

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: Cachoeirinha/RS

Estação Pluviométrica: Sapucaia do Sul

Código: 02951028 (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

### **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**

Iuri Brasil Rodrigues

**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:** Sapucaia do Sul

**Código:** 02951028 (ANA)

**Município:** Cachoeirinha/RS

**AUTORES**

Adriana Burin Weschenfelder

Karine Pickbrenner

Eber José de Andrade Pinto



Porto Alegre  
2022

## REALIZAÇÃO

Superintendência de Porto Alegre

## AUTORES

Adriana Burin Weschenfelder  
Karine Pickbrenner  
Eber José de Andrade Pinto

## COORDENADORES REGIONAIS DO PROJETO ATLAS PLUVIOMÉTRICO

José Alexandre Moreira Farias - REFO (*in memoriam*)  
Karine Pickbrenner - SUREG/PA

## EQUIPE EXECUTORA

Adriana Burin Weschenfelder - SUREG/PA  
Cristiane Ribeiro de Melo - SUREG/RE  
Caluan Rodrigues Capozzoli - SUREG/SP  
Catharina dos Prazeres Campos de Farias - SUREG/BE  
Jean Ricardo da Silva Nascimento - RETE  
Osvalcélcio Mercês Furtunato - SUREG/SA

## EQUAÇÃO DEFINIDA

Weschenfelder, Pickbrenner e Pinto em 2022

## SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS E MAPA

Ivete Souza do Nascimento - SUREG/BH

## PROJETO GRÁFICO/EDITORAÇÃO

### Capa (DIEDIG)

Juliana Colussi

### Miolo (DIEDIG)

Agmar Alves Lopes  
Juliana Colussi

### Diagramação (SUREG/PA)

Alessandra Luiza Rahel

### Revisão (SUREG/PA)

Oscar Scherer

## 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)

W511 Weschenfelder, Adriana Burin  
Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração Frequência  
(Desagregação de Precipitações Diárias): Município Cachoeirinha/RS / Adriana  
Burin Weschenfelder; 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 978-65-5664-233-8

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

CDD 551.570981

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

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil – CPRM  
Permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte.

# APRESENTAÇÃO

O projeto Atlas Pluviométrico é uma iniciativa dentro do programa de Gestão de Riscos e de Desastres que tem por objetivo reunir, consolidar e organizar as informações sobre chuvas obtidas na operação da rede hidrometeorológica nacional.

Dentre os vários objetivos do projeto Atlas Pluviométrico, destaca-se, a definição das relações intensidade-duração-frequência (IDF). Essas relações serão estabelecidas para os pontos da rede hidrometeorológica nacional que dispõe de registros contínuos de chuva, ou seja, estações equipadas com pluviógrafos ou estações automáticas.

Entretanto, em localidades nas quais existem somente pluviômetros, ou seja, não existem registros contínuos das precipitações, obtidos com pluviógrafos ou estações automáticas, as relações IDF serão estabelecidas a partir da desagregação das precipitações máximas diárias.

As relações IDF são importantíssimas na definição das intensidades de precipitação associadas a uma frequência de ocorrência, as quais serão utilizadas no dimensionamento de diversas estruturas de drenagem pluvial ou de aproveitamento dos recursos hídricos. Também podem ser utilizadas de forma inversa, ou seja, estimar a frequência de um evento de precipitação ocorrido, definindo se o evento foi raro ou ordinário.

Na definição das relações IDF foram priorizados os municípios onde serão mapeadas as áreas suscetíveis a movimentos de massa e enchentes ou inseridos em sub-bacias monitoradas pelos Sistemas de Alerta Hidrológico e projetos executados pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM).

Este relatório, que acompanhará a carta municipal de suscetibilidade, apresenta a equação IDF estabelecida por Weschenfelder, Pickbrenner e Pinto (2022) para o município de Gravataí e recomendada para o município de Cachoeirinha/RS, onde foram utilizados os registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Sapucaia do Sul, código 02951028 (ANA). Esta estação está localizada no município de Sapucaia do Sul, aproximadamente a 15,3 km da sede do município de Cachoeirinha.

**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 Gravataí/RS e recomendada para Cachoeirinha/RS. A série de dados utilizada no estudo foi elaborada a partir de registros de precipitações diárias máximas por ano hidrológico da estação pluviométrica Sapucaia do Sul, código 02951028 (ANA), localizada no município de Sapucaia do Sul. A metodologia para definição da equação por desagregação das precipitações diárias está descrita em detalhes em Pinto (2013). A distribuição de frequência ajustada aos dados diários foi a Gumbel, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L. A desagregação dos quantis diários em outras durações foi efetuada com as relações entre alturas de chuvas de diferentes durações obtidas da equação IDF estabelecida por Weschenfelder, Pickbrenner e Pinto (2022) para o município de Gravataí/RS. 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 elaborada para o município de Cachoeirinha 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 Gravataí/RS and recommended for Cachoeirinha/RS. The data series used in the study was prepared from records of maximum daily rainfall per hydrological year of the Sapucaia do Sul rain station, code 02951028 (ANA), located in the Sapucaia do Sul city. The methodology for defining the equation by disaggregating daily rainfall is described in detail in Pinto (2013). The frequency distribution adjusted to the daily data was Gumbel, with the parameters calculated by the L-moment method. The disaggregation coefficients for sub-daily time scales were obtained from the IDF equation established by Weschenfelder, Pickbrenner e Pinto (2022) for the city of Gravataí/RS. 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 developed for the city of Cachoeirinha 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
EXEMPLO DE APLICAÇÃO.....	10
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



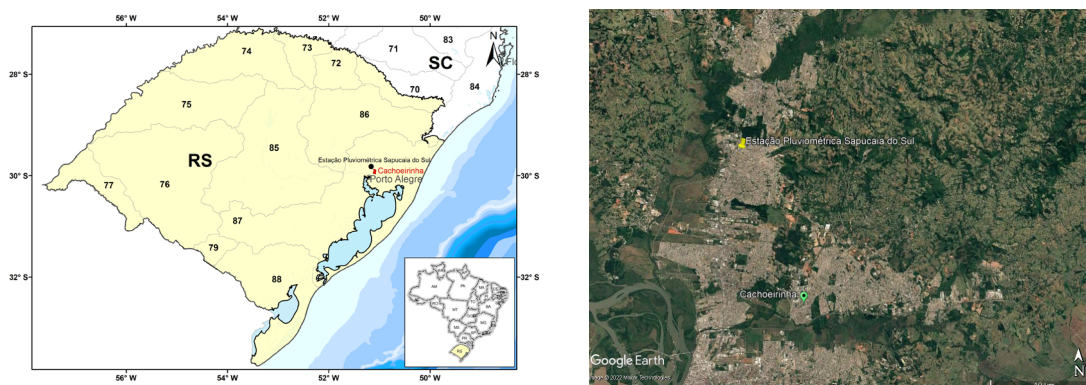
## INTRODUÇÃO

A equação definida por Weschenfelder, Pickbrenner e Pinto (2022) para o município de Gravataí/RS é indicada para ser utilizada no município de Cachoeirinha/RS.

O município de Cachoeirinha está localizado no estado do Rio Grande do Sul, na Latitude 29°42'12"S e Longitude 51°06'7,6"O, distante 13,8 km da capital do estado, Porto Alegre, e tendo como divisa os municípios de Sapucaia do Sul, Gravataí, Alvorada, Porto Alegre, Canoas e Esteio. O município possui área de 43,778 Km<sup>2</sup> (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2021) e localiza-se a uma altitude de 26 metros. A população de Cachoeirinha, segundo IBGE (2010), é de 118.278 habitantes.

A estação Sapucaia do Sul, código 02951028 (ANA), está localizada na Latitude 29°42'12"S e Longitude 51°09'40"O; na sub-bacia 87, mais especificamente na sub-bacia do rio dos Sinos. A estação pluviométrica localiza-se no município de Sapucaia do Sul, a 15,3 km da sede do município de Cachoeirinha. Esta estação encontra-se em operação desde 1964 e o período utilizado na elaboração da IDF foi de 1969 a 2021. 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 (SGB-CPRM), sob responsabilidade da Agência Nacional de Águas – ANA.

A Figura 01 apresenta a localização do município e das estações pluviométrica.

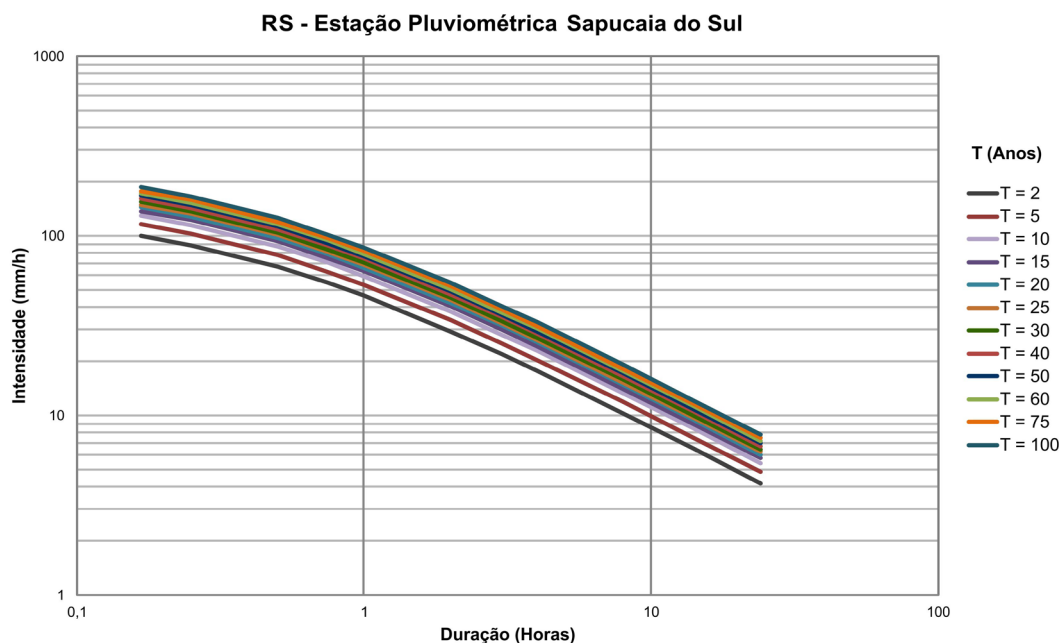


**Figura 01** - Localização do Município e da Estação Pluviométrica (Fonte: Google Earth, 2022).

## 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 Sapucaia do Sul, código 02951028 (ANA) foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano civil (01/Jan 31/Dez), apresentada no Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados diários foi a Gumbel, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L.

A desagregação dos quantis diários em outras durações foi efetuada com as relações entre alturas de chuvas de diferentes durações obtidas da equação IDF estabelecida por Weschenfelder, Pickbrenner e Pinto (2022), para o município de Gravataí. 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 Sapucaia do Sul, os parâmetros da equação são os seguintes:

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

$$a = 1685,6; b = 0,1594; c = 23,3; d = 0,8380$$

$$i = \frac{1685,6T^{0,1594}}{(t + 23,3)^{0,8380}} \quad (02)$$

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: **Cachoeirinha/RS**  
 Estação Pluviométrica: **Sapucaia do Sul**

**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	99,8	115,4	128,9	137,5	144,0	149,2	153,6	160,8	166,6	171,5	177,8	186,1
15 Minutos	88,7	102,7	114,7	122,3	128,1	132,7	136,6	143,0	148,2	152,6	158,1	165,5
20 Minutos	80,1	92,6	103,5	110,4	115,5	119,7	123,3	129,0	133,7	137,7	142,6	149,3
30 Minutos	67,3	77,8	86,9	92,7	97,1	100,6	103,6	108,4	112,3	115,7	119,9	125,5
45 Minutos	54,6	63,2	70,6	75,3	78,9	81,7	84,1	88,1	91,3	94,0	97,4	101,9
1 Hora	46,3	53,5	59,8	63,8	66,8	69,2	71,2	74,6	77,3	79,6	82,4	86,3
2 Horas	29,4	34,0	38,0	40,5	42,4	43,9	45,2	47,3	49,0	50,5	52,3	54,8
3 Horas	21,9	25,3	28,3	30,2	31,6	32,8	33,7	35,3	36,6	37,7	39,0	40,9
4 Horas	17,6	20,4	22,8	24,3	25,5	26,4	27,2	28,4	29,5	30,3	31,4	32,9
5 Horas	14,8	17,2	19,2	20,5	21,4	22,2	22,9	23,9	24,8	25,5	26,5	27,7
6 Horas	12,9	14,9	16,6	17,8	18,6	19,3	19,8	20,8	21,5	22,1	22,9	24,0
7 Horas	11,4	13,2	14,7	15,7	16,5	17,0	17,5	18,4	19,0	19,6	20,3	21,3
8 Horas	10,2	11,9	13,2	14,1	14,8	15,3	15,8	16,5	17,1	17,6	18,3	19,1
12 Horas	7,4	8,6	9,6	10,2	10,7	11,1	11,4	11,9	12,3	12,7	13,2	13,8
14 Horas	6,5	7,5	8,4	9,0	9,4	9,8	10,0	10,5	10,9	11,2	11,6	12,2
24 Horas	4,2	4,8	5,4	5,8	6,0	6,3	6,5	6,8	7,0	7,2	7,5	7,8

**Tabela 02** - Altura da chuva em mm.

DURAÇÃO DA CHUVA	TEMPO DE RETORNO, T (ANOS)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
10 Minutos	16,6	19,2	21,5	22,9	24,0	24,9	25,6	26,8	27,8	28,6	29,6	31,0
15 Minutos	22,2	25,7	28,7	30,6	32,0	33,2	34,2	35,8	37,1	38,1	39,5	41,4
20 Minutos	26,7	30,9	34,5	36,8	38,5	39,9	41,1	43,0	44,6	45,9	47,5	49,8
30 Minutos	33,6	38,9	43,5	46,4	48,5	50,3	51,8	54,2	56,2	57,8	59,9	62,7
45 Minutos	41,0	47,4	53,0	56,5	59,2	61,3	63,1	66,1	68,5	70,5	73,0	76,4
1 Hora	46,3	53,5	59,8	63,8	66,8	69,2	71,2	74,6	77,3	79,6	82,4	86,3
2 Horas	58,7	68,0	75,9	81,0	84,8	87,8	90,4	94,7	98,1	101,0	104,6	109,6
3 Horas	65,7	76,0	84,9	90,6	94,9	98,3	101,2	105,9	109,8	113,0	117,1	122,6
4 Horas	70,5	81,6	91,2	97,3	101,8	105,5	108,6	113,7	117,8	121,3	125,7	131,6
5 Horas	74,2	85,9	96,0	102,4	107,2	111,0	114,3	119,7	124,0	127,7	132,3	138,5
6 Horas	77,2	89,4	99,8	106,5	111,5	115,5	118,9	124,5	129,0	132,8	137,7	144,1
7 Horas	79,8	92,3	103,1	110,0	115,2	119,3	122,8	128,6	133,3	137,2	142,2	148,8
8 Horas	82,0	94,9	106,0	113,0	118,3	122,6	126,2	132,2	136,9	141,0	146,1	152,9
12 Horas	88,7	102,6	114,6	122,3	128,0	132,7	136,6	143,0	148,2	152,5	158,0	165,5
14 Horas	91,3	105,6	118,0	125,8	131,8	136,5	140,6	147,1	152,5	157,0	162,7	170,3
24 Horas	100,6	116,4	130,0	138,6	145,1	150,4	154,8	162,1	168,0	172,9	179,2	187,6

## EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Suponha que em um determinado dia, em Cachoeirinha 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:

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

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:

$$T = \left[ \frac{40(180 + 23,3)^{0,8380}}{1685,6} \right]^{1/0,1594} = 87,5 \text{ anos}$$

O tempo de retorno de 87,5 anos corresponde a uma probabilidade de 1,14% que esta intensidade de chuva seja igualada ou superada em um ano qualquer, ou

$$P(i \geq 40 \text{ mm/h}) = \frac{1}{T} 100 = \frac{1}{87,5} 100 = 1,14\%$$

## REFERÊNCIAS

GOOGLE EARTH. **Imagem de localização da Estação pluviométrica Sapucaia do Sul.** Brasil: Google, [2022]. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 26 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado:** Cachoeirinha. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/cachoeirinha/panorama>. Acesso em: 26 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Estatística por cidade e estado:** Cachoeirinha. Brasília: IBGE, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/cachoeirinha/panorama>. Acesso em: 26 abr. 2022.

PINTO, E. J. de A. **Metodologia para definição das equações Intensidade-Duração-Frequência do Projeto Atlas Pluviométrico.** Belo Horizonte: CPRM, 2013.

WESCHENFELDER, A. B.; PICKBRENNER, K.; PINTO E. J. A. **Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações-Intensidade -Duração-Frequência:** Estação Pluviográfica: Morungava, Código 02950061, Estação Pluviométrica automática: Gravataí\_Morungava, Código 02950076, Estação Pluviométrica: Sapucaia do Sul, Código 02950061, Município Gravataí. Porto Alegre: CPRM, 2022.

## ANEXO I

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

N	AI	AF	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)	N	AI	AF	DATA	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)
1	1969	1969	21/03/1969	46,0	26	1994	1994	19/06/1994	93,4
2	1970	1970	17/10/1970	106,0	27	1995	1995	29/07/1995	117,1
3	1971	1971	05/08/1971	62,0	28	1996	1996	14/10/1996	70,5
4	1972	1972	10/02/1972	93,0	29	1997	1997	25/12/1997	89,0
5	1973	1973	11/01/1973	72,0	30	1998	1998	06/01/1998	65,3
6	1974	1974	09/06/1974	57,5	31	1999	1999	10/06/1999	100,3
7	1975	1975	06/06/1975	45,5	32	2000	2000	13/04/2000	111,6
8	1976	1976	26/07/1976	72,0	33	2001	2001	01/10/2001	124,0
9	1977	1977	19/06/1977	77,0	34	2002	2002	27/07/2002	78,9
10	1978	1978	04/11/1978	63,0	35	2003	2003	09/07/2003	85,3
11	1979	1979	15/12/1979	55,0	36	2004	2004	15/07/2004	55,3
12	1980	1980	29/07/1980	86,1	37	2005	2005	08/10/2005	92,3
13	1981	1981	19/02/1981	89,5	38	2006	2006	19/01/2006	71,0
14	1982	1982	15/06/1982	146,0	39	2007	2007	23/09/2007	67,3
15	1983	1983	18/03/1983	74,5	40	2008	2008	03/05/2008	90,5
16	1984	1984	20/06/1984	79,0	41	2009	2009	08/11/2009	84,9
17	1985	1985	10/03/1985	103,0	42	2010	2010	17/01/2010	68,6
18	1986	1986	24/02/1986	72,0	43	2011	2011	22/04/2011	111,0
19	1987	1987	12/10/1987	74,0	44	2012	2012	19/09/2012	87,5
20	1988	1988	25/09/1988	72,0	45	2013	2013	11/11/2013	126,5
21	1989	1989	30/01/1989	105,0	46	2014	2014	14/02/2014	89,3
22	1990	1990	12/10/1990	92,5	47	2015	2015	15/10/2015	119,9
23	1991	1991	18/04/1991	102,5	48	2020	2020	08/07/2020	126,0
24	1992	1992	24/01/1992	97,0	49	2021	2021	27/06/2021	72,5
25	1993	1993	05/07/1993	110,0					

## ANEXO II

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das relações IDF estabelecidas por Weschenfelder, Pickbrenner e Pinto (2022) para o município de Gravataí.

Relação 24h/1dia: 1,13

RELAÇÃO 14H/24H	RELAÇÃO 8H/24H	RELAÇÃO 4H/24H	RELAÇÃO 3H/24H	RELAÇÃO 2H/24H	RELAÇÃO 1H/24H
0,90	0,84	0,73	0,63	0,58	0,48

RELAÇÃO 45MIN/1H	RELAÇÃO 30MIN/1H	RELAÇÃO 15MIN/1H	RELAÇÃO 10MIN/1H
0,87	0,68	0,45	0,36

# 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



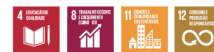
### RISCO GEOLÓGICO



### 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

