

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL  
Levantamento da Geodiversidade

# ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA

Município: Rio Novo/MG

Estação Pluviográfica: Rio Novo

Código: 02143018 (ANA)



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 do Departamento de Gestão Territorial**

Maria Adelaide Mansini Maia

#### **Chefe da Divisão de Divisão de Geologia Aplicada**

Diogo Rodrigues Andrade da Silva

#### **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 SÃO PAULO**

### **Superintendente**

Lauro Gracindo Pizzatto

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

Vanesca Sartorelli Medeiros

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

Maurício Pavan Silva

### **Gerente de Infraestrutura Geocientífica**

Fabrizio Prior Caltabellotta

### **Gerência de Administração e Finanças**

Carlos Augusto Fiorim Enumo

**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:** Rio Novo

**Código:** 02143018 (ANA)

**Município:** Rio Novo/MG

## AUTORES

Caluan Rodrigues Capozzoli  
Karine Pickbrenner  
Eber José de Andrade Pinto



**SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL – CPRM**

São Paulo  
2020

## **REALIZAÇÃO**

Superintendência de São Paulo

## **AUTORES**

Caluan Rodrigues Capozzoli

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

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)

C245 Capozzoli, Caluan Rodrigues  
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-  
Frequência: Município Rio Novo/MG / Karine Pickbrenner; Eber José  
de Andrade Pinto. – São Paulo: CPRM, 2020.  
1 recurso eletrônico : PDF

Programa Geologia do Brasil.  
Levantamento da Geodiversidade  
ISBN 978-65-5664-043-3

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 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 do Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

Este estudo apresenta a equação IDF estabelecida para o município de Rio Novo/MG, onde foram utilizados os registros contínuos de precipitação da estação pluviográfica Rio Novo, código 02143018 (ANA), 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 Rio Novo/MG. Para o desenvolvimento do estudo foi utilizada a série de registros contínuos de precipitação da estação pluviográfica Rio Novo, código 02143018 (ANA), localizada no mesmo município. A partir dos registros contínuos foram extraídas as séries de durações parciais para diferentes durações. A metodologia para definição da equação por séries de durações parciais 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 adotadas 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 elaborada para o município de Rio Novo 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, dentro da caracterização de chuva extrema local.



# ABSTRACT

*This work presents the Intensity-Duration-Frequency (IDF) equation established for the municipality of Rio Novo / MG. For the development of the study, the series of continuous precipitation records from the Rio Novo rainfall station, code 02143018 (ANA), located in the same municipality, was used. The partial durations series for different durations were extracted from the continuous records. 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-moments method. The equations adopted to represent the family of IDF curves can be applied for durations between 10min and 24h and are recommended for return periods up to 100 years. The application of the IDF equation developed for the municipality of Rio Novo 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 is, within the characterization of local extreme rain.*

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
EQUAÇÃO.....	7
EXEMPLO DE APLICAÇÃO.....	10
REFERÊNCIAS.....	10
ANEXO I.....	11
ANEXO II.....	15

---

## 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 Rio Novo/MG.

O município de Rio Novo está localizado a 350 km de Belo Horizonte, capital do estado e faz fronteira com os municípios de Tabuleiro, Guarani, Piau, Coronel Pacheco, Chácara, São João Nepomuceno e Descoberto. O município possui uma área aproximada de 207 km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2019) e localiza-se a uma altitude de 418 metros em sua sede. A população de Rio Novo, segundo IBGE (2010), é de 8.712 habitantes.

A estação Rio Novo código 02143018 (ANA) está localizada na Latitude 21°28'21"S e Longitude 43°07'16"O, na sub-bacia 58, do rio Paraíba do Sul. A estação pluviográfica localiza-se no município de Rio Novo. Foram utilizados 24 anos, distribuídos em intervalos entre 1991 a 2015. Os dados para definição da equação IDF foram obtidos a partir dos registros contínuos de precipitação, sendo a estação operada pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM, sob responsabilidade da Agência Nacional de Águas - ANA.

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

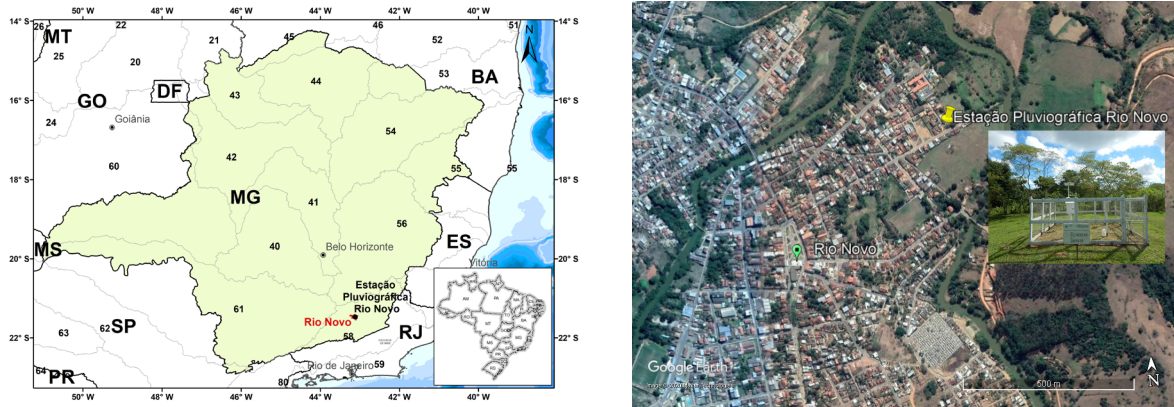
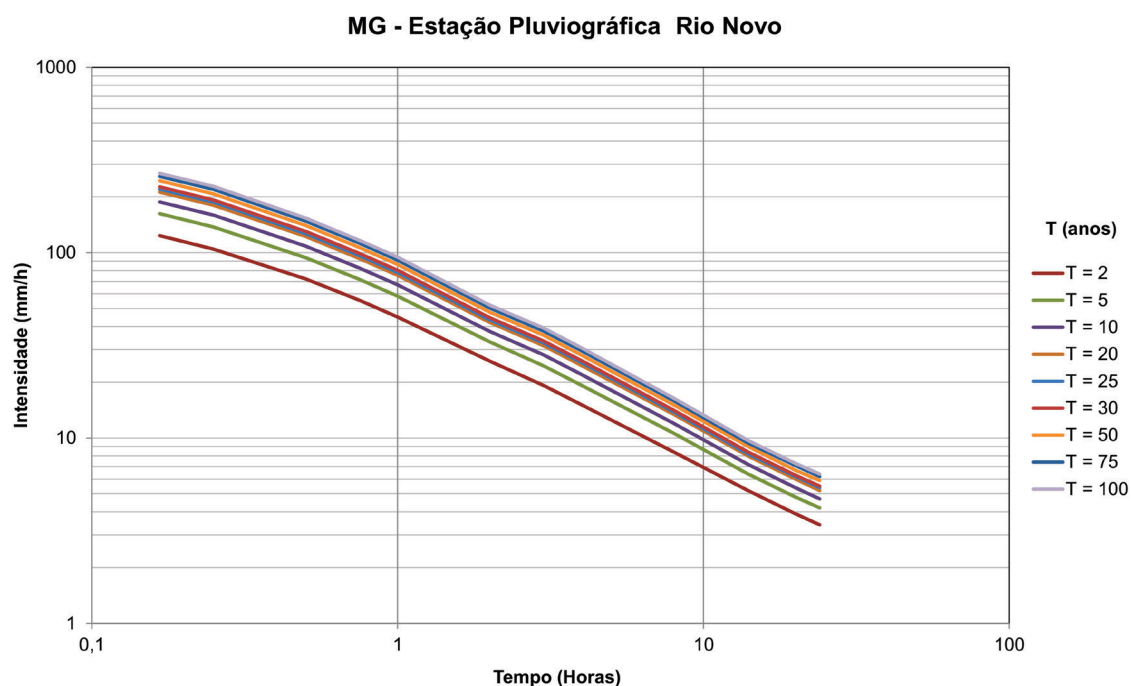


Figura 01 - Localização do Município e da Estação Pluviográfica (Fonte: Google Earth, 2020)

## EQUAÇÃO

A metodologia para definição da equação está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Rio Novo, código 02243018 (ANA), 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)

$a, b, c, d$  são parâmetros da equação

No caso de Rio Novo, para durações de 10 minutos a 24 horas, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 2066,0; b = 0,1790; c = 13,2 \text{ e } d = 0,9057$$

$$i = \frac{2066,0 T^{0,1790}}{(t + 13,2)^{0,9057}} \quad (02)$$

As equações acima são válidas para tempos de retorno 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: **Rio Novo/MG**  
 Estação Pluviográfica: **Rio Novo**

**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	135,6	159,8	180,9	194,5	204,8	213,1	220,2	231,8	241,3	249,3	259,4	273,2
15 Minutos	113,6	133,9	151,6	163,0	171,6	178,6	184,5	194,3	202,2	208,9	217,4	228,9
20 Minutos	98,0	115,5	130,7	140,6	148,0	154,1	159,2	167,6	174,4	180,2	187,5	197,4
30 Minutos	77,2	91,0	103,0	110,8	116,6	121,4	125,4	132,0	137,4	142,0	147,7	155,6
45 Minutos	59,0	69,5	78,6	84,6	89,0	92,7	95,7	100,8	104,9	108,4	112,8	118,8
1 HORA	47,9	56,4	63,9	68,7	72,3	75,3	77,8	81,9	85,2	88,1	91,6	96,5
2 HORAS	27,9	32,8	37,2	39,9	42,1	43,8	45,2	47,6	49,6	51,2	53,3	56,1
3 HORAS	19,9	23,4	26,5	28,5	30,0	31,3	32,3	34,0	35,4	36,6	38,0	40,1
4 HORAS	15,6	18,3	20,8	22,3	23,5	24,5	25,3	26,6	27,7	28,6	29,8	31,4
5 HORAS	12,8	15,1	17,1	18,4	19,4	20,2	20,8	21,9	22,8	23,6	24,6	25,9
6 HORAS	11,0	12,9	14,6	15,7	16,5	17,2	17,8	18,7	19,5	20,1	21,0	22,1
7 HORAS	9,6	11,3	12,8	13,7	14,5	15,0	15,5	16,4	17,0	17,6	18,3	19,3
8 HORAS	5,2	6,1	6,9	7,4	7,8	8,1	8,4	8,9	9,2	9,5	9,9	10,4
12 HORAS	5,9	7,0	7,9	8,5	9,0	9,3	9,6	10,2	10,6	10,9	11,4	12,0
14 HORAS	5,2	6,1	6,9	7,4	7,8	8,1	8,4	8,9	9,2	9,5	9,9	10,4
20 HORAS	3,8	4,4	5,0	5,4	5,7	5,9	6,1	6,4	6,7	6,9	7,2	7,6
24 HORAS	3,2	3,8	4,3	4,6	4,8	5,0	5,2	5,5	5,7	5,9	6,1	6,4

**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	22,6	26,6	30,1	32,4	34,1	35,5	36,7	38,6	40,2	41,5	43,2	45,5
15 Minutos	28,4	33,5	37,9	40,7	42,9	44,6	46,1	48,6	50,5	52,2	54,4	57,2
20 Minutos	32,7	38,5	43,6	46,9	49,3	51,4	53,1	55,9	58,1	60,1	62,5	65,8
30 Minutos	38,6	45,5	51,5	55,4	58,3	60,7	62,7	66,0	68,7	71,0	73,9	77,8
45 Minutos	44,2	52,1	59,0	63,4	66,8	69,5	71,8	75,6	78,7	81,3	84,6	89,1
1 HORA	47,9	56,4	63,9	68,7	72,3	75,3	77,8	81,9	85,2	88,1	91,6	96,5
2 HORAS	55,7	65,6	74,3	79,9	84,1	87,5	90,4	95,2	99,1	102,4	106,6	112,2
3 HORAS	59,7	70,3	79,6	85,6	90,1	93,8	96,9	102,0	106,2	109,7	114,1	120,2
4 HORAS	62,3	73,4	83,1	89,3	94,0	97,9	101,1	106,4	110,8	114,5	119,1	125,4
5 HORAS	64,2	75,6	85,6	92,1	96,9	100,9	104,2	109,7	114,2	118,0	122,8	129,3
6 HORAS	65,7	77,4	87,7	94,3	99,3	103,3	106,7	112,4	116,9	120,8	125,8	132,4
7 HORAS	67,0	78,9	89,4	96,1	101,2	105,3	108,8	114,5	119,2	123,2	128,2	135,0
8 HORAS	72,5	85,5	96,7	104,0	109,5	114,0	117,8	124,0	129,0	133,3	138,8	146,1
12 HORAS	71,3	84,0	95,1	102,3	107,7	112,1	115,8	121,9	126,9	131,1	136,4	143,6
14 HORAS	72,5	85,5	96,7	104,0	109,5	114,0	117,8	124,0	129,0	133,3	138,8	146,1
20 HORAS	75,3	88,7	100,5	108,0	113,7	118,4	122,3	128,8	134,0	138,5	144,1	151,7
24 HORAS	76,8	90,4	102,4	110,1	115,9	120,6	124,6	131,2	136,6	141,1	146,8	154,6

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Em Rio Novo foi registrada uma Chuva de 120 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, 120 mm dividido por 3 h é igual a 40 mm/h. Substituindo os valores na equação 03 temos:

$$T = \left[ \frac{40(180 + 13,2)^{0,9057}}{2066,0} \right]^{1/0,1790} = 100 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 100 anos corresponde a uma probabilidade de 1% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 40 = \text{mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{100} 100 = 1\%$$

## REFERÊNCIAS

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviográfica Rio Novo**. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Brasil: Google, [2020]. Acesso em: 07 out. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Rio Novo. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/porto-lucena/panorama>. Acesso em: 07 out. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado**: Rio Novo. Brasília: IBGE, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/rio-novo/panorama>. Acesso em: 07 out. 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 (10 Min - 2 Horas) – Altura de Chuva (mm)

DATA	10 MIN	DATA	15 MIN	DATA	30 MIN	DATA	45 MIN	DATA	1H	DATA	2H
18/03/1992	17,8	18/03/1992	22,7	18/03/1992	28,6	24/04/1992	41,8	05/01/1992	32,5	05/01/1992	36,5
12/11/1994	20	12/11/1994	26,7	12/11/1994	41,2	30/10/1992	55,8	18/03/1992	32,81	24/04/1992	39,6
30/01/1995	15,6	30/01/1995	17,9	30/01/1995	24,8	12/12/1992	43,4	19/04/1994	34,5	30/10/1992	39,1
08/01/1996	20,8	23/03/1995	18	08/01/1996	27,5	26/10/1994	48,4	26/10/1994	34,5	12/12/1992	36,0
10/02/1996	13,1	08/01/1996	22,1	10/02/1996	24,5	12/11/1994	55,3	12/11/1994	53,0	19/04/1994	37,1
04/10/1996	16,7	10/02/1996	18,3	04/10/1996	27,4	24/04/1995	46,2	30/01/1995	33,2	26/10/1994	38,5
23/04/1997	17,4	04/10/1996	21,2	01/01/1997	35,1	01/01/1997	64,5	24/04/1995	31,9	12/11/1994	54,7
29/09/1997	13,7	01/01/1997	18,5	23/04/1997	34,3	05/01/1997	42,7	08/01/1996	33,5	24/04/1995	43,9
08/12/1997	20,4	23/04/1997	23,5	08/12/1997	35,0	23/04/1997	53,4	01/01/1997	56,1	01/01/1997	60,3
06/01/1998	19,4	08/12/1997	25,1	06/01/1998	40,7	08/12/1997	60,1	23/04/1997	42,9	23/04/1997	51,5
23/03/1998	16,5	06/01/1998	29,7	08/01/1998	28,9	06/01/1998	44,7	08/12/1997	36,5	08/12/1997	36,8
06/12/1998	16,1	08/01/1998	18,3	18/01/1998	26,2	08/01/1998	68,6	06/01/1998	44,2	06/01/1998	44,5
23/03/1999	18	23/03/1998	20,1	23/03/1998	28,6	06/12/1998	58,1	08/01/1998	51,8	08/01/1998	56,5
24/11/1999	14,6	26/11/1998	18,6	26/11/1998	24,9	06/03/1999	46,8	18/01/1998	32,1	06/12/1998	52,0
19/01/2000	14,4	06/12/1998	23,9	06/12/1998	39,3	19/01/2000	94,2	06/12/1998	50,8	06/03/1999	41,3
18/03/2000	16,4	23/03/1999	24,7	23/03/1999	32,9	07/02/2000	61,5	13/12/1998	31,2	23/03/1999	37,3
23/12/2000	15,0	24/11/1999	19,4	19/01/2000	32,1	18/03/2000	80,0	06/03/1999	39,0	19/01/2000	65,6
30/01/2001	14,7	19/01/2000	18,4	18/03/2000	42,3	01/01/2001	56,4	23/03/1999	33,8	07/02/2000	43,3
05/02/2001	16,2	18/03/2000	23,8	30/01/2001	26,3	04/01/2002	48,2	19/01/2000	53,3	18/03/2000	46,9
28/05/2001	16,4	23/12/2000	17,1	09/02/2002	27,0	03/02/2002	40,5	18/03/2000	46,6	01/01/2001	38,9
31/12/2001	20,4	30/01/2001	17,3	20/02/2002	30,0	09/02/2002	49,7	09/02/2002	32,82	04/01/2002	42,0
15/01/2002	17,3	28/05/2001	20,0	27/03/2002	28,9	20/02/2002	47,8	20/02/2002	38,9	09/02/2002	47,9
09/02/2002	24,8	31/12/2001	20,8	04/05/2002	25,8	20/03/2002	60,7	27/03/2002	40,2	20/02/2002	44,1
20/02/2002	17,0	15/01/2002	20,3	06/05/2002	33,3	27/03/2002	65,1	06/05/2002	33,9	27/03/2002	57,1
27/03/2002	20,1	09/02/2002	26,9	21/12/2002	32,3	02/01/2003	74	21/12/2002	34,4	02/01/2003	63,5
07/04/2002	13,3	20/02/2002	22,0	02/01/2003	37,1	12/01/2003	56,2	02/01/2003	49,1	12/01/2003	56,0
04/05/2002	14,5	27/03/2002	23,2	12/01/2003	50,4	19/01/2003	67,8	12/01/2003	52,7	19/01/2003	50,1
06/05/2002	21,3	04/05/2002	17,3	19/01/2003	25,5	01/01/2004	41,7	19/01/2003	35,2	08/01/2004	35,3
21/12/2002	25,3	06/05/2002	27,6	08/01/2004	30,2	14/01/2004	105,2	08/01/2004	32,11	14/01/2004	105,1
02/01/2003	16,7	21/12/2002	30,7	14/01/2004	64,9	24/02/2004	48,5	14/01/2004	100,4	24/02/2004	39,5
12/01/2003	19,9	02/01/2003	22,7	02/03/2004	40,3	25/02/2004	41,2	02/03/2004	45,9	02/03/2004	46,8
10/04/2003	19,4	12/01/2003	28,1	28/03/2004	44,6	02/03/2004	46,8	28/03/2004	45,7	28/03/2004	45,8
08/01/2004	15,5	15/03/2003	17,7	29/03/2004	24,5	28/03/2004	45,8	05/04/2004	53,31	05/04/2004	58,8
14/01/2004	30,5	10/04/2003	20,3	05/04/2004	30,5	05/04/2004	58,8	03/02/2005	59,9	24/04/2004	40,5
02/03/2004	24,1	08/01/2004	21,7	18/11/2004	27,5	24/04/2004	41,8	26/11/2005	82,5	23/01/2005	54,4
28/03/2004	26,2	14/01/2004	38,9	03/02/2005	46,4	23/01/2005	71,0	10/12/2005	37,0	03/02/2005	64,5

## ANEXO I

Série de Dados Utilizados por Duração (10 Min - 2 Horas) – Altura de Chuva (mm) - continuação

DATA	10 MIN	DATA	15 MIN	DATA	30 MIN	DATA	45 MIN	DATA	1H	DATA	2H
29/03/2004	20,1	02/03/2004	31,2	26/11/2005	81,4	03/02/2005	72,6	27/01/2006	40,1	26/11/2005	84,0
05/04/2004	15,3	28/03/2004	39,4	10/12/2005	32,3	26/11/2005	86,5	02/02/2006	33,4	10/12/2005	51,0
18/11/2004	14,3	29/03/2004	21,5	27/01/2006	39,4	10/12/2005	66,4	20/11/2006	50,5	27/01/2006	40,2
23/01/2005	13,6	05/04/2004	19,2	27/02/2006	27,2	27/01/2006	41,8	30/11/2006	33,6	02/02/2006	36,5
03/02/2005	21,7	18/11/2004	20,0	08/10/2006	25,8	20/11/2006	57,8	07/12/2007	33,1	20/11/2006	54,8
25/09/2005	19,8	03/02/2005	29,7	20/11/2006	48,2	30/11/2006	55,3	12/12/2007	37,4	30/11/2006	40,6
26/11/2005	60,0	25/09/2005	20,4	30/11/2006	27,3	03/01/2007	46,6	30/01/2008	38,1	12/12/2007	45,7
10/12/2005	15,9	26/11/2005	77,2	12/12/2007	26,4	12/12/2007	49,4	20/02/2008	46,8	20/12/2007	41,4
27/01/2006	27,7	10/12/2005	22,8	30/01/2008	30,1	20/12/2007	52,2	10/04/2008	33,7	30/01/2008	39,1
27/02/2006	19,8	27/01/2006	33,6	20/02/2008	42,3	20/02/2008	46,8	05/10/2008	34,7	20/02/2008	46,8
08/10/2006	19,2	27/02/2006	24,3	10/04/2008	30,1	05/10/2008	70,0	30/12/2008	36,6	05/10/2008	54,0
20/11/2006	30,6	08/10/2006	21,6	07/03/2009	37,5	30/12/2008	54,0	07/03/2009	39,0	30/12/2008	47,3
23/12/2006	16,5	20/11/2006	39,0	21/10/2009	27,5	07/03/2009	42,4	21/10/2009	34,0	07/03/2009	40,0
07/12/2007	15,6	23/12/2006	18,9	15/11/2009	25,3	15/01/2010	74,3	15/11/2009	32,7	15/01/2010	57,5
20/02/2008	20,4	07/12/2007	17,1	10/03/2010	24,5	27/12/2010	71,8	15/01/2010	33,91	25/11/2010	35,6
10/04/2008	14,5	20/02/2008	25,5	27/12/2010	42,8	19/12/2011	45,1	27/12/2010	58,9	27/12/2010	65,8
07/03/2009	21,2	10/04/2008	18,8	01/01/2012	33,1	01/01/2012	57,6	01/01/2012	51,4	01/01/2012	54,5
27/12/2010	19,2	07/03/2009	25,8	04/01/2012	31,2	04/01/2012	52,2	04/01/2012	40,5	04/01/2012	46,0
15/04/2012	13,4	27/12/2010	26,1	15/04/2012	28,8	29/01/2012	53,4	29/01/2012	31,1	29/01/2012	42,8
20/01/2013	21,6	04/01/2012	18,1	20/01/2013	28,2	15/04/2012	53,9	15/04/2012	46,2	15/04/2012	53,3
08/02/2013	13,4	15/04/2012	18,0	27/02/2013	26,7	05/03/2013	45,4	20/01/2013	31,5	13/11/2012	36,8
27/02/2013	15,5	20/01/2013	25,7	13/03/2013	37,1	13/03/2013	41,0	13/03/2013	39,2	05/03/2013	42,5
13/03/2013	18,3	27/02/2013	20,4	01/07/2013	24,4	01/07/2013	63,5	01/07/2013	32,5	13/03/2013	39,6
20/12/2013	17,1	13/03/2013	23,9	20/12/2013	35,2	20/12/2013	51,0	20/12/2013	42,4	01/07/2013	62,7
20/04/2014	13,0	20/12/2013	23,9	02/04/2014	26,1	25/11/2014	40,5	02/04/2014	31,1	20/12/2013	47,0

# ANEXO I

## Série de Dados Utilizados por Duração (3 Horas - 24 Horas) – Altura de Chuva (mm)

DATA	3H	DATA	4H	DATA	8H	DATA	14H	DATA	20H	DATA	24H
05/01/1992	38,9	24/04/1992	41,8	30/10/1992	64,8	23/01/1992	67,2	04/01/1992	68,1	04/01/1992	68,1
24/04/1992	41,7	30/10/1992	55,8	11/12/1992	49,3	30/10/1992	70,0	16/01/1992	57,3	23/01/1992	102,0
30/10/1992	47,6	12/12/1992	43,4	26/10/1994	54,2	11/12/1992	66,9	22/01/1992	86,1	30/10/1992	73,8
12/12/1992	41,8	26/10/1994	48,4	12/11/1994	55,7	26/10/1994	55,6	30/10/1992	71,1	11/12/1992	68,7
26/10/1994	44,9	12/11/1994	55,3	01/01/1997	71,8	12/11/1994	56,0	11/12/1992	67,8	20/11/1996	92,5
12/11/1994	55,2	24/04/1995	46,2	05/01/1997	62,3	21/11/1996	65,4	26/10/1994	55,9	01/01/1997	78,9
24/04/1995	46,1	01/01/1997	64,5	01/03/1997	61,0	01/01/1997	75,2	12/11/1994	56	05/01/1997	86,8
01/01/1997	62,0	05/01/1997	42,7	23/04/1997	53,5	05/01/1997	85,1	20/11/1996	85,3	01/03/1997	68,4
23/04/1997	53,1	23/04/1997	53,4	08/12/1997	71,4	01/03/1997	68,4	01/01/1997	78,9	08/12/1997	72,9
08/12/1997	59,4	08/12/1997	60,1	06/01/1998	50,3	23/04/1997	53,5	05/01/1997	86,6	16/12/1997	62,6
06/01/1998	44,6	06/01/1998	44,7	08/01/1998	70,2	08/12/1997	72,7	01/03/1997	68,4	07/01/1998	88,3
08/01/1998	65,1	08/01/1998	68,6	06/12/1998	69,5	16/12/1997	59,1	08/12/1997	72,8	06/12/1998	90,7
06/12/1998	55,9	06/12/1998	58,1	06/03/1999	47,7	08/01/1998	72,8	16/12/1997	60,3	23/03/1999	60,5
06/03/1999	42,8	06/03/1999	46,8	19/01/2000	95,0	06/12/1998	80,2	07/01/1998	72,8	08/12/1999	68,8
19/01/2000	91,5	19/01/2000	94,2	07/02/2000	76,5	19/01/2000	95,1	06/12/1998	87,6	19/01/2000	95,1
07/02/2000	48,9	07/02/2000	61,5	18/03/2000	96,7	07/02/2000	77,3	08/12/1999	60,6	07/02/2000	79,5
18/03/2000	77,1	18/03/2000	80,0	31/12/2000	58,8	18/03/2000	98,9	19/01/2000	95,1	18/03/2000	104,1
01/01/2001	44,1	01/01/2001	56,4	11/03/2001	48,0	01/01/2001	63,3	07/02/2000	79,2	31/12/2000	65,5
03/11/2001	39,3	04/01/2002	48,2	12/11/2001	55,3	11/03/2001	58,2	18/03/2000	101,9	11/03/2001	62,5
04/01/2002	48,2	03/02/2002	40,5	03/01/2002	48,3	12/11/2001	61,0	31/12/2000	65,2	12/11/2001	61,4
03/02/2002	40,2	09/02/2002	49,7	09/02/2002	50,4	24/12/2001	58,6	11/03/2001	62,5	23/12/2001	68,3
09/02/2002	49,5	20/02/2002	47,8	20/02/2002	52,4	03/01/2002	67,9	12/11/2001	61,4	03/01/2002	68,0
20/02/2002	47,5	20/03/2002	60,7	20/03/2002	62,31	20/02/2002	55,8	23/12/2001	63,9	20/02/2002	68,8
20/03/2002	52,4	27/03/2002	65,1	26/03/2002	94,0	20/03/2002	62,3	03/01/2002	67,9	20/03/2002	62,3
27/03/2002	64	02/01/2003	74,0	09/12/2002	49,0	26/03/2002	96,6	20/02/2002	66,9	26/03/2002	96,6
02/01/2003	68	12/01/2003	56,2	02/01/2003	79,0	02/01/2003	79,0	20/03/2002	62,3	09/12/2002	65,7
12/01/2003	56,2	19/01/2003	67,8	12/01/2003	72,7	12/01/2003	74,9	26/03/2002	96,6	02/01/2003	79,0
19/01/2003	63,6	01/01/2004	41,7	19/01/2003	76,9	19/01/2003	78,1	02/01/2003	79,0	12/01/2003	75,7
14/01/2004	105,2	14/01/2004	105,2	09/01/2004	51,3	14/01/2004	110,7	12/01/2003	75,6	19/01/2003	86,0
24/02/2004	45,4	24/02/2004	48,5	14/01/2004	106,1	24/02/2004	67,5	19/01/2003	80,7	14/01/2004	111,7
02/03/2004	46,8	25/02/2004	41,2	24/02/2004	65,3	25/02/2004	64,4	14/01/2004	111,6	24/02/2004	67,8
28/03/2004	45,8	02/03/2004	46,8	25/02/2004	63,4	04/04/2004	58,3	24/02/2004	67,5	25/02/2004	74,1
05/04/2004	58,8	28/03/2004	45,8	05/04/2004	58,8	05/04/2004	58,9	28/03/2004	70,0	28/03/2004	72,6
24/04/2004	41,8	05/04/2004	58,8	29/11/2004	48,1	29/11/2004	55,6	04/04/2004	59,3	04/04/2004	59,3
23/01/2005	66,9	24/04/2004	41,8	22/01/2005	71,6	23/12/2004	55,0	29/11/2004	59,5	28/11/2004	59,5
03/02/2005	68,6	23/01/2005	71,0	03/02/2005	91,9	22/01/2005	71,6	23/12/2004	66,3	23/12/2004	78,9
26/11/2005	85,2	03/02/2005	72,6	25/03/2005	54,1	03/02/2005	100	22/01/2005	71,6	22/01/2005	71,6



## ANEXO I

Série de Dados Utilizados por Duração (3 Horas - 24 Horas) – Altura de Chuva (mm) - Continuação

DATA	3H	DATA	4H	DATA	8H	DATA	14H	DATA	20H	DATA	24H
10/12/2005	64,0	26/11/2005	86,5	26/11/2005	87,3	03/03/2005	62,8	03/02/2005	100,3	03/02/2005	100,3
27/01/2006	40,3	10/12/2005	66,4	10/12/2005	66,9	25/03/2005	61,8	03/03/2005	72,7	03/03/2005	74,5
20/11/2006	55,0	27/01/2006	41,8	27/01/2006	54	25/11/2005	87,4	25/03/2005	61,8	25/03/2005	61,8
30/11/2006	48,5	20/11/2006	57,8	20/11/2006	61,3	10/12/2005	68,7	25/11/2005	94,8	25/11/2005	94,8
03/01/2007	41,6	30/11/2006	55,3	30/11/2006	63,2	27/01/2006	54,6	10/12/2005	69,8	10/12/2005	71,5
12/12/2007	46,9	03/01/2007	46,6	03/01/2007	71,0	20/11/2006	61,3	20/11/2006	61,3	20/11/2006	61,8
20/12/2007	46,3	12/12/2007	49,4	12/12/2007	50,6	30/11/2006	64,1	30/11/2006	64,1	30/11/2006	67,6
30/01/2008	39,8	20/12/2007	52,2	20/12/2007	63,9	03/01/2007	94,7	03/01/2007	120,3	03/01/2007	123,4
20/02/2008	46,8	20/02/2008	46,8	05/10/2008	70,7	19/12/2007	69,3	20/12/2007	73,0	20/12/2007	78,3
05/10/2008	66,4	05/10/2008	70	28/12/2008	48,5	05/10/2008	71,0	05/10/2008	71,11	05/10/2008	71,1
30/12/2008	50,2	30/12/2008	54	30/12/2008	54,6	27/12/2008	56,3	26/12/2008	67,0	15/12/2008	64,6
07/03/2009	41,82	07/03/2009	42,4	07/03/2009	49,6	30/12/2008	55,1	30/12/2008	55,3	26/12/2008	88,0
15/01/2010	71,1	15/01/2010	74,3	15/01/2010	77,2	15/01/2009	55,4	15/01/2009	59,3	15/01/2009	59,6
27/12/2010	69,0	27/12/2010	71,8	27/12/2010	72,4	03/12/2009	61,7	03/12/2009	77,2	03/12/2009	84,2
19/12/2011	40,6	19/12/2011	45,1	27/02/2011	48,9	15/01/2010	91,2	15/01/2010	95,2	15/01/2010	95,4
01/01/2012	56,7	01/01/2012	57,6	27/11/2011	53,4	27/12/2010	72,9	27/12/2010	80,6	27/12/2010	85,4
04/01/2012	50,8	04/01/2012	52,2	19/12/2011	50,5	13/01/2011	56,3	13/01/2011	65,9	13/01/2011	65,9
29/01/2012	49,1	29/01/2012	53,4	01/01/2012	66,0	26/11/2011	81,4	26/11/2011	101,1	27/02/2011	70,5
15/04/2012	53,8	15/04/2012	53,9	04/01/2012	52,3	18/12/2011	56,0	18/12/2011	56,8	26/11/2011	116,5
05/03/2013	44,7	05/03/2013	45,4	29/01/2012	59,6	01/01/2012	76,8	01/01/2012	85,4	01/01/2012	96,7
13/03/2013	40,3	13/03/2013	41,0	15/04/2012	54,2	29/01/2012	62,9	29/01/2012	66,8	26/01/2012	61,8
01/07/2013	63,5	01/07/2013	63,5	05/03/2013	52,5	15/04/2012	54,4	10/01/2013	73,4	28/01/2012	73,3
20/12/2013	49,9	20/12/2013	51,0	01/07/2013	63,7	05/03/2013	55,1	05/03/2013	57,0	10/01/2013	74,3
25/11/2014	38,6	25/11/2014	40,5	20/12/2013	51,5	01/07/2013	63,9	01/07/2013	63,91	01/07/2013	64,3

## ANEXO II

Relações entre as alturas de precipitações de diferentes durações (Pd1/Pd2)  
 Tempos de Retorno de 2 a 100 anos

	RELAÇÃO 10 MIN/15 MIN	RELAÇÃO 15 MIN/30 MIN	RELAÇÃO 30 MIN/45 MIN	RELAÇÃO 45 MIN/1H
Máxima	0,79	0,74	0,88	0,92
Mínima	0,78	0,72	0,87	0,92
Média	0,78	0,74	0,88	0,92
<b>Mediana</b>	<b>0,78</b>	<b>0,74</b>	<b>0,88</b>	<b>0,92</b>

	RELAÇÃO 1H/2H	RELAÇÃO 2H/3H	RELAÇÃO 3H/4H	RELAÇÃO 4H/8H	RELAÇÃO 8H/14H	RELAÇÃO 14H/20H
Máxima	0,91	0,90	0,96	0,93	0,97	0,94
Mínima	0,87	0,89	0,95	0,90	0,92	0,92
Média	0,90	0,89	0,96	0,93	0,96	0,93
<b>Mediana</b>	<b>0,90</b>	<b>0,89</b>	<b>0,96</b>	<b>0,93</b>	<b>0,96</b>	<b>0,93</b>

Relações entre as alturas de precipitações de diferentes durações (Pd/Pd1hora)  
 Tempos de Retorno de 2 a 100 anos

	RELAÇÃO 10 MIN/1H	RELAÇÃO 15 MIN/1H	RELAÇÃO 30 MIN/1H	RELAÇÃO 45 MIN/1H
Máxima	0,47	0,60	0,81	0,92
Mínima	0,46	0,58	0,80	0,92
Média	0,47	0,60	0,81	0,92
<b>Mediana</b>	<b>0,47</b>	<b>0,60</b>	<b>0,81</b>	<b>0,92</b>

Relações entre as alturas de precipitações de diferentes durações (Pd/Pd24horas)  
 Tempos de Retorno de 2 a 100 anos

	RELAÇÃO 1H/24H	RELAÇÃO 2H/24H	RELAÇÃO 3H/24H	RELAÇÃO 4H/24H	RELAÇÃO 8H/24H	RELAÇÃO 14H/24H	RELAÇÃO 20H/24H
Máxima	0,62	0,69	0,77	0,81	0,87	0,90	0,97
Mínima	0,55	0,64	0,71	0,74	0,82	0,88	0,95
Média	0,61	0,68	0,76	0,79	0,85	0,89	0,96
<b>Mediana</b>	<b>0,61</b>	<b>0,68</b>	<b>0,76</b>	<b>0,79</b>	<b>0,86</b>	<b>0,89</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



### AVLIAÇÃO 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

