

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: Aliança do Tocantins/TO

Estação Pluviométrica: Duere

Código: 01149000 (ANA)



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Adolfo Sachsida

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Pedro Paulo Dias Mesquita

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

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

Raimundo Almir Costa Conceição

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE

Superintendente

Alexandre Trevisan Chagas (Interino)

Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial

Franco Turco Buffon

Gerência de Geologia e Recursos Minerais

Carla Klein

Gerência de Infraestrutura Geocientífica

Ana Cristina Peixoto

Gerência de Administração e Finanças

Alexandre Trevisan Chagas

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: Duere
Código: 01149000 (ANA)
Município: Aliança do Tocantins/TO

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 memorian*)

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

Osvalcélio Mercês Furtunato - SUREG/AS

EQUAÇÃO DEFINIDA

Pickbrenner e Pinto em 2021

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

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)

Pickbrenner, Karine
P594 Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração Frequência
(Desagregação de Precipitações Diárias): Município Aliança do Tocantins, TO
/ Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2022
1 recurso eletrônico: PDF

Programa de Gestão de Riscos e de Desastres
Levantamentos, Estudos, Previsão e Alerta de Eventos Hidrológicos Críticos
ISBN 978-65-5664-214-7

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 por Pickbrenner e Pinto (2021) para o município de Lagoa da Confusão e recomendada para Aliança do Tocantins/TO, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Duere, código 01149000 (ANA), localizada no município de Duere, a 36 km da sede municipal de Lagoa da Confusão.

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 Lagoa da Confusão/TO e recomendada para Aliança do Tocantins/TO. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Duere, código 01149000 (ANA), localizada a 36 km do município de Aliança do Tocantins. 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 Logística, 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 (2021) para o município de Miracema do Tocantins/TO. 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 recomendada para o município de Aliança do Tocantins/TO 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 Lagoa da Confusão/TO and recommended for Aliança do Tocantins/TO. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Duere rain station, code 01149000 (ANA), located 36 km from the city of Aliança do Tocantins. 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 Logistics, 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 e Pinto (2021) for the city of Miracema do Tocantins/TO. 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 recommended for the city of Aliança do Tocantins 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
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 por Pickbrenner e Pinto (2021) para o município de Lagoa da Confusão/TO pode ser utilizada no município de Aliança do Tocantins/TO.

O município de Aliança do Tocantins está localizado a 162 km de Palmas, capital do estado de Tocantins e faz divisa com os municípios de Crixas do Tocantins, Brejinho de Nazaré, Peixe, Gurupi e Dueré. O município possui uma área aproximada de 1.580,999 km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2020) e localiza-se a uma altitude de 185 metros em sua sede. A população de Aliança do Tocantins, segundo IBGE (2010), é de 5.671 habitantes.

A estação Duere, código 01149000 (ANA), está localizada na Latitude 11°20'20"S e Longitude 49°15'55"O; na sub-bacia 26, sub-bacia dos rios Araguaia, Mortes, Javaês e outros. A estação pluviométrica localiza-se no município de Dueré, a 36 km da sede do município de Aliança do Tocantins. Esta estação encontra-se em operação desde 1973 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1973 a 2020. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro operado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM e sob responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA. A Figura 01 apresenta a localização do município e da estação pluviométrica.

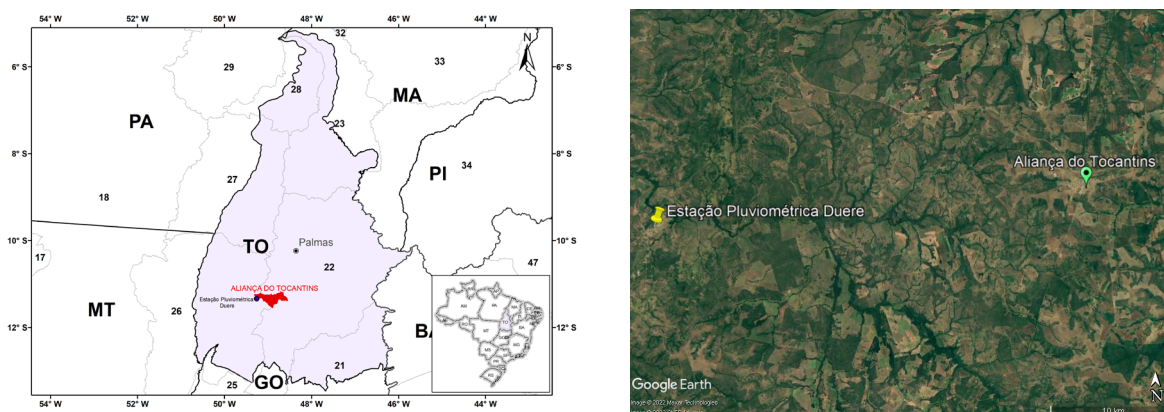


Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2022)

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 Duere, código 01149000 (ANA) 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 Logística, 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 (2021) para o município de Miracema do Tocantins. As relações entre as alturas de chuvas de diferentes durações constam do Anexo II.

A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

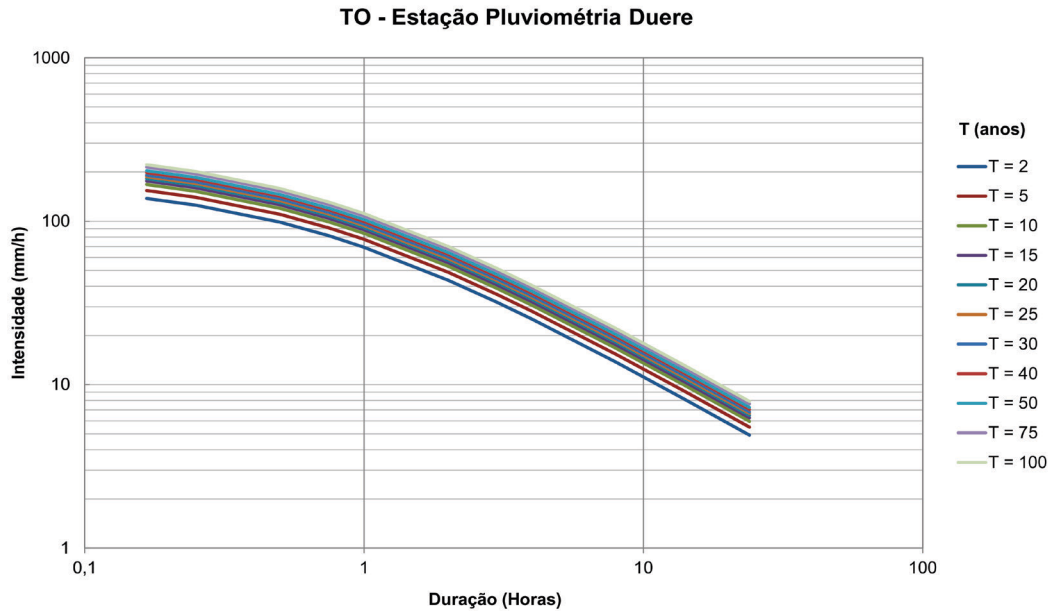


Figura 02 - Curvas intensidade-duração-frequência

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 Duere, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 5750,9; b = 0,1215; c = 39,2; d = 0,9795$$

$$i = \frac{5750,9T^{0,1215}}{(t + 39,2)^{0,9795}} \quad (02)$$

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: Duere
Estação Pluviométrica: Aliança do Tocantins/TO

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	137,7	154,0	167,5	175,9	182,2	187,2	191,4	198,2	203,6	208,2	213,9	221,5
15 Minutos	125,3	140,0	152,3	160,0	165,7	170,3	174,1	180,3	185,2	189,4	194,6	201,5
20 Minutos	114,9	128,4	139,7	146,8	152,0	156,2	159,7	165,3	169,9	173,7	178,5	184,8
30 Minutos	98,6	110,2	119,9	126,0	130,4	134,0	137,0	141,9	145,8	149,1	153,2	158,6
45 Minutos	81,4	91,0	98,9	103,9	107,6	110,6	113,1	117,1	120,3	123,0	126,4	130,9
1 Hora	69,3	77,5	84,3	88,5	91,7	94,2	96,3	99,7	102,5	104,8	107,6	111,5
2 Horas	43,6	48,7	53,0	55,7	57,7	59,3	60,6	62,7	64,5	65,9	67,7	70,1
3 Horas	31,9	35,6	38,8	40,7	42,2	43,3	44,3	45,9	47,1	48,2	49,5	51,3
4 Horas	25,1	28,1	30,6	32,1	33,3	34,2	34,9	36,2	37,2	38,0	39,1	40,5
5 Horas	20,8	23,2	25,3	26,5	27,5	28,2	28,9	29,9	30,7	31,4	32,3	33,4
6 Horas	17,7	19,8	21,5	22,6	23,4	24,1	24,6	25,5	26,2	26,8	27,5	28,5
7 Horas	15,4	17,3	18,8	19,7	20,4	21,0	21,5	22,2	22,8	23,4	24,0	24,8
8 Horas	13,7	15,3	16,7	17,5	18,1	18,6	19,0	19,7	20,3	20,7	21,3	22,0
12 Horas	9,4	10,6	11,5	12,1	12,5	12,8	13,1	13,6	14,0	14,3	14,7	15,2
14 Horas	8,2	9,1	9,9	10,4	10,8	11,1	11,4	11,8	12,1	12,4	12,7	13,2
20 Horas	5,8	6,5	7,1	7,5	7,7	7,9	8,1	8,4	8,6	8,8	9,1	9,4
24 Horas	4,9	5,5	6,0	6,3	6,5	6,7	6,8	7,1	7,3	7,4	7,6	7,9

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	23,0	25,7	27,9	29,3	30,4	31,2	31,9	33,0	33,9	34,7	35,7	36,9
15 Minutos	31,3	35,0	38,1	40,0	41,4	42,6	43,5	45,1	46,3	47,3	48,6	50,4
20 Minutos	38,3	42,8	46,6	48,9	50,7	52,1	53,2	55,1	56,6	57,9	59,5	61,6
30 Minutos	49,3	55,1	60,0	63,0	65,2	67,0	68,5	71,0	72,9	74,5	76,6	79,3
45 Minutos	61,0	68,2	74,2	78,0	80,7	82,9	84,8	87,8	90,2	92,3	94,8	98,2
1 Hora	69,3	77,5	84,3	88,5	91,7	94,2	96,3	99,7	102,5	104,8	107,6	111,5
2 Horas	87,2	97,5	106,0	111,4	115,4	118,5	121,2	125,5	128,9	131,8	135,5	140,3
3 Horas	95,6	106,9	116,3	122,2	126,5	130,0	132,9	137,6	141,4	144,6	148,5	153,8
4 Horas	100,6	112,4	122,3	128,5	133,1	136,7	139,8	144,8	148,7	152,1	156,3	161,8
5 Horas	103,9	116,2	126,4	132,7	137,5	141,2	144,4	149,5	153,7	157,1	161,4	167,2
6 Horas	106,3	118,8	129,3	135,8	140,6	144,5	147,7	153,0	157,2	160,7	165,1	171,0
7 Horas	108,1	120,9	131,5	138,1	143,0	147,0	150,3	155,6	159,9	163,5	168,0	173,9
8 Horas	109,6	122,5	133,2	140,0	145,0	148,9	152,3	157,7	162,0	165,7	170,2	176,3
12 Horas	113,3	126,6	137,8	144,7	149,9	154,0	157,4	163,0	167,5	171,3	176,0	182,2
14 Horas	114,5	128,0	139,2	146,2	151,4	155,6	159,1	164,7	169,3	173,1	177,8	184,1
20 Horas	116,8	130,6	142,1	149,3	154,6	158,8	162,4	168,1	172,8	176,6	181,5	187,9
24 Horas	117,9	131,8	143,4	150,6	155,9	160,2	163,8	169,7	174,3	178,2	183,1	189,6

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Aliança do Tocantins foi registrada uma Chuva de 100 mm com duração de 1 hora. 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, 100 mm dividido por 1 hora é igual a 100 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[\frac{100(60 + 39,2)^{0,9795}}{5750,9} \right]^{1/0,1215} = 41 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 41 anos corresponde a uma probabilidade de 2,4% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 100 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{41} 100 = 2,4\%$$

REFERÊNCIAS

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica Duere**. Brasil: Google, [2022]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 08 mar. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Aliança do Tocantins. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/alianza-do-tocantins/panorama>. Acesso em: 08 mar. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Aliança do Tocantins. Brasília: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/alianza-do-tocantins/panorama>. Acesso em: 08 mar. 2022.

PICKBRENNER, K.; PINTO, E. J. de A. **Atlas Pluviométrico do Brasil**: Equações Intensidade-Duração-Frequência (desagregação de precipitações diárias): estação pluviométrica: Duere, código: 01149000 (ANA), município: Lagoa da Confusão, TO. Porto Alegre: CPRM, 2021. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22426>. Acesso em: 08 mar. 2022.

PINTO, E. J. de A. **Metodologia para definição das equações Intensidade-Duração-Frequência do Projeto Atlas Pluviométrico**. Belo Horizonte: CPRM, 2013. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/11560>. Acesso em: 08 mar. 2022.

WESCHENFELDER, A. B.; PICKBRENNER, K.; PINTO, E. J. de A. **Atlas Pluviométrico do Brasil**: Equações Intensidade-Duração-Frequência (desagregação de precipitações diárias): estação pluviográfica/pluviométrica: Miracema do Tocantins, código: 00948000 (ANA), município: Miracema do Tocantins/TO. Porto Alegre: CPRM, 2021. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22427>. Acesso em: 08 mar. 2022.

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	1973	1974	09/04/1974	64,0	22	1997	1998	12/12/1997	73,1
2	1974	1975	13/10/1974	93,6	23	1998	1999	17/03/1999	83,1
3	1975	1976	12/02/1976	93,0	24	1999	2000	06/02/2000	94,1
4	1976	1977	31/03/1977	99,2	25	2000	2001	21/12/2000	98,0
5	1977	1978	26/04/1978	96,2	26	2001	2002	10/01/2002	90,2
6	1978	1979	06/02/1979	110,6	27	2002	2003	28/05/2003	117,1
7	1979	1980	14/02/1980	109,0	28	2003	2004	07/12/2003	87,1
8	1980	1981	13/03/1981	78,0	29	2004	2005	19/03/2005	95,1
9	1981	1982	02/11/1981	136,0	30	2005	2006	19/02/2006	145,1
10	1982	1983	08/02/1983	121,4	31	2008	2009	13/11/2008	84,4
11	1983	1984	02/04/1984	78,2	32	2009	2010	05/11/2009	116,5
12	1984	1985	26/10/1984	150,0	33	2010	2011	14/03/2011	101,6
13	1985	1986	09/03/1986	124,6	34	2011	2012	01/12/2011	129,1
14	1986	1987	29/12/1986	67,0	35	2012	2013	27/11/2012	112,8
15	1987	1988	17/04/1988	133,0	36	2013	2014	09/02/2014	91,8
16	1988	1989	11/12/1988	68,7	37	2014	2015	22/11/2014	95,5
17	1989	1990	16/12/1989	120,0	38	2016	2017	19/10/2016	110,2
18	1990	1991	11/12/1990	90,0	39	2017	2018	05/02/2018	120,8
19	1993	1994	06/10/1993	102,1	40	2018	2019	27/03/2019	87,8
20	1994	1995	09/02/1995	73,0	41	2019	2020	26/12/2019	83,6
21	1995	1996	14/01/1996	117,0					

ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Weschenfelder, Pickbrenner e Pinto (2021) para o município de Miracema do Tocantins/TO.

Relação 24h/1dia: 1,13

RELAÇÃO 14H/24H	RELAÇÃO 8H/24H	RELAÇÃO 4H/24H	RELAÇÃO 3H/24H	RELAÇÃO 2H/24H	RELAÇÃO 1H/24H
0,96	0,95	0,85	0,79	0,69	0,60

RELAÇÃO 45MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/1H	RELAÇÃO 15MIN/1H	RELAÇÃO 10MIN/1H
0,89	0,70	0,44	0,32

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

