

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL  
Levantamento da Geodiversidade

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA

Município: Oeiras/PI

Estação Pluviográfica: Oeiras

Código: 3745075 (SUDENE)



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 da Divisão de Divisão de Geologia Aplicada**

Diogo Rodrigues Andrade da Silva

#### **Chefe do Departamento de Gestão Territorial**

Maria Adelaide Mansini Maia

#### **Coordenação Executiva do DEHID - Projeto Atlas Pluviométrico**

Eber José de Andrade Pinto

#### **Coordenação dos Sistemas de Alerta Hidrológico**

Artur Jose Soares Matos

## **SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE**

### **Superintendente**

Lucy Takehara Chemale

### **Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial**

Franco Turco Buffon

### **Gerência de Geologia e Recursos Minerais**

Carla Klein

### **Gerente de Infraestrutura Geocientífica**

Raquel Barros Binotto

### **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 GEOLOGIA DO BRASIL  
Levantamento da Geodiversidade

---

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA

---

**Estação Pluviográfica:** Oeiras

**Código:** 3745075 (SUDENE)

**Município:** Oeiras/PI

## AUTORES

Karine Pickbrenner  
Adriano da Silva Santos  
Eber José de Andrade Pinto



Porto Alegre  
2020

## REALIZAÇÃO

Superintendência de Porto Alegre

## AUTORES

Adriano da Silva Santos  
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  
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  
Osvalcélio 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/EDITORAÇÃO

### 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](http://www.cprm.gov.br)  
[seus@cprm.gov.br](mailto:seus@cprm.gov.br)

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

P594 Pickbrenner, Karine  
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração  
Frequência: Município Oeiras/PI / Karine Pickbrenner; Adriano da Silva  
Santos; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2020.  
1 recurso eletrônico : PDF

Programa Geologia do Brasil.  
Levantamento da Geodiversidade  
ISBN 978-65-5664-066-2

1. Hidrologia. 2. Pluviometria - Brasil. 3. Equações IDF. I. Santos,  
Adriano da Silva. 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 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 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 – CPRM.

Este estudo apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Oeiras/PI, onde foram utilizados os registros contínuos de precipitação da estação pluviográfica Oeiras, código 3745075 (SUDENE), 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 Oeiras/PI. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros contínuos de precipitação da estação pluviográfica Oeiras, código 3745075 (SUDENE), localizada no mesmo município. A metodologia para definição da equação utilizando séries de duração parcial está descrita em detalhes em Pinto (2013). A distribuição de frequência ajustada aos dados foi a Exponencial, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L. 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 65 anos. A aplicação da equação IDF elaborada para o município de Oeiras 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 Oeiras/PI. The data series used in the study was prepared from continuous precipitation records of the Oeiras rain station, code 3745075 (SUDENE), located in the same city. The methodology for defining the equation using partial duration series is described in detail in Pinto (2013). The frequency distribution adjusted to the data was Exponential, with the parameters calculated by the L-moment method. 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 65 years. The application of the IDF equation developed for the city of Oeiras 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 Pluviográfica.....	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

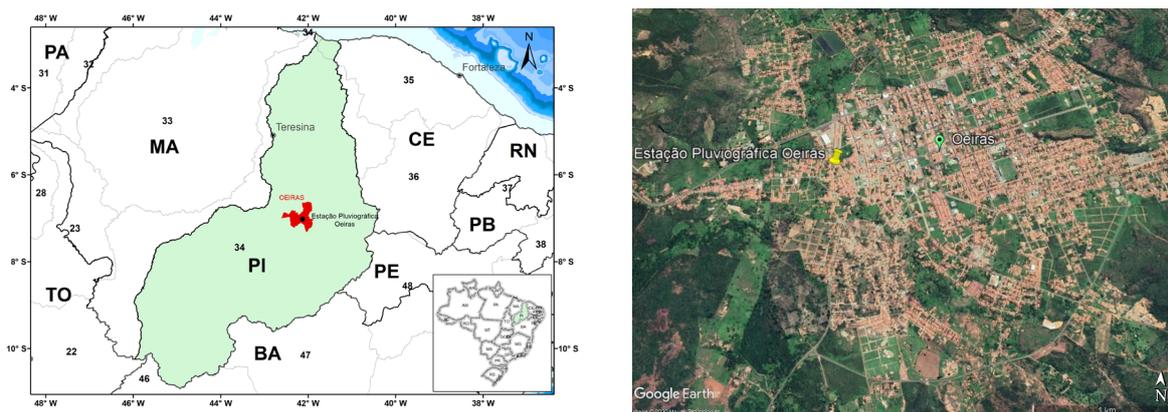
## INTRODUÇÃO

A equação definida pode ser utilizada no município de Oeiras/PI.

O município de Oeiras está localizado a 290 km de Teresina, capital do estado e faz fronteira com os municípios de Nazaré do Piauí, Cajazeiras do Piauí, Santa Rosa do Piauí, Tanque do Piauí, Barra D'Alcântara, Novo Oriente do Piauí, Ipiranga do Piauí, São João da Varjota, Santa Cruz do Piauí, Wall Ferraz, Colônia do Piauí e São Francisco do Piauí. O município possui uma área aproximada de 2.702 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019) e localiza-se a uma altitude de 166 metros em sua sede. A população de Oeiras, segundo IBGE (2010), é de 35.640 habitantes.

A estação pluviográfica Oeiras, código 3745075 (SUDENE), está localizada na sede do município de mesmo nome, na sub-bacia 34, do rio Parnaíba. Foram 26 anos de dados, distribuídos em intervalos entre 1964 a 1995. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos registros contínuos de precipitação, sendo a estação pertencente a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE.

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

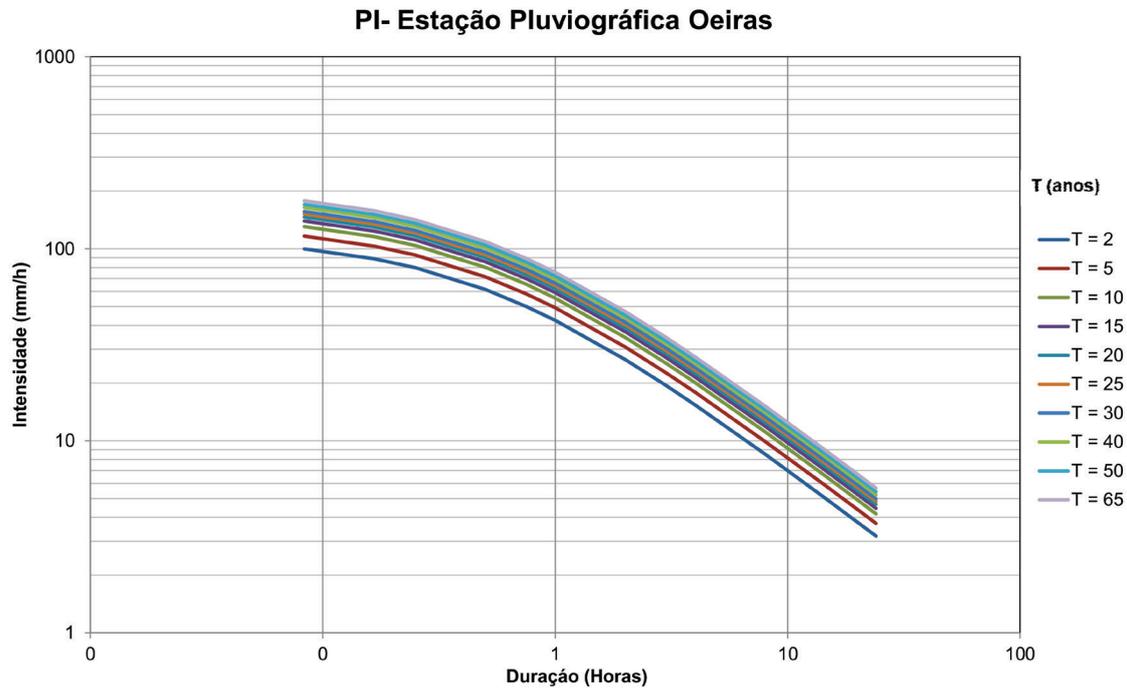


**Figura 01** - Localização do Município e da Estação Pluviográfica (Fonte: Google Earth, 2020).

## EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Oeiras, código 3745075 (SUDENE), foram utilizadas séries de duração parcial e os dados utilizados constam do Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados foi a Exponencial, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L. O Anexo II apresenta as relações entre as alturas de diferentes durações calculadas com os resultados das análises de frequência.

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)

$a, b, c, d$  e  $\delta$  são parâmetros da equação

No caso de Oeiras, para durações de 5 minutos a 24 horas, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 2521,4; b = 0,1654; c = 31,3 \text{ e } d = 0,9304$$

$$i = \frac{2521,4 T^{0,1654}}{(t + 31,3)^{0,9304}} \quad (02)$$

A equação acima é válida para tempos de retorno até 65 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	65
5 Minutos	100,0	116,4	130,5	139,6	146,4	151,9	156,5	164,2	170,3	175,6	177,9
10 Minutos	88,7	103,2	115,8	123,8	129,8	134,7	138,8	145,6	151,1	155,7	157,8
15 Minutos	79,8	92,8	104,1	111,3	116,7	121,1	124,8	130,9	135,8	140,0	141,9
20 Minutos	72,5	84,4	94,6	101,2	106,1	110,1	113,5	119,0	123,5	127,2	128,9
30 Minutos	61,4	71,5	80,2	85,7	89,9	93,3	96,1	100,8	104,6	107,8	109,3
45 Minutos	50,1	58,3	65,4	69,9	73,3	76,1	78,4	82,2	85,3	88,0	89,1
1 HORA	42,4	49,3	55,3	59,2	62,1	64,4	66,4	69,6	72,2	74,4	75,4
2 HORAS	26,5	30,8	34,6	37,0	38,8	40,2	41,5	43,5	45,1	46,5	47,1
3 HORAS	19,4	22,6	25,3	27,1	28,4	29,5	30,4	31,9	33,1	34,1	34,5
4 HORAS	15,4	17,9	20,1	21,5	22,5	23,4	24,1	25,3	26,2	27,0	27,4
5 HORAS	12,8	14,9	16,7	17,8	18,7	19,4	20,0	21,0	21,8	22,4	22,7
6 HORAS	10,9	12,7	14,3	15,3	16,0	16,6	17,1	18,0	18,6	19,2	19,5
7 HORAS	9,6	11,2	12,5	13,4	14,0	14,6	15,0	15,7	16,3	16,8	17,1
8 HORAS	8,5	9,9	11,1	11,9	12,5	13,0	13,4	14,0	14,5	15,0	15,2
12 HORAS	6,0	6,9	7,8	8,3	8,7	9,1	9,3	9,8	10,2	10,5	10,6
14 HORAS	5,2	6,0	6,8	7,3	7,6	7,9	8,1	8,5	8,9	9,1	9,2
20 HORAS	3,8	4,4	4,9	5,3	5,5	5,7	5,9	6,2	6,4	6,6	6,7
24 HORAS	3,2	3,7	4,2	4,5	4,7	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,7

**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	65
5 Minutos	8,3	9,7	10,9	11,6	12,2	12,7	13,0	13,7	14,2	14,6	14,8
10 Minutos	14,8	17,2	19,3	20,6	21,6	22,5	23,1	24,3	25,2	25,9	26,3
15 Minutos	19,9	23,2	26,0	27,8	29,2	30,3	31,2	32,7	34,0	35,0	35,5
20 Minutos	24,2	28,1	31,5	33,7	35,4	36,7	37,8	39,7	41,2	42,4	43,0
30 Minutos	30,7	35,7	40,1	42,9	45,0	46,6	48,1	50,4	52,3	53,9	54,6
45 Minutos	37,6	43,7	49,0	52,4	55,0	57,1	58,8	61,7	64,0	66,0	66,8
1 HORA	42,4	49,3	55,3	59,2	62,1	64,4	66,4	69,6	72,2	74,4	75,4
2 HORAS	53,0	61,7	69,2	74,0	77,6	80,5	83,0	87,0	90,3	93,0	94,3
3 HORAS	58,3	67,8	76,0	81,3	85,3	88,5	91,2	95,6	99,2	102,3	103,6
4 HORAS	61,6	71,7	80,4	85,9	90,1	93,5	96,4	101,1	104,9	108,1	109,5
5 HORAS	63,9	74,4	83,4	89,2	93,5	97,1	100,0	104,9	108,8	112,2	113,7
6 HORAS	65,7	76,4	85,7	91,7	96,1	99,8	102,8	107,8	111,9	115,3	116,8
7 HORAS	67,1	78,1	87,6	93,7	98,2	101,9	105,0	110,2	114,3	117,8	119,4
8 HORAS	68,3	79,5	89,1	95,3	99,9	103,7	106,9	112,1	116,3	119,9	121,5
12 HORAS	71,6	83,3	93,4	99,9	104,8	108,7	112,1	117,5	121,9	125,7	127,4
14 HORAS	72,8	84,7	95,0	101,6	106,5	110,5	113,9	119,5	124,0	127,7	129,4

**Tabela 2** - Altura da chuva em mm - (continuação)

DURAÇÃO DA CHUVA	TEMPO DE RETORNO, T (ANOS)										
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	65
20 HORAS	75,4	87,7	98,4	105,2	110,3	114,5	118,0	123,7	128,4	132,3	134,0
24 HORAS	76,6	89,2	100,0	106,9	112,2	116,4	119,9	125,8	130,5	134,5	136,3

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Em Oeiras foi registrada uma Chuva de 97 mm com duração de 3 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:

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

A intensidade da chuva registrada é a altura da chuva dividida pela duração, ou seja, 97 mm dividido por 3 h é igual a 32,3 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[ \frac{32,3(180 + 31,3)^{0,9304}}{2521,4} \right]^{1/0,1654} \sim 44 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 44 anos corresponde a uma probabilidade de 2,3% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 32,3 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{44} 100 = 2,3\%$$

## REFERÊNCIAS

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviográfica Oeiras**. Brasil: Google, [2020]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 13 nov. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Oeiras. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/oeiras/panorama>. Acesso em: 13 nov. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Oeiras. Brasília: IBGE, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/oeiras/panorama>. Acesso em: 13 nov. 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 por Duração (5 Min. - 1 Hora) – Altura de Chuva (mm)

DATA	5 MIN.	DATA	10 MIN.	DATA	15 MIN.	DATA	30 MIN.	DATA	45 MIN.	DATA	1 HORA
07/01/1965	9,4	07/01/1965	14,1	07/01/1965	18,6	27/10/1964	28,3	27/10/1964	36,1	27/10/1964	37,5
08/02/1965	8,3	17/03/1969	14,9	03/04/1967	18,2	07/01/1965	28,1	15/12/1966	34,7	12/01/1966	37,5
13/03/1965	8,4	14/04/1970	14	17/03/1969	21,9	15/12/1966	28,3	03/04/1967	36,4	26/03/1967	36,4
08/01/1966	9,9	15/04/1970	17,7	15/04/1970	23,5	03/04/1967	30,6	12/12/1967	34,4	03/04/1967	38,3
11/02/1967	9,5	24/01/1972	13,9	25/02/1972	19,0	17/03/1969	37,2	17/03/1969	50,1	17/03/1969	60,9
14/04/1970	8,1	25/02/1972	13,4	29/02/1972	17,8	15/04/1970	29,3	29/02/1972	35,5	29/02/1972	37,5
15/04/1970	9,7	29/02/1972	12,9	10/03/1972	21,8	29/02/1972	32,8	14/01/1973	64	13/01/1973	84,2
14/02/1971	9,1	10/03/1972	16,1	09/01/1973	20,6	10/03/1972	32,8	12/04/1973	38,9	12/04/1973	42,0
10/03/1972	9,9	09/01/1973	15,6	14/01/1973	24,4	09/01/1973	29,6	19/10/1973	38,3	19/10/1973	42,7
14/01/1973	8,2	14/01/1973	16,3	12/04/1973	19,7	14/01/1973	45,0	18/11/1973	44,9	18/11/1973	49,6
12/04/1973	9,9	12/04/1973	14,8	19/10/1973	19,8	12/04/1973	35,7	13/12/1973	37,4	13/12/1973	39,6
19/10/1973	8,3	19/10/1973	14,3	18/11/1973	20,6	19/10/1973	33,4	22/01/1974	39,5	22/01/1974	48,0
18/11/1973	10,7	18/11/1973	15,6	13/12/1973	20,5	18/11/1973	34	02/03/1974	34,6	02/03/1974	36,9
13/12/1973	10,8	13/12/1973	15,6	22/01/1974	21,1	13/12/1973	33,1	11/04/1974	39,7	11/04/1974	41,8
22/01/1974	11,9	22/01/1974	17,9	02/03/1974	22,0	22/01/1974	28,6	25/01/1977	35,0	19/01/1976	40,1
02/03/1974	9,8	02/03/1974	16,7	11/04/1974	20,8	02/03/1974	29,8	16/01/1978	35	25/01/1977	38,1
25/01/1977	10,6	11/04/1974	15,2	25/01/1977	18,8	11/04/1974	33,2	18/12/1978	38,4	16/01/1978	39,6
16/01/1978	8,8	25/01/1977	15,5	05/03/1978	18,0	25/01/1977	29,6	22/01/1983	39,7	18/12/1978	48,2
05/03/1978	8,7	05/03/1978	13,6	18/12/1978	20,0	18/12/1978	30,9	03/12/1983	33,7	22/01/1983	42,5
18/12/1978	10,1	18/12/1978	15,2	22/01/1983	19,9	22/01/1983	32,5	19/02/1984	39,3	03/12/1983	40,3
22/01/1983	10,7	22/01/1983	15,3	19/02/1984	20,5	19/02/1984	35,6	16/04/1985	37,1	19/02/1984	40,4
27/12/1984	8,1	19/02/1984	14,4	16/04/1985	19,0	16/04/1985	30,7	30/11/1985	46,2	16/04/1985	40,9
26/01/1985	8,3	27/12/1984	13,01	06/06/1985	18,0	30/11/1985	32,9	26/02/1986	39,4	06/06/1985	36,7
06/06/1985	9,4	16/04/1985	13,71	30/11/1985	19,7	29/03/1986	30,6	29/03/1986	35,3	30/11/1985	58,1
13/03/1986	9,1	06/06/1985	13,7	13/03/1986	18,7	23/04/1986	33,6	23/04/1986	43,3	26/02/1986	44,7
23/04/1986	9,3	30/11/1985	14,1	29/03/1986	18,6	26/12/1987	29,6	26/12/1987	34,7	23/04/1986	50,1
15/10/1986	9,5	13/03/1986	14,2	23/04/1986	23,1	13/11/1989	31,1	13/11/1989	38,7	13/11/1989	42,5
30/03/1987	10,2	23/04/1986	17,1	26/12/1987	18,0	21/12/1989	28,2	21/12/1989	33,7	21/12/1989	36,9
15/12/1988	9,4	15/10/1986	13,5	23/02/1990	24,9	23/02/1990	29,3	23/12/1989	35,3	23/12/1989	41,2
23/02/1990	11,2	23/02/1990	19,3	04/03/1991	19,0	24/02/1990	28,2	24/02/1990	35,7	24/02/1990	39,3
21/12/1990	8,2	04/03/1991	13,0	15/03/1991	31,4	04/03/1991	29,2	15/03/1991	63,1	15/03/1991	69,6
15/03/1991	11,9	15/03/1991	21,9	22/12/1991	31,7	15/03/1991	52,4	22/12/1991	51,5	22/12/1991	52,2
22/12/1991	12	22/12/1991	22,0	28/01/1992	17,6	22/12/1991	48,2	28/01/1992	46,7	28/01/1992	55,3
19/11/1993	8,9	09/03/1994	13,5	09/03/1994	19,6	28/01/1992	34,7	02/04/1994	57,0	02/04/1994	60,2
03/04/1994	14,2	03/04/1994	21,6	03/04/1994	29,9	03/04/1994	50,3	05/01/1995	36,6	05/01/1995	48,6

## ANEXO I

## Série de Dados Utilizados por Duração (5 Min. - 1 Hora) – Altura de Chuva (mm)

DATA	2 H	DATA	3H	DATA	4 H	DATA	8 H	DATA	14 H	DATA	24 H
03/04/1967	43,9	02/02/1966	47,4	02/02/1966	70,7	02/02/1966	93	02/02/1966	96,1	01/02/1966	96,1
18/11/1968	43,5	03/04/1967	48,6	03/04/1967	51,0	18/11/1968	56,3	17/11/1968	56,3	01/03/1966	61,7
17/03/1969	73,5	18/11/1968	48,1	18/11/1968	52,4	17/03/1969	90,0	16/03/1969	90,1	16/03/1969	109,9
13/01/1973	97,3	17/03/1969	80,2	17/03/1969	83,5	27/12/1969	65,6	26/12/1969	65,6	26/12/1969	70,3
26/03/1973	46,7	27/12/1969	52,7	27/12/1969	56,4	13/01/1973	97,3	13/01/1973	97,3	13/01/1973	100,5
12/04/1973	44,6	13/01/1973	97,3	13/01/1973	97,3	26/03/1973	67,9	26/03/1973	67,9	26/03/1973	80,5
19/10/1973	45,5	26/03/1973	57,4	26/03/1973	61,8	17/11/1973	56,3	12/04/1973	56,1	12/04/1973	62,0
18/11/1973	56,3	12/04/1973	45,6	12/04/1973	46,5	21/01/1974	85,8	17/11/1973	56,3	18/11/1973	58,2
22/01/1974	76,0	19/10/1973	45,5	18/11/1973	56,3	02/03/1974	66,2	21/01/1974	85,8	21/01/1974	89,9
31/03/1974	43,1	18/11/1973	56,3	22/01/1974	85,4	11/04/1974	52,7	02/03/1974	66,2	02/03/1974	66,7
11/04/1974	48,0	22/01/1974	81,8	11/04/1974	48,6	19/01/1976	63,5	11/04/1974	55,1	11/04/1974	65,9
08/01/1976	42,9	11/04/1974	48,6	19/01/1976	63,5	29/09/1976	59,0	19/01/1976	63,5	19/01/1976	63,5
19/01/1976	58,6	19/01/1976	63,5	29/09/1976	49,7	21/01/1977	70,8	29/09/1976	60,5	28/09/1976	60,5
25/01/1977	42,9	29/09/1976	46,7	21/01/1977	48,3	25/01/1977	52,9	20/01/1977	70,8	20/01/1977	70,8
12/04/1978	46,1	25/01/1977	47,3	25/01/1977	49,2	16/01/1978	60,2	16/01/1978	60,2	16/01/1978	67,6
18/12/1978	63,2	12/04/1978	50,8	12/04/1978	53,3	12/04/1978	55,5	12/04/1978	55,6	07/02/1978	66,0
22/01/1983	46,4	18/12/1978	64,3	18/12/1978	75,0	18/12/1978	80,7	18/12/1978	80,7	11/04/1978	63,1
03/12/1983	54,5	22/01/1983	50,1	22/01/1983	51,7	28/01/1983	58,8	28/01/1983	60,4	18/12/1978	118,6
19/02/1984	48,0	28/01/1983	45,8	28/01/1983	48,6	03/12/1983	77,7	03/12/1983	77,7	28/01/1983	60,6
01/05/1985	61,5	03/12/1983	57,6	03/12/1983	60,8	23/03/1985	54,8	23/03/1985	60,9	03/12/1983	77,7
30/11/1985	70,7	19/02/1984	48,0	19/02/1984	48	28/04/1985	54,9	28/04/1985	68,5	23/03/1985	66,2
26/02/1986	53,0	01/05/1985	69,9	01/05/1985	72,5	30/04/1985	79,1	30/04/1985	79,1	28/04/1985	73,6
23/04/1986	58,6	30/11/1985	74,2	30/11/1985	75,6	30/11/1985	76,0	30/11/1985	76,0	30/04/1985	79,1
22/03/1988	44,6	26/02/1986	55,5	26/02/1986	56,2	26/02/1986	56,5	25/02/1986	56,5	29/11/1985	77,3
10/03/1989	48,7	23/04/1986	61,1	23/04/1986	62,1	23/04/1986	68,2	23/04/1986	72,2	23/04/1986	81,2
13/11/1989	53,8	10/03/1989	53,0	09/03/1989	57,4	09/03/1989	59,9	09/03/1989	59,9	09/03/1989	59,9
21/12/1989	59,5	13/11/1989	55,3	13/11/1989	55,3	13/11/1989	56,6	13/11/1989	56,6	13/11/1989	69,8
22/12/1989	47,4	21/12/1989	62,3	21/12/1989	68,2	20/12/1989	86,0	20/12/1989	95,6	20/12/1989	105,2
24/02/1990	43,9	24/02/1990	48,4	24/02/1990	49,7	23/02/1990	54,0	23/02/1990	54,0	27/12/1989	67,2
04/03/1991	53,7	04/03/1991	56,0	04/03/1991	56,0	03/03/1991	56,0	03/03/1991	56,0	24/02/1990	72,3
15/03/1991	78,3	15/03/1991	84,2	15/03/1991	86,5	15/03/1991	88,0	15/03/1991	88,0	15/03/1991	88,0
22/12/1991	52,4	22/12/1991	52,5	22/12/1991	67,0	22/12/1991	67,1	21/12/1991	67,1	21/12/1991	67,2
28/01/1992	55,4	28/01/1992	64,3	28/01/1992	95,7	28/01/1992	127,6	28/01/1992	155,3	28/01/1992	157,0
02/04/1994	67,4	02/04/1994	67,8	02/04/1994	69,1	02/04/1994	69,2	02/04/1994	69,2	02/04/1994	70,1
05/01/1995	74,4	05/01/1995	79,4	05/01/1995	87,7	05/01/1995	98,9	04/01/1995	99,6	04/01/1995	99,6

## ANEXO II

Relações entre as alturas de precipitações de diferentes durações (Pd1/Pd2)  
 Tempos de Retorno de 2 a 65 anos

	RELAÇÃO 5 MIN/10 MIN	RELAÇÃO 10MIN/15 MIN	RELAÇÃO 15MIN/30 MIN	RELAÇÃO 30MIN/45 MIN	RELAÇÃO 45MIN/1H
Máxima	0,63	0,74	0,63	0,83	0,90
Mínima	0,61	0,73	0,62	0,80	0,83
Média	0,61	0,73	0,62	0,81	0,84
<b>Mediana</b>	<b>0,61</b>	<b>0,73</b>	<b>0,62</b>	<b>0,80</b>	<b>0,83</b>

	RELAÇÃO 1H/2H	RELAÇÃO 2H/3H	RELAÇÃO 3H/4H	RELAÇÃO 4H/8H	RELAÇÃO 8H/14H	RELAÇÃO 14H/20H
Máxima	0,82	0,93	0,96	0,79	0,85	0,94
Mínima	0,78	0,91	0,93	0,77	0,84	0,92
Média	0,79	0,92	0,95	0,77	0,84	0,93
<b>Mediana</b>	<b>0,79</b>	<b>0,92</b>	<b>0,96</b>	<b>0,77</b>	<b>0,84</b>	<b>0,93</b>

Relações entre as alturas de precipitações de diferentes durações (Pd/Pd1hora)  
 Tempos de Retorno de 2 a 65 anos

	RELAÇÃO 5 MIN/1H	RELAÇÃO 10MIN/1H	RELAÇÃO 15MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/1H	RELAÇÃO 45MIN/1H
Máxima	0,22	0,35	0,47	0,75	0,90
Mínima	0,18	0,30	0,41	0,66	0,83
Média	0,19	0,31	0,42	0,68	0,84
<b>Mediana</b>	<b>0,19</b>	<b>0,30</b>	<b>0,41</b>	<b>0,67</b>	<b>0,83</b>

Relações entre as alturas de precipitações de diferentes durações (Pd/Pd24horas)  
 Tempos de Retorno de 2 a 65 anos

	RELAÇÃO 1H/24H	RELAÇÃO 2H/24H	RELAÇÃO 3H/24H	RELAÇÃO 4H/24H	RELAÇÃO 8H/24H	RELAÇÃO 14H/24H	RELAÇÃO 20H/24H
Máxima	0,60	0,72	0,77	0,82	0,91	0,95	0,98
Mínima	0,54	0,68	0,72	0,79	0,89	0,93	0,95
Média	0,56	0,69	0,73	0,80	0,89	0,94	0,96
<b>Mediana</b>	<b>0,55</b>	<b>0,69</b>	<b>0,72</b>	<b>0,80</b>	<b>0,89</b>	<b>0,94</b>	<b>0,96</b>

# 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

