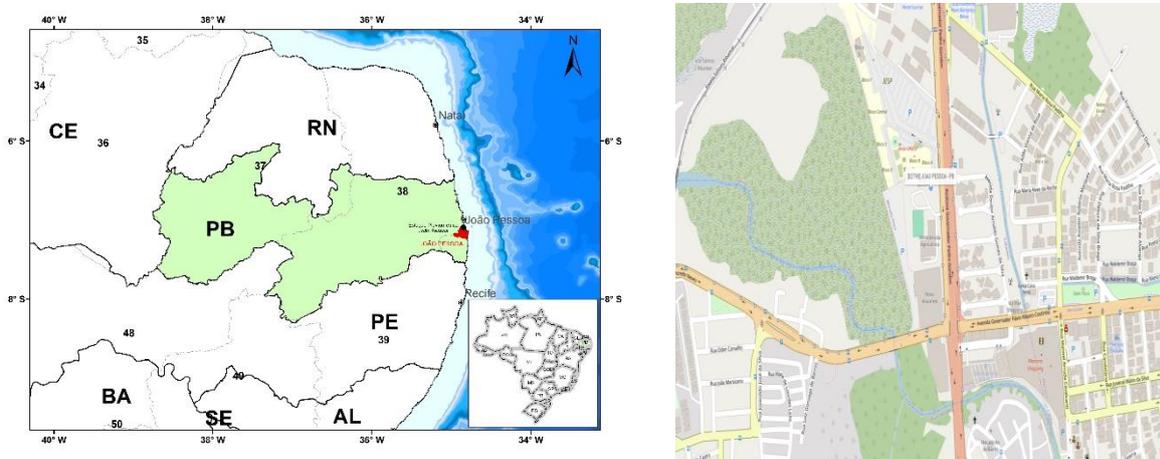


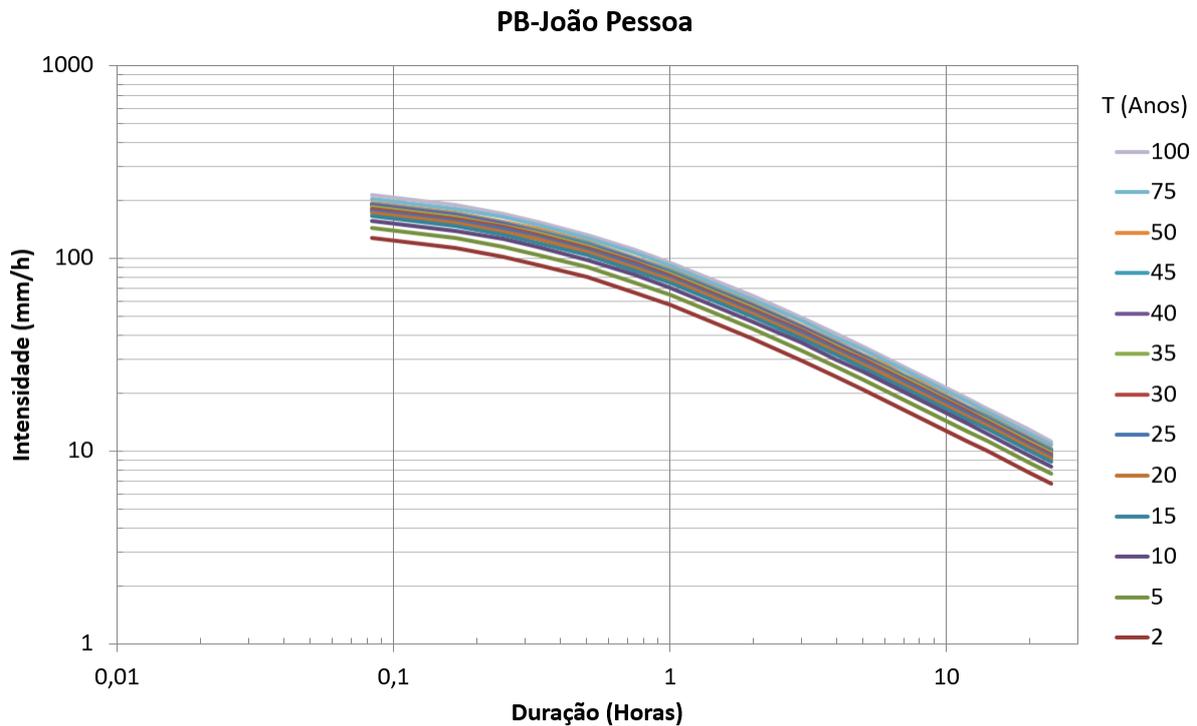
Figura 01 – Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: INMET, 2023).

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 João Pessoa, código 82798 (INMET), 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 Gama, 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 estabelecida por Pfafstetter (1957) para o município de João Pessoa-PB. 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 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 João Pessoa, os parâmetros da equação são os seguintes:

$a = 1424,1$; $b = 0,1305$; $c = 23,6$; $d = 0,7468$

e as durações das precipitações no intervalo: $5 \text{ min} \leq t \leq 24 \text{ h}$

$$i = \frac{1424,1T^{0,1305}}{(t + 23,6)^{0,7468}} \quad (02)$$

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.

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	127,4	143,6	157,2	165,7	172,1	177,2	181,4	188,4	193,9	198,6	204,5	212,3
10 Minutos	113,0	127,3	139,4	146,9	152,6	157,1	160,9	167,0	171,9	176,1	181,3	188,2
15 Minutos	101,9	114,8	125,7	132,5	137,6	141,6	145,0	150,6	155,0	158,8	163,4	169,7
20 Minutos	93,0	104,8	114,7	121,0	125,6	129,3	132,4	137,5	141,5	145,0	149,2	154,9
30 Minutos	79,7	89,8	98,3	103,7	107,6	110,8	113,5	117,8	121,3	124,2	127,9	132,8
45 Minutos	66,3	74,7	81,8	86,2	89,5	92,2	94,4	98,0	100,9	103,3	106,4	110,5
1 HORA	57,2	64,5	70,6	74,4	77,2	79,5	81,4	84,5	87,0	89,1	91,8	95,3
2 HORAS	38,2	43,0	47,1	49,7	51,6	53,1	54,4	56,4	58,1	59,5	61,3	63,6
3 HORAS	29,4	33,2	36,3	38,3	39,7	40,9	41,9	43,5	44,8	45,9	47,2	49,0
4 HORAS	24,3	27,3	29,9	31,6	32,8	33,7	34,5	35,9	36,9	37,8	38,9	40,4
5 HORAS	20,8	23,5	25,7	27,1	28,1	28,9	29,6	30,8	31,7	32,4	33,4	34,7
6 HORAS	18,3	20,7	22,6	23,8	24,8	25,5	26,1	27,1	27,9	28,6	29,4	30,5
7 HORAS	16,4	18,5	20,3	21,4	22,2	22,9	23,4	24,3	25,0	25,6	26,4	27,4
8 HORAS	15,0	16,9	18,5	19,5	20,2	20,8	21,3	22,1	22,8	23,3	24,0	24,9
12 HORAS	11,2	12,6	13,8	14,5	15,1	15,5	15,9	16,5	17,0	17,4	17,9	18,6
14 HORAS	10,0	11,3	12,3	13,0	13,5	13,9	14,2	14,8	15,2	15,6	16,0	16,7
20 HORAS	7,7	8,7	9,5	10,0	10,4	10,7	11,0	11,4	11,7	12,0	12,4	12,8
24 HORAS	6,7	7,6	8,3	8,8	9,1	9,4	9,6	10,0	10,3	10,5	10,8	11,2

Tabela 02 – Altura de 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	10,6	12,0	13,1	13,8	14,3	14,8	15,1	15,7	16,2	16,5	17,0	17,7
10 Minutos	18,8	21,2	23,2	24,5	25,4	26,2	26,8	27,8	28,7	29,3	30,2	31,4
15 Minutos	25,5	28,7	31,4	33,1	34,4	35,4	36,3	37,6	38,8	39,7	40,9	42,4
20 Minutos	31,0	34,9	38,2	40,3	41,9	43,1	44,1	45,8	47,2	48,3	49,7	51,6
30 Minutos	39,9	44,9	49,2	51,8	53,8	55,4	56,7	58,9	60,7	62,1	64,0	66,4
45 Minutos	49,7	56,0	61,3	64,7	67,1	69,1	70,8	73,5	75,7	77,5	79,8	82,8
1 HORA	57,2	64,5	70,6	74,4	77,2	79,5	81,4	84,5	87,0	89,1	91,8	95,3
2 HORAS	76,4	86,1	94,2	99,3	103,1	106,2	108,7	112,9	116,2	119,0	122,5	127,2
3 HORAS	88,3	99,5	108,9	114,8	119,2	122,7	125,7	130,5	134,3	137,6	141,6	147,1
4 HORAS	97,0	109,4	119,7	126,2	131,0	134,9	138,2	143,5	147,7	151,2	155,7	161,7
5 HORAS	104,1	117,3	128,4	135,4	140,5	144,7	148,2	153,9	158,4	162,2	167,0	173,4
6 HORAS	110,0	124,0	135,7	143,1	148,5	152,9	156,6	162,6	167,4	171,4	176,5	183,3
7 HORAS	115,1	129,7	142,0	149,7	155,5	160,1	163,9	170,2	175,2	179,4	184,7	191,8
8 HORAS	119,7	134,9	147,6	155,7	161,6	166,4	170,4	176,9	182,1	186,5	192,0	199,4
12 HORAS	134,2	151,2	165,5	174,5	181,2	186,6	191,1	198,4	204,2	209,1	215,3	223,6
14 HORAS	140,0	157,8	172,7	182,1	189,1	194,7	199,3	207,0	213,1	218,2	224,7	233,3
20 HORAS	154,2	173,8	190,2	200,5	208,2	214,4	219,5	227,9	234,7	240,3	247,4	256,9
24 HORAS	161,8	182,4	199,7	210,5	218,6	225,0	230,5	239,3	246,3	252,3	259,7	269,7

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em João Pessoa foi registrada uma Chuva de 114mm com duração de 3 horas (180 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:*

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 114mm dividido por 3 h é igual a 38 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[\frac{38(180 + 23,6)^{0,7468}}{1424,1} \right]^{1/0,1305} = 14,2 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 14,2 anos corresponde a uma probabilidade de 7% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 38 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{14,2} 100 = 7\%$$

REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: João Pessoa/PB. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/joao-pessoa/panorama>

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Mapa de Estações Meteorológicas**. Brasil: INMET, [2023]. Disponível em: <https://mapas.inmet.gov.br/>. Acesso em: 14 nov. 2023.

PFAFSTETTER, O. **Chuvas intensas no Brasil. Relação entre Precipitação, Duração e Frequência de chuvas em 98 postos com pluviógrafos**. Rio de Janeiro. Departamento Nacional de Obras de Saneamento, 2a ed., 1982. 1a ed. 1957.

PINTO, E. J. de A. **Metodologia para definição das equações Intensidade-Duração-Frequência do Projeto Atlas Pluviométrico**. Belo Horizonte: CPRM, 2013. <https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/11560>

ANEXO I

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

N	ANO	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm)	N	ANO	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm)	N	ANO	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm)
1	1961	15/04/1961	134,1	21	1985	08/05/1985	130,8	41	2005	16/05/2005	129,8
2	1963	05/07/1963	150,1	22	1986	18/06/1986	194,0	42	2006	23/04/2006	51,0
3	1964	08/04/1964	186,2	23	1987	10/07/1987	147,2	43	2007	13/06/2007	105,4
4	1965	12/06/1965	138,4	24	1988	22/05/1988	112,0	44	2008	16/06/2008	139,2
5	1966	03/07/1966	72,4	25	1989	12/04/1989	149,0	45	2009	23/05/2009	146,6
6	1967	09/05/1967	116,2	26	1990	21/07/1990	131,2	46	2010	19/04/2010	43,0
7	1968	24/03/1968	92,0	27	1991	16/04/1991	63,9	47	2011	20/05/2011	165,0
8	1969	25/04/1969	150,0	28	1992	24/06/1992	100,9	48	2012	28/06/2012	151,6
9	1970	11/08/1970	191,0	29	1993	21/07/1993	95,6	49	2013	04/09/2013	158,6
10	1973	21/06/1973	133,0	30	1994	04/06/1994	133,0	50	2014	14/05/2014	75,5
11	1974	22/05/1974	99,0	31	1995	27/07/1995	141,4	51	2015	08/03/2015	94,2
12	1976	22/05/1976	99,8	32	1996	30/05/1996	186,0	52	2016	16/04/2016	147,4
13	1977	24/06/1977	108,3	33	1997	18/02/1997	99,6	53	2017	29/05/2017	140,4
14	1978	10/04/1978	148,0	34	1998	09/08/1998	116,0	54	2018	11/07/2018	106,2
15	1979	16/05/1979	115,8	35	1999	18/03/1999	61,4	55	2019	14/06/2019	182,4
16	1980	13/03/1980	85,4	36	2000	26/06/2000	168,2	56	2020	23/05/2020	138,6
17	1981	18/03/1981	152,6	37	2001	29/04/2001	56,8	57	2021	14/05/2021	189
18	1982	18/05/1982	71,2	38	2002	10/07/2002	89,4	58	2022	21/05/2022	122,6
19	1983	16/02/1983	98,0	39	2003	15/06/2003	103,4	59	2023	07/07/2023	177,6
20	1984	18/07/1984	124,6	40	2004	26/07/2004	116,7				

Estatísticas da Série

Média	Desvio-Padrão	Máximo	Mínimo	Amplitude	Assimetria	Mediana	1º Quartil	3º Quartil	AIQ
124,2	37,5	194,0	43,0	151,0	-0,100	129,8	99,3	148,5	49,2

Momentos-L e Razões-L

L1	L2	t	t3	t4
124,1814	21,5290	0,1734	-0,0241	0,1023

Parâmetros da Distribuição Gama

	η	θ
Gama (η, θ)	10,28	12,0830

ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Pfafstetter (1957) para o município de João Pessoa/PB.

Relação 24h/1dia: 1,14

RELAÇÃO 14H/24H	RELAÇÃO 8H/24H	RELAÇÃO 4H/24H	RELAÇÃO 2H/24H	RELAÇÃO 1H/24H
0,87	0,75	0,61	0,47	0,36

RELAÇÃO 30MIN/1H	RELAÇÃO 15MIN/1H	RELAÇÃO 05MIN/1H
0,66	0,41	0,19

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.



**MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA**

