

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

Equações
Intensidade-Duração-Frequência
Equações definidas em 2018

Eber José Andrade Pinto

Belo Horizonte

Dezembro, 2018

 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA
DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA

Equações Definidas em 2018

Eber José de Andrade Pinto



BELO HORIZONTE

2018

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL
LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE
ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL
EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA

Executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Superintendência Regional de Belo Horizonte

Copyright © 2018 CPRM - Superintendência Regional de Belo Horizonte
Avenida Brasil, 1731 - Bairro Funcionários
Belo Horizonte- MG – 30.140-002
Telefone: 0(xx)(31) 3878-0306
Fax: 0(xx)(31) 3878-0383
<http://www.cprm.gov.br>

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
CPRM – Serviço Geológico do Brasil
DIDOTE – Processamento Técnico

Pinto, Eber José de Andrade
Atlas pluviométrico do Brasil : equações intensidade –
duração – frequência : equações definidas em 2018 / Eber
José de Andrade Pinto. – Belo Horizonte : CPRM, 2018.
151 p. ; 30 cm

Programa geologia do Brasil. Levantamento da
geodiversidade.

ISBN

1.Hidrologia - Brasil. 2.Equações. I. Título.

CDD 551.480981

Direitos desta edição: CPRM - Serviço Geológico do Brasil
É permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

MINISTRO DE ESTADO

Moreira Franco

SECRETÁRIO EXECUTIVO

Márcio Félix Carvalho Bezerra

SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

Vicente Humberto Lobo Cruz

**COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM/SGB)**

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Presidente

Otto Bittencourt Netto

Vice-Presidente

Esteves Pedro Colnago

Conselheiros

Cassio Roberto da Silva

Cassiano de Souza Alves

Elmer Prata Salomão

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Esteves Pedro Colnago

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Antônio Carlos Bacelar Nunes

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

José Leonardo Silva Andriotti

Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Fernando Pereira de Carvalho

Diretor de Administração e Finanças

Juliano de Souza Oliveira

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

Leandro Lima
Superintendente

Marlon Marques Coutinho
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Marcelo de Souza Marinho
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Júlio Murilo Martino Pinho
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Aline Alves Ferreira
Gerente de Administração e Finanças

PROJETO ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

CARTA DE SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA E INUNDAÇÃO

Departamento de Hidrologia
Frederico Cláudio Peixinho

Departamento de Gestão Territorial
Maria Adelaide Mansini Maia

Divisão de Hidrologia Aplicada
Adriana Dantas Medeiros
Achiles Monteiro (*In memoriam*)

Divisão de Geologia Aplicada
Sandra Fernandes da Silva

Coordenação Executiva do DEHID
Projeto Atlas Pluviométrico
Eber José de Andrade Pinto

**Coordenação do Projeto Cartas
Municipais de Suscetibilidade**
Tiago Antonelli

Coordenadores Regionais do Projeto Atlas Pluviométrico

José Alexandre Moreira Farias – REFO

Karine Pickbrenner – SUREG /PA

Equipe Executora

Adriana Burin Weschenfelder – SUREG /PA

Adriano da Silva Santos – SUREG/RE

Albert Teixeira Cardoso – SUREG /PA

Caluan Rodrigues Capozzoli – SUREG /SP

Catharina dos Prazeres Campos de Faria – SUREG/BE

Jean Ricardo da Silvado 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

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, pela CPRM-Serviço Geológico do Brasil, as áreas suscetíveis a movimentos de massa e enchentes.

Este estudo apresenta a metodologia empregada e as 51 equações IDF estabelecidas em 2018.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	01
2 – COLETA DE DADOS	02
3 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA DE EVENTOS EXTREMOS	05
4 – EQUAÇÃO IDF	12
5 – RESUMO ESQUEMÁTICO DE DEFINIÇÃO DE UMA EQUAÇÃO IDF	16
6 – DEFINIÇÃO DAS EQUAÇÕES IDF A PARTIR DA DESAGREGAÇÃO DAS CUVAS DIÁRIAS	19
7 – EQUAÇÕES INTENSIDADE DURAÇÃO-FREQUENCIA DE 2018	24
1) ES – Águia Branca	25
2) ES – Jaguaré	27
3) ES – Vila Valério	29
4) GO – Goiânia	31
5) MG – Abaeté	33
6) MG – Arcos	35
7) MG – Bambuí	37
8) MG – Caeté	39
9) MG – Itapeçerica	42
10) MG – Lagoa da Prata	44
11) MG – Paraopeba	46
12) MG – Passa Tempo	48
13) MG – Santo Antônio do Monte	50
14) MG – São Gonçalo do Abaeté	53
15) MG – Tiros	55
16) PA – Barcarena	58
17) RS – Bento Gonçalves	60
18) SC – Abelardo Luz	62
19) SC – Calmom	64
20) SC – Canoinhas	66
21) SC – Concórdia	68
22) SC – Curitibanos	70
23) SC – Flor do Sertão	72
24) SC – Ipuaçu	74
25) SC – Irani	76
26) SC – Joaçaba	78
27) SC – Ponte Alta do Norte	80
28) SC – São Cristvão do Sul	82
29) SC – São José do Cedro	84
30) SC – São José do Cerrito	86
31) SC – São Lourenço do Oeste	88
32) SC – Seara	90
33) SC – Xanxerê	92
34) SP – Bananal	94
35) SP – Cachoeira Paulista	96

36) SP – Cruzeiro	98
37) SP – Holambra	100
38) SP – Hortolândia	102
39) SP – Jaguariúna	104
40) SP – Jambeiro	106
41) SP – Lagoinha	108
42) SP – Lorena	110
43) SP – Morungaba	112
44) SP – Paraibuna	114
45) SP – Pedreira	116
46) SP – Queluz	118
47) SP – Redenção da Serra	120
48) SP – Roseira	122
49) SP – Santo Antônio de Posse	124
50) SP – São José do Barreiro	126
51) SP – Silveiras	128
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	130
ANEXO I	133
ANEXO II	143

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Pluviograma de 11 de janeiro de 2011 em Vargem Alta – Nova Friburgo-RJ	02
Figura 2 – Exemplo de curvas IDF	17
Figura 03 – Variação da altura de chuva, P , com $\ln(t + (\alpha/60))$	21
Figura 04 – Variação dos coeficientes J e K com $\ln(T)$	22

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Durações de chuvas recomendadas por alguns autores	02
Quadro 02 – Limites mínimos para chuvas intensa	03
Quadro 03 – Municípios com relações IDF definidas	24

1 – INTRODUÇÃO

No dimensionamento de estruturas hidráulicas, tais como, galerias pluviais, bueiros, sistemas de drenagem e barragens, deve-se levar em conta um risco de falha da estrutura, o qual é definido em função da vida útil, de critérios de segurança e econômicos, entre outros. Assim, estruturas com menor risco de falha terão maior porte e, em consequência, terão maior custo.

Como algumas das variáveis que condicionam o projeto destas estruturas são eventos naturais – precipitações, vazões etc. – o risco hidrológico estará associado a frequência de ocorrência dos eventos cuja magnitude pode causar danos as estruturas, tornando de suma importância a elaboração de um estudo de frequência de eventos raros.

No caso da utilização dos dados de chuva nos trabalhos de engenharia, além da magnitude e da frequência, mencionadas acima, a duração e a distribuição espacial também são fundamentais.

A magnitude é expressa pela intensidade da precipitação, ou seja, a altura de chuva que precipita em um intervalo de tempo, por exemplo, milímetros por hora (mm/h) ou por minuto (mm/min.). A duração é o período de tempo do evento chuvoso, e a frequência refere-se a expectativa de ocorrência de intensidades de chuva iguais ou superiores a um dado valor, para uma duração determinada. A distribuição espacial reflete a variação das relações entre a intensidade, a duração e a frequência de uma precipitação de uma localidade para outra, podendo ser obtida através de uma análise regional dos diversos postos de coleta de dados localizados na área de interesse.

As características, intensidade, duração e frequência podem ser sintetizadas através de curvas chamadas curvas IDF (Intensidade-Duração-Frequência) ou equações que refletem essas relações.

Observa-se, ao se correlacionar as durações e as intensidades das chuvas, que quanto maior for a duração, menos intensa será a precipitação; e que quanto maior tempo o tempo de retorno, ou seja, menor frequência, maior a intensidade da chuva.

As relações IDF podem ser locais, ou seja, utilizam as informações de uma estação pluviográfica ou automática na sua definição, ou regional, onde os dados de todos os postos de uma região considerada homogênea são utilizados no estabelecimento das relações IDF da região.

Este trabalho apresenta as 51 equações IDF estabelecidas em 2018, bem como, procura fazer uma síntese da metodologia utilizada no projeto Atlas Pluviométrico do Brasil na determinação das relações IDF locais, dissertando sobre a coleta de dados, a análise de frequência e a definição das equações de chuvas intensas. Também descreve a metodologia utilizada no estabelecimento de equações IDF a partir da desagregação dos dados de precipitações diárias máximas por ano hidrológico. A metodologia descrita foi baseada em Pinto (2013).

2 – COLETA DOS DADOS

Os dados necessários para a definição das relações IDF são oriundos da análise dos pluviogramas das estações pluviográficas e/ou dos dados das estações automáticas. Através desses registros é possível fazer a seleção das chuvas consideradas intensas para as diversas durações. A Figura 01 apresenta a reprodução de um pluviograma que contém chuvas consideradas intensas para diversas durações.

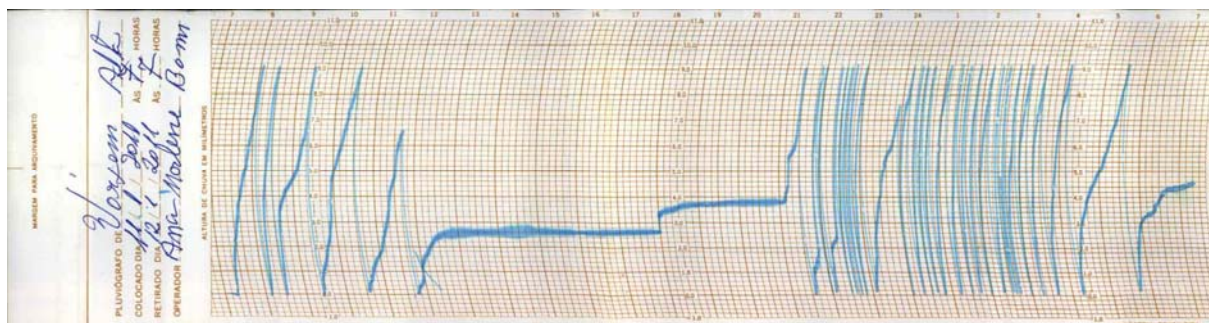


Figura 01 – Pluviograma de 11 de janeiro de 2011 em Vargem Alta – Nova Friburgo-RJ

As durações adotadas para as chuvas intensas são definidas a partir dos propósitos para os quais se destinam e por limitações impostas pela precisão de leitura nos registros pluviográficos. O Quadro 01 apresenta as durações adotadas por alguns autores e as utilizadas no projeto Atlas Pluviométrico do Brasil.

Autores	Duração (min.)					Duração (horas)								Duração (dias)						
	5	15	30			1	2	4	8	14	24	48				1	2	3	4	6
Pfaffstetter 1957						1	2	4	8	14	24	48				1	2	3	4	6
Villela, 1977	5	10	15	30	45	1	2	3	6	12	24									
Wilken, 1978	5	10	15	20	30	45	1	1,5	2	3	4									
Bertoni 1993	5	10	15	30			1	2	4	6	12	18	24							
Pinheiro 1997	10	15	30	45			1	2	3	4	8	14	24							
PARH 1997	5	10	15	30	45		1	2	3	4	8	14	24	48						
ATLAS 2013	5	10	15	30	45		1	2	3	4	8	14	20	24						

Quadro 01 – Durações de chuvas recomendadas por alguns autores

Na análise dos pluviogramas é necessário fazer a seleção das chuvas consideradas intensas, ou seja, aquelas que tenham intensidades maiores que os limites mínimos estipulados para cada duração. O Quadro 02 mostra alguns valores mínimos recomendados em diferentes trabalhos e os adotados pelo projeto Atlas Pluviométrico do Brasil.

Os limites mínimos definidos por Pfaffstetter, no trabalho Chuvas Intensas no Brasil, foram escolhidos de modo que, em cada posto e para cada duração, se obtivesse na média 3 (três) chuvas intensas por ano de observação.

A pesquisa das chuvas intensas nos pluviogramas pode ser realizada manualmente ou trabalhando os dados digitalizados. A seleção manual da precipitação considerada como intensa é feita pesquisando-se a parte de maior inclinação no registro efetuado pela pena no pluviograma ou, buscando-se a maior altura de chuva para a duração considerada.

Autor	Pfafstetter (1957)		Wilken (1978)		PARH (1997)		ATLAS (2013)	
	P (mm)	i (mm/h)	P (mm)	i (mm/h)	P (mm)	i (mm/h)	P (mm)	i (mm/h)
5 min	8	96	10	120	8	96	8	96
10 min			12	72	12	72	12	72
15 min	15	60	15	60	15	60	15	60
20 min			17	51				
30 min	20	40	20	40	20	40	20	40
45 min			23	30,6	23	30,6	23	30,6
1 h	25	25	25	25	25	25	25	25
1,5 h			28	18,7				
2 h	30	15	30	15	30	15	30	15
3 h			33	11	33	11	33	11
4 h	35	8,8	35	8,8	35	8,8	35	8,8
8 h	40	5			40	5	40	5
14 h	47	3,4			47	3,4	47	3,4
20 h							55	2,75
24 h	55	2,3			55	2,3	55	2,3
48 h	70	1,5			70	1,5	70	1,5
1 dia	60							
2 dias	80							
3 dias	100							
4 dias	120							
6 dias	150							

Quadro 02 – Limites mínimos para chuvas intensas

No Projeto Atlas Pluviométrico, nos estudos de definição das relações IDF são utilizados os pluviogramas digitalizadas. A organização e a extração das intensidades por duração dos pluviogramas digitalizados é realizada com o programa **ATLASPLU**, desenvolvido pelo Pesquisador em Geociências da CPRM Carlos Eduardo de Oliveira Dantas. O programa permite a leitura dos dados de pluviógrafos digitalizados pelos softwares Hidro Graph, desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos do DEA/UFV, e do GEDAC, desenvolvido pelo IPH/UFRGS. Além disso, também lê arquivos em um formato padrão do próprio software. O ATLASPLU, a partir de arquivos oriundos da digitalização de pluviogramas, gera um arquivo no formato TEXTO (*.txt) com incrementos de precipitação nas durações de 5 minutos, 10 minutos, 15 minutos, 30 minutos, 45 minutos, 1 hora, 2 horas, 3 horas, 4 horas, 8 horas, 14 horas, 20 horas, 24 horas e 48 horas.

Em um mesmo evento chuvoso pode haver chuvas consideradas intensas para diferentes durações, sendo que neste caso, o início ou o fim das chuvas intensas não precisam ser coincidentes. Alguns autores, como Brandão e Hipólito (1995), Huff (1967) apud Pinheiro (1997), consideram eventos chuvosos distintos, aqueles que apresentam um período mínimo de 6 horas sem chuva entre eles. Outro fator que deve ser considerado na separação de eventos chuvosos distintos é o conhecimento, quando possível, dos processos originadores da precipitação, como por exemplo, frentes frias estacionárias, processos convectivos de final de

tarde devido ao aquecimento diurno etc. É importante ressaltar que para um mesmo evento chuvoso, pode ser extraída somente uma chuva intensa para cada duração.

No Projeto Atlas Pluviométrico do Brasil é adotado o Princípio das Durações Prolongadas de Sherman, onde chuvas em que a precipitação total apresenta valores significativos para períodos maiores que a duração real do evento, deve-se considerar como se tivesse continuado durante tempos maiores (Pfafstetter, 1957). Por exemplo, uma chuva de 15 minutos de duração que produziu uma precipitação de 22 mm, pode ser adotada não só como uma chuva de 15 minutos, mas também como uma chuva de 20 e 30 minutos, caso fossem adotados os limites mínimos estipulados por Pfafstetter em 1957 e Wilken em 1978.

3 – ANÁLISE DE FREQUÊNCIA DE EVENTOS EXTREMOS

A análise de frequência de eventos extremos de precipitação tem por objetivo permitir a estimativa da altura de chuva (mm) ou intensidade (mm/h), associados a uma probabilidade de excedência.

A análise estatística das informações coletadas dos pluviogramas pode ser efetuada com a utilização de dois tipos de séries de dados: (i) as séries de máximos anuais, que consiste na seleção das maiores precipitações ocorridas num intervalo de tempo anual para as durações definidas; (ii) e as séries de duração parcial, para as quais são selecionados todos os valores observados superiores a um valor limite definido para cada duração.

As séries assim constituídas devem ser representativas do processo analisado, não apresentando erros acidentais ou sistemáticos e possuir um número mínimo de elementos para garantir uma boa confiabilidade nas extrapolações (Pires,1994).

Basicamente, as etapas para análise de frequência local para definição das relações IDF são as seguintes:

- Optar pela utilização de séries de valores máximos anuais ou séries de duração parcial.
- Avaliar a consistência dos dados e organizar as séries de intensidades ou alturas de chuva por duração.
- Verificar a presença de valores atípicos (outliers)
- Avaliar a independência, a homogeneidade e a estacionariedade das séries.
- Estimar a distribuição empírica das intensidades de chuva de cada duração.
- Definir as distribuições teóricas de probabilidades candidatas a modelagem das intensidades de chuva.
- Calcular, para cada duração, os parâmetros das distribuições teóricas de probabilidades candidatas.
- Definir a distribuição teórica que será adotada na modelagem das séries a partir da verificação da aderência à distribuição empírica.
- Estimar, para cada duração, os quantis associados a diferentes tempos de retorno.
- Traçar as curvas Intensidade-Duração-Frequência.

Na etapa de consistência procura-se identificar problemas com os registros de chuva que poderiam desacreditar as informações, como por exemplo, pluviógrafo muito descalibrado, relógio travando, diferenças significativas entre leitura do pluviômetro e o registro do pluviograma etc.

A presença de valores atípicos (superiores e inferiores) é avaliada com o critério do gráfico Box-Plot (Naghettini e Pinto, 2007, página 39) e com o teste de Grubbs e Beck (Naghettini e Pinto, 2007, página 287). O valor atípico pode ter origem em erros de medição ou de processamento, mas, também pode ser o produto de causas naturais indeterminadas. Se for identificado que o valor atípico é inconsistente, este deve ser excluído da amostra. Em caso de presença de outliers realmente observados deve-se avaliar a manutenção ou retirada destes pontos amostrais atípicos. Pois, a presença de pontos atípicos em uma dada amostra, pode afetar drasticamente o ajuste da distribuição de probabilidades.

A independência dos valores de uma série significa que nenhuma observação pode influenciar a ocorrência, ou não ocorrência, da observação seguinte. No projeto Atlas Pluviométrico do Brasil a hipótese de independência é avaliada com o teste não paramétrico proposto por Wald

e Wolfowitz (1943). A descrição detalhada deste teste é encontrada em Naghettini e Pinto (2007), página 264.

Uma amostra é considerada homogênea quando todos os elementos provêm de uma única e idêntica população. A recomendação é avaliar a homogeneidade da série por meio do teste não-paramétrico proposto por Mann e Whitney (1947), o qual está descrito em detalhes em Naghettini e Pinto (2007), página 265.

A estacionariedade de uma série, de um ponto de vista intuitivo, está associada a não alteração das características estatísticas ao longo do tempo o que significa a não existência de tendências e saltos. Nos trabalhos do Atlas a verificação da estacionariedade das séries é efetuada pelo teste não-paramétrico de Spearman, o qual encontra-se descrito em Naghettini e Pinto (2007), página 267.

A estimativa da distribuição empírica é realizada com ordenação decrescente das séries por duração e o cálculo da posição de plotagem pela fórmula de Weibull, ou seja, no caso de séries de máximos por ano hidrológico temos $P(P > p) = m/(N + 1)$, onde m é número de ordem e N o tamanho de amostra.

A distribuição empírica no caso de séries de duração parcial será detalhada no item 3.2.

A definição da distribuição teórica de probabilidade é de suma importância, pois valores calculados para um mesmo período de retorno podem apresentar grandes variações quando estimados por diferentes distribuições. Nos estudos do Atlas de frequência das séries de intensidades ou alturas de chuva de diferentes durações são adotadas as distribuições candidatas de 2 ou 3 parâmetros.

Quando se utilizar as séries de máximos por ano hidrológico (SA) as distribuições candidatas são: a Generalizada de Pareto (3P); a Generalizada de Eventos Extremos (3P); a Generalizada Logística (3P); a Gama (2P); a Gumbel (2P) e a Exponencial (2P). Adotando-se as séries de duração parcial (SDP) as distribuições candidatas serão as mesmas, desde que as taxas de excedência anual de eventos sejam oriundas de processo Poissoniano, como será apresentado no item 3.2

A estimativa dos parâmetros das distribuições candidatas é efetuada pelo método dos momentos-L. O Anexo I apresenta as funções densidade e acumulada de probabilidades das distribuições candidatas e as equações para cálculo dos parâmetros.

A aderência da distribuição teórica candidata à curva da distribuição empírica é verificada pelos testes do Qui-Quadrado, de Kolmogorov-Smirnov e de Anderson-Darling. A descrição detalhada destes testes é encontrada em Naghettini e Pinto (2007), páginas de 271 a 280.

O Anexo I apresenta uma pequena descrição dos momentos-L, as funções densidade de probabilidade acumulada das distribuições candidatas, além das equações obtidas pelo método dos momentos-L para a estimativa dos parâmetros das distribuições.

3.1 – Séries de valores máximos anuais (SA)

Quando se utiliza as séries de valores máximos anuais, assume-se que os eventos selecionados são independentes e identicamente distribuídos. A independência dos eventos pode ser assegurada pela seleção dos dados de precipitação por ano hidrológico.

Segundo Wilken (1978), para fins práticos, as séries de duração parcial e as séries anuais não diferem muito, exceto para baixos períodos de retorno, recomendando a análise com os dois tipos de séries para comparação.

O relatório dos estudos de vazões do Natural Environment Research Council da Inglaterra em 1975, recomenda o uso de séries de valores máximos anuais quando se dispõe de mais de 25 anos de observações (NERC, 1975).

Occhipinti (1965) apud Wilken (1978) e Villela (1977), afirmam que as séries anuais revelam-se mais significantes, pois são definidos em termos de sua ocorrência em vez da sua magnitude.

3.2 - Séries de Duração Parcial (SDP)

Para montagem destas séries são selecionados os valores observados superiores a um limite especificado para cada duração. Assim, dispondo de uma série de n anos, é possível analisar, $2N$, $3N$ máximos.

A modelagem com séries de duração parcial (SDP) resulta em dois questionamentos. Primeiro, qual é o melhor modelo para a taxa de excedências dos eventos maiores que um limite estipulado, e segundo, qual é o modelo que descreve a magnitude desses eventos. Por exemplo, a distribuição de Poisson é frequentemente usada para modelar a taxa de excedência dos eventos, e geralmente uma distribuição exponencial descreve a magnitude dos picos que excedem o limite estabelecido. (Stedinger et al. 1992)

As séries de duração parcial são utilizadas assumindo-se que os eventos selecionados são independentes e identicamente distribuídos. Esta independência pode ser garantida com a seleção de eventos que apresentam períodos sem chuva entre eles e considerando os eventos formadores da precipitação, conforme descrito no item 2.

Bertoni e Tucci (1993) afirmam que a metodologia de séries parciais é utilizada quando o número de anos de dados é pequeno (< 12 anos) e os tempos de retorno que serão utilizados são inferiores a 5 anos.

Wang (1991) apud Laura (1997) mostrou que os modelos de séries parciais também são eficientes para grandes períodos de retorno.

Kite (1977), indica que a escolha das séries de duração parcial ou anual depende das relações entre o evento hidrológico e do tipo e características da infraestrutura a projetar-se.

Moreira et al. (1983), em estudo comparativo sobre a utilização de séries de duração parcial ou de máximos anuais para estimativa de vazões extremas através de séries sintéticas obtiveram resultados conflitantes. As vezes, as séries parciais mostravam-se mais precisas, produzindo

quantis estimados com menor erro médio absoluto em relação aos gerados nas séries sintéticas, do que as séries de máximos anuais. Outras vezes, ocorria o inverso.

As distribuições mencionadas para o modelo de máximos anuais também podem ser utilizadas no modelo de duração parcial. Entretanto, verifica-se na prática que a distribuição exponencial é a mais utilizada.

Pinheiro (1997) utilizou o modelo Poisson-Exponencial com séries de duração parcial que possuíam duas vezes o número de anos observados ($\lambda = 2$) e aplicando a metodologia do “Index-Flood” com a utilização de momentos-L estabeleceu uma equação do tipo IDF para a Região Metropolitana de Belo Horizonte.

3.2.1 – Modelos com séries de duração parcial

3.2.1.1 – A distribuição de Poisson

A distribuição de Poisson foi estudada por Siméon-Denis Baron Poisson (1781-1840), sendo publicada pela primeira vez em 1837 no livro “Recherches sur la probabilité des jugements en matière criminelle e matière civile”. Esta distribuição pode surgir nas seguintes condições:

- Independência entre os eventos
- Probabilidade constante de evento para evento

Por definição, uma variável aleatória discreta X , segue a distribuição de Poisson com parâmetro λ , se sua distribuição de probabilidade é dada por:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} & , \quad x = 0,1,2,3,\dots \\ 0 & \text{em outros casos} \end{cases} \quad (01)$$

Esta distribuição apresenta as seguintes propriedades:

$$E(x) = \lambda \quad \text{e} \quad \text{Var}(x) = \lambda \quad (02)$$

$$f(x+1, \lambda) = f(x) \frac{\lambda}{x+1} \quad (03)$$

onde $E(x)$ e $\text{Var}(x)$ são respectivamente o valor esperado e a variância populacionais.

Caso o número de excedências anuais das séries de duração parcial satisfaçam os critérios da distribuição de Poisson, temos que o número de eventos, $\eta(t)$, em um intervalo de tempo $(0,t]$ é uma variável aleatória descrita pela distribuição de Poisson como está apresentado a seguir:

$$P[\eta(t) = x] = P_x = \frac{(\lambda t)^x}{x!} \exp(-\lambda t) \quad x = 0,1,2,3,\dots \quad (04)$$

onde,

$P[\eta(t) = x]$ é a probabilidade de x excedências em um intervalo de tempo $(0,t]$

λ é o número médio de eventos por unidade de tempo

$$E [\eta(t)] = \text{Var} [\eta(t)] = \lambda t \quad (05)$$

3.2.1.2 – Modelo Poisson-Pareto

Existem relações importantes entre a distribuição de probabilidade para máximos anuais e a frequência de eventos em uma série de duração parcial. Para uma SDP, com taxa de excedência, λ , que é igual ao número médio de eventos por ano maiores que um limite estabelecido (x_0), e $G(x)$ a probabilidade dos eventos serem menores que x e estarem na faixa (x_0, x); temos que a taxa de excedência para qualquer limite x , com $x \geq x_0$ é:

$$\lambda^* = \lambda[1-G(x)] \quad (06)$$

onde,

λ^* é a taxa de excedência para qualquer limite x , com $x \geq x_0$;

$[1-G(x)]$ é a probabilidade dos eventos serem maiores que x , sendo $x \geq x_0$;

λ é taxa de excedência (número médio de eventos por ano maiores que um limite estabelecido)

A função de distribuição acumulada correspondente a série de máximos anuais, $F_a(x)$, é a probabilidade que um máximo anual não excederá x . Para eventos independentes, a probabilidade de não excedência de x em um ano é dada pela distribuição de Poisson:

$$P_x = \frac{[\lambda t]^x}{x!} \exp(-\lambda t) \quad x = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (07)$$

Para $x = 0$ (não há excedência) e $t = 1$ ano, temos:

$$P_x = \exp(-\lambda) \quad (08)$$

$$F_a(x) = \exp(-\lambda^*) \quad (09)$$

$$F_a(x) = \exp\{-\lambda[1-G(x)]\} \quad (10)$$

A equação acima representa a relação entre a função de distribuição acumulada para máximos anuais, $F_a(x)$, a razão de ocorrência dos eventos acima do limite estipulado, λ , e a distribuição acumulada da série de duração parcial, $G(x)$.

Se a probabilidade de excedência anual, $[1 - F_a(x)]$, dada por $1/T_a$, onde T_a é o período de retorno anual, e a correspondente probabilidade de excedência, $[1 - G(x)]$, para um nível x em uma série de duração parcial é dada por q_e , temos:

$$1 - F_a(x) = 1 - \exp(-\lambda q_e) \quad (11)$$

$$\frac{1}{T_a} = 1 - \exp\left(-\frac{1}{T_p}\right) \quad (12)$$

onde $T_p = 1/(\lambda q_e)$

$$T_a = \frac{1}{1 - \exp\left(-\frac{1}{T_p}\right)} \quad (13)$$

$$T_p = -\frac{1}{\ln\left(1 - \frac{1}{T_a}\right)} \quad \text{ou} \quad T_p = \frac{1}{\ln(T_a) - \ln(T_a - 1)} \quad (14)$$

A distribuição das magnitudes dos eventos maiores que x_0 , é usualmente modelada pela distribuição Generalizada de Pareto (GDP), cuja função acumulada é dada por:

$$G(x) = 1 - \left[1 - K\left(\frac{x - x_0}{\alpha}\right)\right]^{\frac{1}{K}} \quad (15)$$

para

$$K > 0, \quad x_0 < x \leq x_0 + \frac{\alpha}{K}$$

$$K < 0, \quad x_0 < x < \infty$$

$K = 0$, gera uma distribuição exponencial de dois parâmetros.

Substituindo $G(x)$ na equação 10, quando $K \neq 0$, obtemos a distribuição Generalizada de Extremos (GEV) para a série de máximos anuais maiores que x_0 .

$$F_a(x) = \exp\left[-\left(1 - K\left(\frac{x - \xi}{\alpha^*}\right)\right)^{\frac{1}{K}}\right] \quad K \neq 0 \quad (16)$$

Os parâmetros transformados de ξ e α^* são assim definidos:

$$\xi = x_0 + \frac{\alpha(1 - \lambda^{-K})}{K} \quad (17)$$

$$\alpha^* = \alpha\lambda^{-K} \quad (18)$$

sendo que a função inversa é igual a:

$$x(F_a) = x_0 + \frac{(\alpha - \alpha^*)}{K} + \frac{\alpha^*}{K} \left\{1 - [-\ln(F_a)]^K\right\} \quad (19)$$

E quando $K = 0$, teremos a distribuição de Gumbel.

$$F_a(x) = \exp\left\{-\exp\left[-\left(\frac{x-\xi}{\alpha}\right)\right]\right\} \quad K = 0 \quad (20)$$

com parâmetro transformado:

$$\xi = x_0 + \alpha \ln(\lambda) \quad (21)$$

e função inversa :

$$x(F_a) = x_0 - \alpha\{\ln[-\ln(F_a)] - \ln(\lambda)\} \quad (22)$$

Este modelo, chamado Poisson-Pareto, permite a análise de séries de duração parcial e a obtenção direta dos quantis para períodos de retornos anuais.

A aplicação dos modelos de série de duração parcial é possível quando se garante que a taxa de excedência dos eventos, λ , segue um modelo poissoniano. Uma das maneiras de se verificar esta condição é através de um teste elaborado por Cunnane (1979), apresentado no Anexo II.

A estimativa da distribuição empírica das series de duração parcial é realizada com ordenação decrescente das séries por duração e o cálculo da posição de plotagem pela fórmula de Weibull, ou seja, $q_e = P(P > p) = m/(N + 1)$, onde m é número de ordem e N o tamanho de amostra. O tempo de retorno parcial é calculado por $T_p = 1/(\lambda q_e)$, onde λ é taxa de excedência. E, finalmente, a estimativa do tempo de retorno anual é realizada com a equação 13.

4 – EQUAÇÃO IDF

Após a análise de frequência, as curvas que representam as relações entre a intensidade, a duração e a frequência de ocorrência de precipitações intensas podem ser expressas por uma equação.

Dentre os diversos trabalhos elaborados para o estabelecimento de equações IDF destacam-se os de Pfafstetter (1957), Occhipinti e Santos (1965) e Wilken (1978). Nos estudos desenvolvidos no Projeto Atlas Pluviométrico as relações IDF realizados com dados pluviográficos são representadas pela equação:

$$i = \frac{kT^\gamma}{(t+b)^c} \quad (23)$$

i é a intensidade da precipitação em mm/h

T é o tempo de retorno em anos

t é a duração da precipitação em minutos

k, γ, b, c são os parâmetros da equação

Os parâmetros são estimados com o algoritmo de gradiente reduzido generalizado (GRG2) desenvolvido por Lasdon e Waren (1981) para resolver problemas não lineares e que está disponível no Microsoft Excel Solver.

A estimativa dos parâmetros da equação com o Solver é realizada de duas maneiras diferentes. Na primeira se busca a minimização da Raiz do Erro Quadrático Médio (REQM), ou seja, os valores dos parâmetros são alterados até que se encontre o mínimo para a função:

$$REQM = \sqrt{\frac{\sum (i_a - i_c)^2}{N-1}} \quad (24)$$

Na segunda, o objetivo é minimizar Desvio Percentual Médio Absoluto (DPMA). O algoritmo pesquisa o conjunto de parâmetros que minimiza a equação:

$$DPMA = \frac{\sum \frac{|i_a - i_c|}{i_a} \cdot 100}{N} \quad (25)$$

onde, nas duas funções objetivo temos:

i_a é a intensidade obtida na análise de frequência,

i_c é a intensidade calculada pela equação e

N o tamanho da amostra.

As soluções encontradas pelo solver utilizando o algoritmo de gradiente reduzido generalizado (GRG2) são sensíveis aos parâmetros arbitrados inicialmente. Assim, sugere-se que os parâmetros iniciais da equação IDF para busca da melhor solução sejam obtidos da maneira descrita a seguir.

Por anamorfose logarítmica temos que a equação 23 que representa as relações IDF é transformada em:

$$\log i = \log A + c \log(t + b) \quad (26)$$

onde, $A = kT^\gamma$

a) Estimativa inicial do parâmetro "b"

Ao se grafar, para cada tempo de retorno, os pares de pontos "(t + b)" versus "i" em papel bilogarítmico, adotando inicialmente "b" = 0, constata-se um alinhamento dos pontos. Entretanto, para durações menores os pontos apresentam uma curvatura. Assim, procura-se determinar um valor para "b" que retifica a curva. A determinação do parâmetro "b" é feita variando-se o seu valor até a linearização da curva.

b) Estimativa inicial do parâmetro "c"

A partir da definição do parâmetro "b", é possível determinar para cada tempo de retorno, através do método dos mínimos quadrados, os valores de "c" e "log A". Adotando a curva de ajuste como sendo a equação 26, os valores de "c" e "log A", para cada tempo de retorno, são determinados de maneira que a soma dos quadrados dos desvios entre os valores calculados de "i" e os observados seja a menor possível. Assim, para

$$x = i_{\text{observado}} - i_{\text{calculado}} \quad (27)$$

Temos que,

$$\sum x^2 = \sum [\log i - \log A + c \log(t + b)]^2 \quad (28)$$

Esta equação será um mínimo quando as suas derivadas parciais em relação a "c" e a "log A" forem iguais a zero.

$$\frac{\partial(\sum x^2)}{\partial \log A} = 0 \quad \frac{\partial(\sum x^2)}{\partial c} = 0 \quad (29)$$

Resolvendo as derivadas obtêm-se as duas equações normais.

$$\sum \log i = n \log A - c \sum \log(t + b) \quad (30)$$

$$\sum [\log i \cdot \log(t + b)] = \log A \cdot \sum \log(t + b) - c \cdot \sum [\log(t + b)]^2 \quad (31)$$

A resolução do sistema de equações acima resulta nos seguintes valores para as incógnitas:

$$\log A = \frac{\sum \log i \cdot \sum [\log(t + b)]^2 - \sum \log(t + b) \cdot \sum [\log i \cdot \log(t + b)]}{n \cdot \sum [\log(t + b)]^2 - [\sum \log(t + b)]^2} \quad (32)$$

$$c = \frac{\sum \log(t+b) \cdot \sum \log i - n \cdot \sum [\log i \cdot \log(t+b)]}{n \cdot \sum [\log(t+b)]^2 - [\sum \log(t+b)]^2} \quad (33)$$

onde,

n é igual ao número de durações adotadas no estudo.

As equações 32 e 33 permitem calcular um valor de " $\log A$ " e " c " para cada tempo de retorno utilizado na definição das curvas IDF.

Sugere-se que o valor do parâmetro " c " da equação IDF seja a média dos valores calculados.

c) Estimativa iniciais dos parâmetros " k " e " γ "

Os parâmetros k e γ , são determinados a partir dos valores de " $\log T$ " e os de " $\log A$ " obtidos na análise anterior.

Como $A = kT^\gamma$, temos por anamorfose logarítmica que:

$$\log A = \log k + \gamma \log T \quad (34)$$

Adotando esta equação como a curva de ajuste e aplicando o método dos mínimos quadrados obtêm-se:

$$\log k = \frac{\sum (\log T)^2 \cdot \sum \log A - \sum (\log A \cdot \log T) \cdot \sum \log T}{n \cdot \sum (\log T)^2 - (\sum \log T)^2} \quad (35)$$

$$\gamma = \frac{n \sum (\log A \cdot \log T) - \sum \log T \cdot \sum \log A}{n \sum (\log T)^2 - (\sum \log T)^2} \quad (36)$$

onde,

n é igual ao número de períodos de retorno utilizados na definição das curvas IDF.

O parâmetro γ é estimado diretamente com a equação 36. O parâmetro k é obtido calculando o inverso de " $\log k$ ", o qual é obtido com a equação 35.

4.1 Definição da Equação IDF

A avaliação do ajuste entre os pontos oriundos da análise de frequência e os valores obtidos pela equação definida no estudo pode ser realizado pelo cálculo da raiz do erro quadrático médio (REQM), dos desvios percentuais médios absolutos (DPMA), além da comparação gráfica. Adotar como critério o máximo desvio percentual médio absoluto de 10% entre os valores gerados com os resultados da análise de frequência e aqueles obtidos com a equação.

A análise gráfica permite que se visualize, quando se grafa os valores oriundos da análise de frequência "versus" os obtidos pela equação definida no estudo, o alinhamento dos pontos. Em uma situação ideal, o modelo descrevendo perfeitamente a variação da amostra, os pontos representarão uma reta que passa pela origem, com coeficiente angular e coeficiente de determinação iguais a 1.

5 – RESUMO ESQUEMÁTICO DE DEFINIÇÃO DE UMA EQUAÇÃO IDF

- a) A partir dos pluviogramas da estação pluviográfica para a qual se deseja definir as relações IDF, selecionar os eventos de chuvas intensas para diversas durações conforme descrito no item 2.
- b) Com os eventos selecionados montar as séries de duração parcial ou de máximas anuais para cada duração a fim de efetuar o estudo de frequência.
 - i. Verificar a presença de valores atípicos (outliers) com o critério do gráfico Box-Plot (Naghettini e Pinto, 2007, página 39) e com o teste de Grubbs e Beck (Naghettini e Pinto, 2007, página 287).
 - ii. Se for utilizar as séries de duração parcial aplicar o teste de Cunnane para verificar se as excedências dos eventos, λ , segue um modelo poissoniano. Adotar o nível de significância de 2% a 5%. Ver Anexo II.
- c) Avaliar a independência das séries aplicando o teste não paramétrico proposto por Wald e Wolfowitz (1943) para o nível de significância de 2% a 5%. Ver Naghettini e Pinto (2007), página 264.
- d) Avaliar a homogeneidade das séries aplicando o teste não-paramétrico proposto por Mann e Whitney (1947) para o nível de significância de 2% a 5%. Ver Naghettini e Pinto (2007), página 265.
- e) Avaliar a estacionariedade das séries aplicando pelo teste não-paramétrico de Spearman para o nível de significância de 2% a 5%. Ver Naghettini e Pinto (2007), página 267.
- f) Estimar a distribuição empírica.
 - i. No caso de séries de máximos anuais, ordenar de forma decrescente as séries por duração e calcular da posição de plotagem pela fórmula de Weibull, ou seja, $P(P > p) = m/(N + 1)$, onde m é número de ordem e N o tamanho de amostra.
 - ii. Para as séries de duração parcial calcular a posição de plotagem pela fórmula de Weibull, ou seja, $q_e = P(P > p) = m/(N + 1)$, onde m é número de ordem e N o tamanho de amostra. O tempo de retorno parcial é calculado por $T_p = 1/(\lambda q_e)$, onde λ é taxa de excedência. A estimativa do tempo de retorno anual é realizada com a equação 13.
- g) Calcular os momentos-L amostrais das séries por duração e estimar os parâmetros das distribuições candidatas. Ver Anexo I. As distribuições candidatas são: a Generalizada de Pareto (3P); a Generalizada de Eventos Extremos (3P); a Generalizada Logística (3P); a Gama (2P); a Gumbel (2P) e a Exponencial (2P). Adotando-se as séries de duração parcial (SDP) as distribuições candidatas serão as mesmas, desde que as taxas de

excedência anual de eventos sejam oriundas de processo Poissoniano. Ver o item 3.2.2.

- h) Escolher a distribuição candidata teórica que melhor adere à curva da distribuição empírica. Para tanto, aplicar, a um nível de significância de 2% a 5%, os testes de aderência do Qui-Quadrado, de Kolmogorov-Smirnov e de Anderson-Darling. Ver Naghettini e Pinto (2007), páginas de 271 a 280. Também analisar o ajuste visual da aderência entre as distribuições empíricas e teóricas em um gráfico de probabilidade de Gumbel.
- i) Utilizando a distribuição teórica selecionada no item anterior, definir, para cada duração, os quantis associados aos diferentes tempos de retorno. Por exemplo,

Tr (anos)	DURAÇÃO				
	5 min	10 min	15 min	...	12 Horas
2	I ₅₋₂	I ₁₀₋₂	I ₁₅₋₂	...	I _{12h-2}
5	I ₅₋₅	I ₁₀₋₅	I ₁₅₋₅	...	I _{12h-5}
10	I ₅₋₁₀	I ₁₀₋₁₀	I ₁₅₋₁₀	...	I _{12h-10}
20	I ₅₋₂₀	I ₁₀₋₂₀	I ₁₅₋₂₀	...	I _{12h-20}
25	I ₅₋₂₅	I ₁₀₋₂₅	I ₁₅₋₂₅	...	I _{12h-25}
50	I ₅₋₅₀	I ₁₀₋₅₀	I ₁₅₋₅₀	...	I _{12h-50}
100	I ₅₋₁₀₀	I ₁₀₋₁₀₀	I ₁₅₋₁₀₀	...	I _{12h-100}

O maior tempo de retorno indicado para estimar um quantil é no máximo igual a $3.N$, onde N é o tamanho da amostra. Entretanto, o executor pode adotar o maior tempo de retorno superior a $3.N$, desde que justifique a escolha.

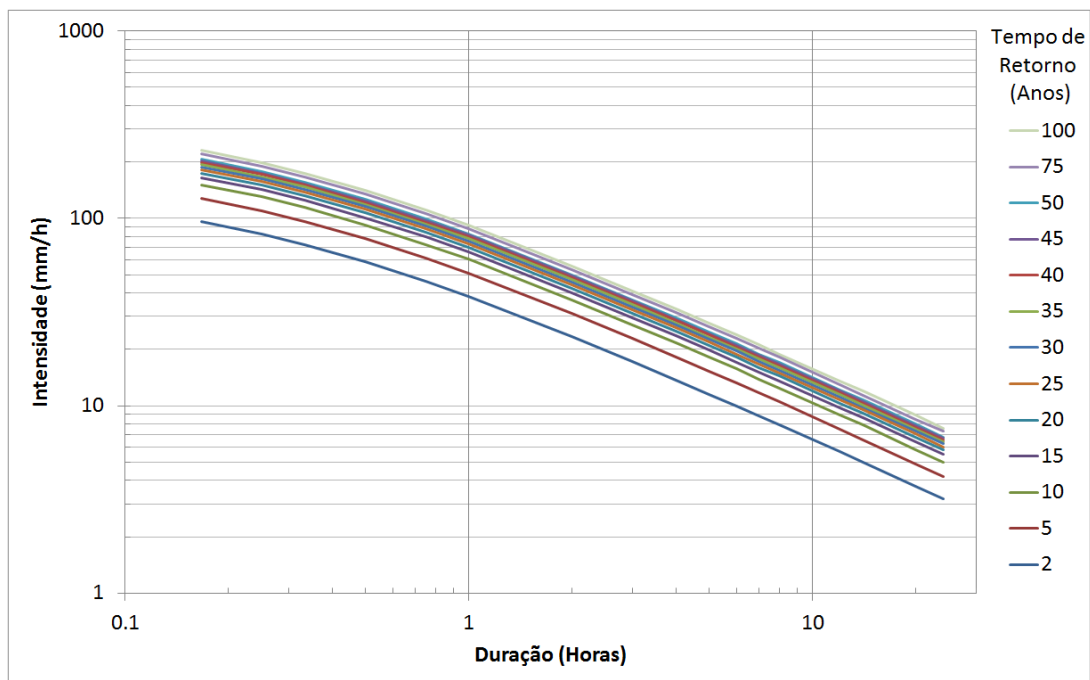


Figura 2 – Exemplo de curvas IDF

- j) Com os quantis associados a vários tempo de retorno calcular as diferenças entre as alturas de precipitações de diferentes durações para verificar possíveis incoerências nas intensidades de durações sequentes.
- k) Com os quantis associados a vários tempo de retorno calcular as relações entre as alturas de precipitações de diferentes durações.
- i. (Pd1/Pd2): 5 Minutos/10 Minutos; 10 Minutos/15 Minutos; 15 Minutos/30 Minutos; 30 Minutos/45 Minutos; 45 Minutos/1 Hora ; 1 Hora/2 Horas; 2 Horas/3 Horas; 3 Horas/4 Horas; 4 Horas/8 Horas; 8 Horas/14 Horas; 14 Horas/20 Horas; 20 Horas/24 Horas.
 - ii. (Pd/P1hora): 5 Minutos/1 Hora; 10 Minutos/1 Hora; 15 Minutos/1 Hora; 30 Minutos/1 Hora; 45 Minutos/1 Hora
 - iii. (Pd/P24horas): 1 Hora/24 Horas; 2 Horas/24 Horas; 3 Horas/24 Horas; 4 Horas/24 Horas; 8 Horas/24 Horas; 14 Horas/24 Horas; 20 Horas/24 Horas.
- l) A partir das curvas geradas com a análise de frequência é possível definir uma ou mais equações que representem as relações Intensidade-Duração-Frequência. Para tanto, calcular os parâmetros da equação 23.
- i. Primeiramente estimar os parâmetros iniciais da equação 23. Ver item 4.
 - ii. Executar o Solver, iniciando com o conjunto de parâmetros obtidos no item *i*, para encontrar os conjuntos de parâmetros que minimizam as funções objetivo REQM e DPMA. Ver item 4.
 - iii. Selecionar o conjunto de parâmetros mais adequado. Ver item 4.1.

6 – DEFINIÇÃO DAS RELAÇÕES IDF A PARTIR DA DESAGREGAÇÃO DAS CHUVAS DIÁRIAS

Muitas localidades dispõem apenas de pluviômetros, que são aparelhos acumuladores de chuva. De uma forma geral, os dados obtidos com os pluviômetros referem-se a altura diária de chuva, ou seja, realiza-se somente uma leitura diária em horário fixo, por exemplo as 07 horas da manhã como nas estações da Agência Nacional de Águas. A leitura diária representa a precipitação acumulada em 24 horas não se importando com a duração da chuva ocorrida.

Assim, como não há o registro contínuo da chuva nos pluviogramas ou nos arquivos dos pluviômetros automáticos, não é possível medir a duração das chuvas ocorridas. Nesta situação, as relações intensidade-duração-frequência podem ser estabelecidas por um método de cálculo denominado desagregação de chuvas. O método consiste basicamente na estimativa das alturas de chuvas de durações inferiores a 24 horas utilizando os dados de precipitações diárias.

No projeto Atlas Pluviométrico as etapas metodológicas para definição das relações IDF a partir de dados de altura diária máxima por ano hidrológico são as seguintes:

- a) Organização da série de precipitação diária máxima por ano hidrológico.
- b) Análise de frequência da série de precipitação diária máxima por ano hidrológico.
- c) Desagregação das precipitações diárias associadas a diferentes tempos de retorno. Inicialmente, por meio de uma função linear, transformam-se as precipitações diárias em chuvas de 24 horas. Em seguida, as precipitações de 24 horas são desagregadas em alturas de chuva de menor duração.
- d) Definição dos parâmetros da equação que representa as relações IDF estabelecidas com a desagregação de chuvas.

6.1 – Organização das séries de precipitação máxima por ano hidrológico (AH)

Esta etapa refere-se a realização da consistência da série de precipitações diárias da localidade aplicando a metodologia descrita por Brasil (1995). Após a consistência dos dados diários é realizada a separação da altura diária máxima por ano hidrológico para montagem da série histórica.

6.2 - Análise de frequência das séries de precipitação diária máxima por AH

A análise de frequência deve ser realizada baseando-se nas descrições apresentadas no capítulo 8 de Naghettini e Pinto (2007), da página 295 a 351. Resumidamente as etapas são as seguintes:

- a) Verificar a presença de valores atípicos (outliers) com o critério do gráfico Box-Plot (Naghettini e Pinto, 2007, página 39) e com o teste de Grubbs e Beck (Naghettini e Pinto, 2007, página 287).
- b) Avaliar a independência das séries aplicando o teste não paramétrico proposto por Wald e Wolfowitz (1943) para o nível de significância de 2% a 5%. Ver Naghettini e Pinto (2007), página 264.

- c) Avaliar a homogeneidade das séries aplicando o teste não-paramétrico proposto por Mann e Whitney (1947) para o nível de significância de 2% a 5%. Ver Naghettini e Pinto (2007), página 265.
- d) Avaliar a estacionaridade das séries aplicando pelo teste não-paramétrico de Spearman para o nível de significância de 2% a 5%. Ver Naghettini e Pinto (2007), página 267.
- e) Estimar a distribuição empírica. Ordenar de forma decrescente a série e calcular da posição de plotagem pela fórmula de Weibull, ou seja, $P(P > p) = m/(N + 1)$, onde m é número de ordem e N o tamanho de amostra.
- f) Calcular os momentos-L amostrais das séries por duração e estimar os parâmetros das distribuições candidatas. Ver Anexo I. As distribuições candidatas são: a Generalizada de Pareto (3P); a Generalizada de Eventos Extremos (3P); a Generalizada Logística (3P); a Gama (2P); a Gumbel (2P) e a Exponencial (2P).
- g) Escolher a distribuição candidata teórica que melhor adere à curva da distribuição empírica. Para tanto aplicar, a um nível de significância de 2% a 5%, os testes de aderência do Qui-Quadrado, de Kolmogorov-Smirnov e de Anderson-Darling. Ver Naghettini e Pinto (2007), páginas de 271 a 280. Também analisar o ajuste visual da aderência entre as distribuições empíricas e teóricas em um gráfico de probabilidade de Gumbel.
- h) Utilizando a distribuição teórica selecionada no item anterior, definir os quantis associados aos diferentes tempos de retorno. O maior tempo de retorno utilizado para estimar um quantil será no máximo igual a 100 anos.

6.3 – Desagregação das precipitações diárias.

A desagregação é realizada em duas etapas. Inicialmente, por meio de uma função linear, transformam-se as precipitações diárias em chuvas de 24 horas. Em seguida, as precipitações de 24 horas são desagregadas em alturas de chuva de menor duração. No projeto Atlas Pluviométrico, as relações entre as alturas de chuva de diferentes durações que serão utilizadas dependerão das informações disponíveis próximas a localidade sem registro contínuo das precipitações. Assim será possível utilizar as relações entre as alturas de chuva de diferentes durações oriundas de trabalhos desenvolvidos por outras instituições ou pesquisadores. Exemplos de trabalhos que podem fornecer essas relações são os próprios estudos do Atlas Pluviométrico, Pfafstetter (1957), Martinez e Magni (1999), Torga (1974), Back (2002) e Fendrich (1992) entre outros.

6.4 – Equação das relações IDF obtidas com a desagregação das chuvas diárias

As curvas que representam as relações IDF obtidas a partir da desagregação das precipitações diárias máximas por ano hidrológico serão expressas por uma equação do seguinte tipo:

$$P = (A \cdot \ln(T) + B) \cdot \ln(t + (\alpha/60)) + (C \cdot \ln(T) + D) \quad (37)$$

$$i = \frac{P}{t} \quad (38)$$

Onde,

P é altura de precipitação em mm

i é a intensidade da precipitação em mm/h

T é o tempo de retorno em anos

t é a duração da precipitação em horas

A, B, C e D são os parâmetros da equação

α é um parâmetro de correção da duração, em minutos.

A definição desse tipo de equação foi baseada na experiência e foi inicialmente proposta pelo Pesquisador em Geociências da CPRM, o Eng. José Alexandre Moreira Farias. As observações iniciais mostraram que, fixando o tempo de retorno, T , a altura de chuva P varia linearmente com $\ln(t + (\alpha/60))$. Este comportamento está ilustrado na Figura 3. Assim, o parâmetro α é aquele lineariza o gráfico $\ln(t + (\alpha/60)) \times P$, o qual pode ser obtido por tentativa e erro.

Como, para um determinado valor de tempo de retorno, T , a relação entre a altura de precipitação e o logaritmo da duração é linear, temos:

$$P = J \cdot \ln(t + (\alpha/60)) + K \quad (39)$$

Onde

P é altura de precipitação, em mm, associada a um tempo de retorno T

t é a duração da precipitação em horas

α é um parâmetro de correção da duração, em minutos

J e K são os coeficientes da regressão linear entre P e $\ln(t + (\alpha/60))$.

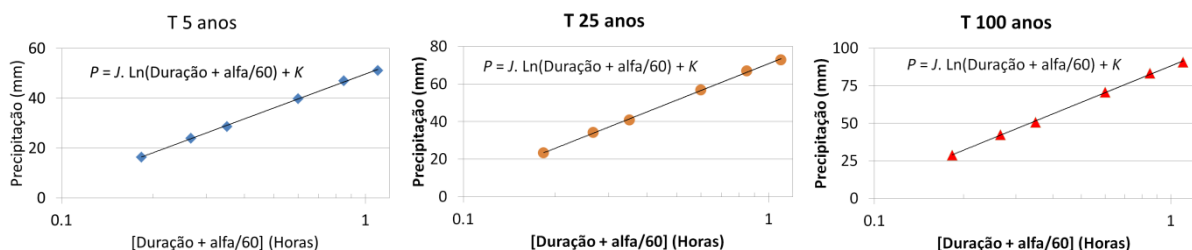


Figura 03 – Variação da altura de chuva, P , com $\ln(t + (\alpha/60))$

Assim, para cada tempo de retorno, T , temos os pares de coeficientes da regressão linear, J e K . Ora, na tentativa de se estabelecer uma relação entre os coeficientes, J e K , com o tempo de retorno, T , observou-se que ambos apresentam uma relação linear com o logaritmo de T . Este comportamento está apresentado na Figura 4.

As equações para estimativa de J e K são:

$$J = A. \ln(T) + B \quad (40)$$

$$K = C. \ln(T) + D \quad (41)$$

Onde,

J e K são estimativas dos coeficientes da regressão linear entre $\ln(t + (\alpha/60))$ e P para um determinado tempo de retorno, T .

T é o tempo de retorno em anos,

A, B, C e D são os coeficientes das regressões lineares.

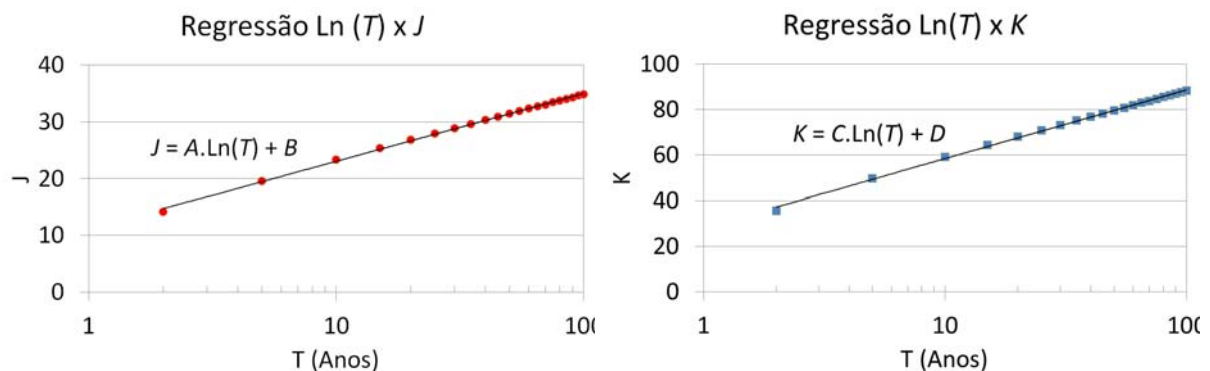


Figura 04 – Variação dos coeficientes J e K com $\ln(T)$

Dessa forma, dado o tempo de retorno, T , estimam-se os coeficientes J e K com as equações 40 e 41. Estes coeficientes permitem o cálculo da altura de chuva em função da duração por meio da equação, $P = J. \ln(t + (\alpha/60)) + K$. A equação 37 sintetiza os passos de cálculo descritos neste parágrafo, ou seja, substitui-se J e K na equação 39 pelas expressões 40 e 41. Obviamente, para calcular a intensidade da chuva associada a um tempo de retorno, T , basta dividir a altura de chuva estimada com a equação 37 pela sua duração.

Resumidamente as etapas para estimativa dos parâmetros da equação 37 são os seguintes:

- 1) Para cada tempo de retorno, grafar os pares de pontos $\ln(t + (\alpha/60))$ e P . Inicialmente admita α igual a zero. Em seguida variar o valor de α até encontrar a melhor linearização dos gráficos. Ressalva-se que será o mesmo α para todos os tempos de retorno.
- 2) Em cada gráfico com os pares de pontos $\ln(t + (\alpha/60))$ e P , fazer uma regressão linear de forma a se estimar os coeficientes J e K da equação 39. Dessa maneira teremos um par de coeficientes J e K para cada tempo de retorno.
- 3) Grafar os pares de pontos $\ln(T)$ e J . Verificar os alinhamento desses pontos e fazer a regressão linear para estimar os parâmetros A e B das equações 40 e 37.

- 4) Grafar os pares de pontos $\ln(T)$ e K . Verificar os alinhamento desses pontos e fazer a regressão linear para estimar os parâmetros C e D das equações 41 e 37.

Na verificação dos parâmetros adotar o critério de atender a um máximo desvio percentual médio absoluto de 10% entre os valores gerados com os resultados da análise de frequência e aqueles obtidos com a equação.

No Projeto Altas Pluviométrico são ajustadas duas equações. Temos uma equação com um conjunto de parâmetros estimados para as durações de 5 minutos a 1 hora, inclusive. E, a outra equação terá os parâmetros definidos para durações superiores a 1 hora e menores ou iguais a 24 horas. Em algumas situações, quando se verificar um bom ajuste em todas as durações, pode se utilizar somente uma equação para representar as relações IDF.

7 – EQUAÇÕES INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA DE 2018

A metodologia descrita anteriormente foi aplicada na definição de 51 equações IDF para municípios dos estados do Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Pará, Santa Catarina e São Paulo. Sendo 44 (quarenta e quatro) equações definidas aplicando a metodologia de desagregação de precipitações diária e 7 (sete) a partir de dados pluviográficos.

Na definição das relações IDF foram priorizados os municípios onde são mapeadas, pelo CPRM-Serviço Geológico do Brasil, as áreas suscetíveis a movimentos de massa e enchentes. Por isso o maior número de equações IDF estabelecidas a partir dos dados diários, pois, a maioria dos municípios não possui estações equipadas com pluviógrafos ou estações automáticas.

O Quadro 03 apresenta a lista de municípios para os quais foram definidas as relações IDF.

UF	Município	UF	Município	UF	Município
ES	Águia Branca	SC	Abelardo Luz	SP	Cachoeira Paulista
ES	Jaguaré	SC	Calmom	SP	Cruzeiro
ES	Vila Valério	SC	Canoinhas	SP	Holambra
GO	Goiânia	SC	Concórdia	SP	Hortolândia
MG	Abaeté	SC	Curitibanos	SP	Jaguariúna
MG	Arcos	SC	Flor do Sertão	SP	Jambeiro
MG	Bambuí	SC	Ipuacu	SP	Lagoinha
MG	Caeté *	SC	Irani *	SP	Lorena
MG	Itapecerica	SC	Joaçaba	SP	Morungaba
MG	Lagoa da Prata	SC	Ponte Alta do Norte	SP	Paraibuna
MG	Paraopeba	SC	São Cristvão do Sul	SP	Pedreira
MG	Passa Tempo	SC	São José do Cedro *	SP	Queluz
MG	Santo Antônio do Monte *	SC	São José do Cerrito	SP	Redenção da Serra
MG	São Gonçalo do Abaeté	SC	São Lourenço do Oeste *	SP	Roseira
MG	Tiros *	SC	Seara	SP	Santo Antônio de Posse
PA	Barcarena	SC	Xanxerê	SP	São José do Barreiro
RS	Bento Gonçalves *	SP	Bananal	SP	Silveiras

Quadro 03 – Municípios com relações IDF definidas. * Estações Pluviográficas

Para cada município foi publicado um estudo apresentando os dados utilizados e a equação definida. Este trabalho descreverá de forma resumida a equação de cada um dos municípios.

Nas próximas páginas serão apresentadas as 51 equações IDF estabelecidas. As informações apresentadas para cada equação definida são: a unidade da Federação; o município; o tipo de equação (desagregação ou pluviográfica); a identificação da estação (nome e código); a fonte das informações; o ISBN da fonte; a equação definida; uma tabela com as intensidades para diferentes durações e tempos de retorno e uma tabela com as alturas de chuva para diferentes durações e tempos de retorno.

UF:	Espírito Santo	Município:	Águia Branca
-----	----------------	------------	--------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Águia Branca	Código:	01840000
----------	--------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Águia Branca/ES, Estação Pluviométrica: Águia Branca, Código 01840000 / Osvalcélcio Mercês Furtunato; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Salvador: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-465-9

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p>i é a intensidade da chuva (mm/h); T é o tempo de retorno (anos); t é a duração da precipitação (horas). a, b, c, d, δ são parâmetros da equação</p>
--------------------------	---

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
<p>Durações superiores a $10\text{min} \leq t \leq 24\text{h}$:</p> $a = 3267,4; b = 0,1649; c = 52,2; d = 0,9207$ $i = \frac{3267,4T^{0,1649}}{(t + 52,2)^{0,9207}}$

UF: Espírito Santo	Município: Águia Branca
--------------------	-------------------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	81,7	95,0	106,6	113,9	119,5	123,9	127,7	133,9	138,9	143,2	148,5	153,1	155,8
15 Minutos	76,1	88,5	99,2	106,1	111,2	115,4	118,9	124,7	129,4	133,3	138,3	142,6	145,1
20 Minutos	71,2	82,9	92,9	99,3	104,1	108,0	111,3	116,7	121,1	124,8	129,5	133,4	135,8
30 Minutos	63,2	73,5	82,4	88,1	92,4	95,9	98,8	103,6	107,5	110,8	114,9	118,4	120,5
45 Minutos	54,2	63,0	70,6	75,5	79,2	82,2	84,7	88,8	92,1	94,9	98,5	101,5	103,3
1 HORA	47,5	55,2	61,9	66,2	69,4	72,0	74,2	77,8	80,7	83,2	86,3	88,9	90,5
2 HORAS	32,0	37,2	41,7	44,6	46,8	48,5	50,0	52,4	54,4	56,1	58,2	59,9	61,0
3 HORAS	24,3	28,3	31,7	33,9	35,5	36,9	38,0	39,8	41,3	42,6	44,2	45,5	46,3
4 HORAS	19,7	22,9	25,6	27,4	28,7	29,8	30,7	32,2	33,4	34,5	35,7	36,8	37,5
5 HORAS	16,6	19,3	21,6	23,1	24,2	25,1	25,9	27,1	28,2	29,0	30,1	31,0	31,6
6 HORAS	14,3	16,7	18,7	20,0	20,9	21,7	22,4	23,5	24,4	25,1	26,0	26,8	27,3
7 HORAS	12,6	14,7	16,5	17,6	18,5	19,2	19,8	20,7	21,5	22,1	23,0	23,7	24,1
8 HORAS	11,3	13,2	14,8	15,8	16,6	17,2	17,7	18,6	19,3	19,8	20,6	21,2	21,6
12 HORAS	8,0	9,3	10,5	11,2	11,7	12,2	12,6	13,2	13,7	14,1	14,6	15,1	15,3
14 HORAS	7,0	8,2	9,2	9,8	10,3	10,7	11,0	11,5	12,0	12,3	12,8	13,2	13,4
20 HORAS	5,2	6,0	6,7	7,2	7,5	7,8	8,0	8,4	8,8	9,0	9,4	9,6	9,8
24 HORAS	4,4	5,1	5,7	6,1	6,4	6,6	6,8	7,2	7,5	7,7	8,0	8,2	8,4

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	13,6	15,8	17,8	19,0	19,9	20,7	21,3	22,3	23,2	23,9	24,8	25,5	26,0
15 Minutos	19,0	22,1	24,8	26,5	27,8	28,9	29,7	31,2	32,3	33,3	34,6	35,6	36,3
20 Minutos	23,7	27,6	31,0	33,1	34,7	36,0	37,1	38,9	40,4	41,6	43,2	44,5	45,3
30 Minutos	31,6	36,8	41,2	44,1	46,2	47,9	49,4	51,8	53,7	55,4	57,5	59,2	60,2
45 Minutos	40,6	47,3	53,0	56,6	59,4	61,6	63,5	66,6	69,1	71,2	73,9	76,1	77,4
1 HORA	47,5	55,2	61,9	66,2	69,4	72,0	74,2	77,8	80,7	83,2	86,3	88,9	90,5
2 HORAS	64,0	74,4	83,4	89,2	93,6	97,1	100,0	104,9	108,8	112,1	116,3	119,9	122,0
3 HORAS	72,9	84,8	95,1	101,6	106,6	110,6	113,9	119,5	123,9	127,7	132,5	136,6	139,0
4 HORAS	78,7	91,5	102,6	109,7	115,0	119,3	122,9	128,9	133,7	137,8	143,0	147,4	149,9
5 HORAS	82,8	96,3	108,0	115,4	121,0	125,6	129,4	135,7	140,8	145,1	150,5	155,1	157,8
6 HORAS	86,0	100,0	112,1	119,8	125,7	130,4	134,3	140,9	146,1	150,6	156,3	161,0	163,8
7 HORAS	88,5	102,9	115,4	123,4	129,4	134,2	138,3	145,0	150,5	155,0	160,9	165,8	168,7
8 HORAS	90,6	105,4	118,1	126,3	132,4	137,4	141,6	148,4	154,0	158,7	164,7	169,7	172,7
12 HORAS	96,4	112,2	125,8	134,5	141,0	146,3	150,7	158,1	164,0	169,0	175,3	180,7	183,8
14 HORAS	98,5	114,6	128,5	137,3	144,0	149,4	154,0	161,4	167,5	172,6	179,1	184,5	187,8
20 HORAS	103,0	119,8	134,3	143,6	150,6	156,2	161,0	168,8	175,1	180,5	187,2	193,0	196,3
24 HORAS	105,2	122,3	137,1	146,6	153,7	159,5	164,4	172,4	178,8	184,3	191,2	197,0	200,5

UF:	Espírito Santo	Município:	Jaguaré
-----	----------------	------------	---------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Ponte Nova (BR 101)	Código:	01840008
----------	---------------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Jaguaré/ES, Estação Pluviométrica: Ponte Nova (BR 101), Código: 01840008 (ANA) / Caluan Rodrigues Capozzoli; Karine Pickbrenner e Eber José de Andrade Pinto – São Paulo, SP: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-469-7

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p>i é a intensidade da chuva (mm/h); T é o tempo de retorno (anos); t é a duração da precipitação (horas). a, b, c, d, δ são parâmetros da equação</p>
--------------------------	---

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
<p>Durações superiores a $10\text{min} \leq t \leq 24\text{h}$:</p> <p>$a = 3091,8; b = 0,1607; c = 38,5$ e $d = 0,9240$;</p> $i = \frac{3091,8T^{0,1607}}{(t + 38,5)^{0,9240}}$

UF:	Espírito Santo	Município:	Jaguaré
-----	----------------	------------	---------

Tabela de Intensidade da chuva em mm/h

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)									
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60
10 Minutos	95,7	110,9	123,9	132,3	138,5	143,6	147,9	154,9	160,5	165,3
15 Minutos	87,4	101,3	113,2	120,8	126,5	131,1	135,0	141,4	146,6	151,0
20 Minutos	80,5	93,2	104,2	111,2	116,5	120,8	124,3	130,2	135,0	139,0
30 Minutos	69,6	80,6	90,1	96,1	100,7	104,4	107,5	112,6	116,7	120,1
45 Minutos	57,9	67,1	75,0	80,1	83,9	86,9	89,5	93,7	97,2	100,0
1 HORA	49,7	57,6	64,4	68,7	72,0	74,6	76,8	80,5	83,4	85,9
2 HORAS	32,0	37,1	41,5	44,3	46,4	48,1	49,5	51,8	53,7	55,3
3 HORAS	23,8	27,6	30,8	32,9	34,5	35,7	36,8	38,5	39,9	41,1
4 HORAS	19,0	22,1	24,6	26,3	27,6	28,6	29,4	30,8	31,9	32,9
5 HORAS	15,9	18,4	20,6	22,0	23,0	23,8	24,6	25,7	26,7	27,4
6 HORAS	13,7	15,8	17,7	18,9	19,8	20,5	21,1	22,1	22,9	23,6
7 HORAS	12,0	13,9	15,6	16,6	17,4	18,0	18,6	19,4	20,1	20,7
8 HORAS	10,7	12,4	13,9	14,8	15,5	16,1	16,6	17,3	18,0	18,5
12 HORAS	7,5	8,7	9,8	10,4	10,9	11,3	11,7	12,2	12,6	13,0
14 HORAS	6,6	7,6	8,5	9,1	9,5	9,9	10,2	10,7	11,0	11,4
20 HORAS	4,8	5,6	6,2	6,6	6,9	7,2	7,4	7,8	8,0	8,3
24 HORAS	4,1	4,7	5,3	5,6	5,9	6,1	6,3	6,6	6,8	7,0

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)									
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60
10 Minutos	16,0	18,5	20,7	22,0	23,1	23,9	24,6	25,8	26,8	27,5
15 Minutos	21,9	25,3	28,3	30,2	31,6	32,8	33,8	35,4	36,6	37,7
20 Minutos	26,8	31,1	34,7	37,1	38,8	40,3	41,4	43,4	45,0	46,3
30 Minutos	34,8	40,3	45,0	48,1	50,3	52,2	53,7	56,3	58,3	60,1
45 Minutos	43,4	50,3	56,3	60,1	62,9	65,2	67,1	70,3	72,9	75,0
1 HORA	49,7	57,6	64,4	68,7	72,0	74,6	76,8	80,5	83,4	85,9
2 HORAS	64,1	74,2	83,0	88,6	92,8	96,2	99,0	103,7	107,5	110,7
3 HORAS	71,4	82,8	92,5	98,8	103,4	107,2	110,4	115,6	119,8	123,4
4 HORAS	76,1	88,2	98,6	105,2	110,2	114,2	117,6	123,2	127,7	131,5
5 HORAS	79,5	92,1	102,9	109,8	115,0	119,2	122,8	128,6	133,3	137,2
6 HORAS	82,0	95,0	106,2	113,4	118,7	123,1	126,7	132,7	137,6	141,6
7 HORAS	84,1	97,4	108,9	116,2	121,7	126,1	129,9	136,0	141,0	145,2
8 HORAS	85,7	99,3	111,0	118,5	124,1	128,6	132,5	138,7	143,8	148,1
12 HORAS	90,5	104,8	117,2	125,1	131,0	135,8	139,8	146,4	151,8	156,3
14 HORAS	92,2	106,8	119,4	127,4	133,4	138,3	142,4	149,2	154,6	159,2
20 HORAS	95,9	111,1	124,2	132,5	138,8	143,9	148,1	155,1	160,8	165,6
24 HORAS	97,7	113,2	126,5	135,0	141,4	146,6	150,9	158,1	163,8	168,7

UF:	Espírito Santo	Município:	Vila Valério
-----	----------------	------------	--------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Barra de São Gabriel	Código:	01940016
----------	----------------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações-Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Vila Valério/ES, Estação Pluviométrica: Barra de São Gabriel, Código 01940016 / Adriana Burin Weschenfelder; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-467-3

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos

Durações de 10 minutos a 1 hora:
 $a = 4,7844; b = 14,0149; c = 12,6128; d = 37,0531$ e $\delta = 2,8$

$$i = \{[(4,7844 \ln(T) + 14,0149) \cdot \ln(t + (2,8/60))] + 12,6128 \ln(T) + 37,0531\} / t$$

Durações superiores a 1 hora até 24 horas:
 $a = 4,5248; b = 13,2534; c = 12,7736; d = 35,5118$ e $\delta = 1,4$

$$i = \{[(4,5248 \ln(T) + 13,2534) \cdot \ln(t + (1,4/60))] + 12,7736 \ln(T) + 35,5118\} / t$$

Tabela de 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	114,1	142,8	164,5	177,2	186,3	193,3	199	208	215	220,7	227,7	236,7
15 Minutos	98,9	123,9	142,7	153,7	161,6	167,6	172,6	180,4	186,5	191,4	197,5	205,3
20 Minutos	87,1	109,0	125,6	135,3	142,2	147,6	151,9	158,8	164,2	168,5	173,9	180,8
30 Minutos	70,7	88,5	102,0	109,8	115,4	119,8	123,3	128,9	133,3	136,8	141,1	146,7
45 Minutos	55,8	69,9	80,5	86,8	91,2	94,6	97,4	101,8	105,3	108,1	111,5	115,9
1 HORA	46,6	58,3	67,2	72,4	76,1	79,0	81,3	85,0	87,9	90,2	93,1	96,8
2 HORAS	29,0	36,3	41,8	45,0	47,3	49,1	50,6	52,9	54,6	56,1	57,9	60,2
3 HORAS	21,5	26,9	31,0	33,4	35,1	36,5	37,5	39,3	40,6	41,7	43,0	44,7
4 HORAS	17,3	21,7	25,0	26,9	28,3	29,3	30,2	31,6	32,6	33,5	34,6	35,9
5 HORAS	14,6	18,2	21,0	22,7	23,8	24,7	25,4	26,6	27,5	28,2	29,1	30,3
6 HORAS	12,6	15,8	18,2	19,7	20,7	21,4	22,1	23,1	23,8	24,5	25,3	26,3
7 HORAS	11,2	14,0	16,2	17,4	18,3	19,0	19,5	20,4	21,1	21,7	22,4	23,3
8 HORAS	10,1	12,6	14,5	15,7	16,5	17,1	17,6	18,4	19,0	19,5	20,1	20,9
12 HORAS	7,3	9,1	10,5	11,3	11,9	12,3	12,7	13,3	13,7	14,1	14,5	15,1
14 HORAS	6,4	8,0	9,2	10,0	10,5	10,9	11,2	11,7	12,1	12,4	12,8	13,3
20 HORAS	4,8	6,0	6,9	7,4	7,8	8,1	8,3	8,7	9,0	9,3	9,5	9,9
24 HORAS	4,1	5,1	5,9	6,4	6,7	7,0	7,2	7,5	7,7	8,0	8,2	8,5

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
10 Minutos	19,0	23,8	27,4	29,5	31,0	32,2	33,2	34,7	35,8	36,8	37,9	39,4
15 Minutos	24,7	31,0	35,7	38,4	40,4	41,9	43,1	45,1	46,6	47,9	49,4	51,3
20 Minutos	29,0	36,3	41,9	45,1	47,4	49,2	50,6	52,9	54,7	56,2	58,0	60,3
30 Minutos	35,3	44,2	51,0	54,9	57,7	59,9	61,7	64,5	66,6	68,4	70,6	73,4
45 Minutos	41,9	52,4	60,4	65,1	68,4	71,0	73,1	76,4	79,0	81,1	83,6	86,9
1 HORA	46,6	58,3	67,2	72,4	76,1	79,0	81,3	85,0	87,9	90,2	93,1	96,8
2 HORAS	57,9	72,5	83,6	90,1	94,7	98,2	101,1	105,7	109,3	112,2	115,8	120,4
3 HORAS	64,5	80,8	93,1	100,3	105,4	109,4	112,6	117,8	121,7	125,0	128,9	134,1
4 HORAS	69,2	86,7	99,9	107,6	113,1	117,4	120,8	126,3	130,6	134,1	138,3	143,8
5 HORAS	72,8	91,2	105,1	113,3	119,0	123,5	127,2	133,0	137,4	141,1	145,6	151,4
6 HORAS	75,8	94,9	109,4	117,9	123,9	128,6	132,4	138,4	143,1	146,9	151,5	157,6
7 HORAS	78,3	98,1	113,1	121,8	128,0	132,9	136,8	143,0	147,8	151,8	156,6	162,8
8 HORAS	80,5	100,8	116,2	125,2	131,6	136,6	140,6	147,0	151,9	156,0	160,9	167,3
12 HORAS	87,1	109,1	125,8	135,5	142,4	147,8	152,2	159,1	164,5	168,8	174,2	181,1
14 HORAS	89,6	112,3	129,4	139,5	146,6	152,1	156,6	163,7	169,2	173,7	179,2	186,4
20 HORAS	95,5	119,6	137,9	148,5	156,1	162,0	166,8	174,4	180,2	185,1	190,9	198,5
24 HORAS	98,5	123,4	142,2	153,2	161,0	167,1	172,0	179,8	185,9	190,8	196,9	204,7

UF:	Goiás	Município:	Goiânia
-----	-------	------------	---------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Goiânia	Código:	01649013
----------	---------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Goiânia/ES, Estação Pluviométrica: Goiânia, Código: 01649013 (ANA) / Caluan Rodrigues Capozzoli; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – São Paulo : CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-485-7

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 5 minutos até 24 horas: $a = 903,0; b = 0,1970; c = 13,8 \text{ e } d = 0,7682;$ $i = \frac{903,0T^{0,1970}}{(t + 13,8)^{0,7682}}$

UF:	Goiás	Município:	Goiânia
-----	-------	------------	---------

Tabela de Intensidade da chuva em mm/h

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)											
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	108,7	130,2	149,2	161,6	171,1	178,8	196,1	204,9	212,4	222,0	230,1	234,9
10 Minutos	90,7	108,6	124,5	134,9	142,7	149,1	163,6	171,0	177,2	185,2	191,9	196,0
15 Minutos	78,3	93,8	107,5	116,5	123,3	128,8	141,3	147,7	153,1	159,9	165,8	169,3
20 Minutos	69,3	83,0	95,1	103,0	109,0	113,9	125,0	130,6	135,4	141,4	146,6	149,7
30 Minutos	56,8	68,0	77,9	84,4	89,3	93,3	102,4	107,0	110,9	115,9	120,1	122,7
45 Minutos	45,3	54,2	62,2	67,3	71,2	74,4	81,7	85,3	88,5	92,4	95,8	97,8
1 HORA	38,0	45,5	52,2	56,5	59,8	62,5	68,6	71,7	74,3	77,6	80,5	82,2
2 HORAS	24,1	28,8	33,0	35,8	37,9	39,6	43,4	45,4	47,0	49,2	50,9	52,0
3 HORAS	18,1	21,7	24,9	26,9	28,5	29,8	32,7	34,1	35,4	37,0	38,3	39,1
4 HORAS	14,7	17,6	20,2	21,9	23,2	24,2	26,6	27,7	28,8	30,1	31,2	31,8
5 HORAS	12,5	15,0	17,2	18,6	19,7	20,6	22,6	23,6	24,4	25,5	26,5	27,0
6 HORAS	10,9	13,1	15,0	16,3	17,2	18,0	19,7	20,6	21,4	22,3	23,1	23,6
7 HORAS	9,8	11,7	13,4	14,5	15,3	16,0	17,6	18,4	19,1	19,9	20,6	21,1
8 HORAS	8,8	10,6	12,1	13,1	13,9	14,5	15,9	16,6	17,3	18,0	18,7	19,1
12 HORAS	6,5	7,8	8,9	9,7	10,2	10,7	11,7	12,3	12,7	13,3	13,8	14,1
14 HORAS	5,8	6,9	8,0	8,6	9,1	9,5	10,5	10,9	11,3	11,8	12,3	12,5
20 HORAS	4,4	5,3	6,1	6,6	7,0	7,3	8,0	8,3	8,6	9,0	9,4	9,6
24 HORAS	3,9	4,6	5,3	5,7	6,1	6,3	6,9	7,3	7,5	7,9	8,2	8,3

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)											
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	9,1	10,8	12,4	13,5	14,3	14,9	16,3	17,1	17,7	18,5	19,2	19,6
10 Minutos	15,1	18,1	20,8	22,5	23,8	24,9	27,3	28,5	29,5	30,9	32,0	32,7
15 Minutos	19,6	23,5	26,9	29,1	30,8	32,2	35,3	36,9	38,3	40,0	41,4	42,3
20 Minutos	23,1	27,7	31,7	34,3	36,3	38,0	41,7	43,5	45,1	47,1	48,9	49,9
30 Minutos	28,4	34,0	39,0	42,2	44,7	46,7	51,2	53,5	55,5	58,0	60,1	61,3
45 Minutos	33,9	40,7	46,6	50,5	53,4	55,8	61,3	64,0	66,3	69,3	71,9	73,4
1 HORA	38,0	45,5	52,2	56,5	59,8	62,5	68,6	71,7	74,3	77,6	80,5	82,2
2 HORAS	48,1	57,7	66,1	71,6	75,8	79,2	86,9	90,8	94,1	98,3	101,9	104,0
3 HORAS	54,3	65,1	74,6	80,8	85,5	89,3	98,0	102,4	106,2	110,9	115,0	117,4
4 HORAS	58,9	70,5	80,8	87,6	92,7	96,8	106,2	111,0	115,1	120,2	124,6	127,2
5 HORAS	62,5	74,9	85,8	93,0	98,4	102,8	112,8	117,9	122,2	127,7	132,3	135,1
6 HORAS	65,6	78,6	90,1	97,6	103,2	107,9	118,3	123,7	128,2	133,9	138,8	141,8
7 HORAS	68,3	81,8	93,7	101,5	107,4	112,3	123,1	128,7	133,4	139,4	144,5	147,5
8 HORAS	70,6	84,6	97,0	105,0	111,1	116,1	127,4	133,1	138,0	144,2	149,5	152,6
12 HORAS	78,1	93,6	107,3	116,2	123,0	128,5	141,0	147,3	152,7	159,6	165,4	168,9
14 HORAS	81,1	97,2	111,4	120,7	127,7	133,5	146,4	153,0	158,6	165,7	171,8	175,4
20 HORAS	88,5	106,0	121,5	131,6	139,2	145,5	159,6	166,8	172,9	180,7	187,3	191,2
24 HORAS	92,4	110,7	126,9	137,5	145,5	152,0	166,8	174,2	180,6	188,7	195,6	199,7

UF:	Minas Gerais	Município:	Abaeté
-----	--------------	------------	--------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Abaeté	Código:	01945035
----------	--------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração- Frequência; município: Abaeté; Estação Pluviométrica: Abaeté, Código 01945035 / Eber José de Andrade Pinto. – Belo Horizonte: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-496-3

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 horas: $a = 2013,63 ; b = 0,145 ; c = 15,96$ e $d = 0,8602$ $i = \frac{2013,63T^{0,145}}{(t + 15,96)^{0,8602}}$

UF:	Minas Gerais	Município:	Abaeté
-----	--------------	------------	--------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	135,2	154,4	170,7	181,1	188,8	195	200,2	208,7	215,6	221,4	228,6	234,8	238,4
15 Minutos	116,2	132,7	146,7	155,6	162,2	167,6	172,1	179,4	185,3	190,2	196,5	201,7	204,9
20 Minutos	102,2	116,7	129	136,8	142,6	147,3	151,3	157,7	162,9	167,2	172,7	177,4	180,1
30 Minutos	82,7	94,5	104,4	110,8	115,5	119,3	122,5	127,7	131,9	135,4	139,9	143,6	145,8
45 Minutos	64,9	74,1	81,9	86,9	90,6	93,6	96,1	100,1	103,4	106,2	109,7	112,6	114,4
1 HORA	53,7	61,3	67,8	71,9	75,0	77,4	79,5	82,9	85,6	87,9	90,8	93,2	94,7
2 HORAS	32,5	37,2	41,1	43,6	45,4	46,9	48,2	50,2	51,9	53,3	55	56,5	57,4
3 HORAS	23,8	27,1	30	31,8	33,2	34,3	35,2	36,7	37,9	38,9	40,2	41,3	41,9
4 HORAS	18,9	21,6	23,8	25,3	26,4	27,2	28	29,1	30,1	30,9	31,9	32,8	33,3
5 HORAS	15,8	18,0	19,9	21,1	22,0	22,7	23,3	24,3	25,1	25,8	26,6	27,4	27,8
6 HORAS	13,6	15,5	17,1	18,2	18,9	19,6	20,1	20,9	21,6	22,2	22,9	23,6	23,9
7 HORAS	11,9	13,6	15,1	16	16,7	17,2	17,7	18,4	19	19,6	20,2	20,7	21,1
8 HORAS	10,7	12,2	13,5	14,3	14,9	15,4	15,8	16,5	17	17,5	18,1	18,6	18,8
12 HORAS	7,6	8,7	9,6	10,2	10,6	11	11,3	11,7	12,1	12,5	12,9	13,2	13,4
14 HORAS	6,7	7,6	8,4	9	9,3	9,6	9,9	10,3	10,7	10,9	11,3	11,6	11,8
20 HORAS	4,9	5,6	6,2	6,6	6,9	7,1	7,3	7,6	7,9	8,1	8,4	8,6	8,7
24 HORAS	4,2	4,8	5,3	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,2	7,3	7,5

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	22,5	25,7	28,5	30,2	31,5	32,5	33,4	34,8	35,9	36,9	38,1	39,1	39,7
15 Minutos	29,0	33,2	36,7	38,9	40,6	41,9	43,0	44,8	46,3	47,6	49,1	50,4	51,2
20 Minutos	34,1	38,9	43	45,6	47,5	49,1	50,4	52,6	54,3	55,7	57,6	59,1	60,0
30 Minutos	41,4	47,2	52,2	55,4	57,7	59,6	61,2	63,8	65,9	67,7	69,9	71,8	72,9
45 Minutos	48,7	55,6	61,4	65,2	67,9	70,2	72	75,1	77,6	79,7	82,3	84,5	85,8
1 HORA	53,7	61,3	67,8	71,9	75,0	77,4	79,5	82,9	85,6	87,9	90,8	93,2	94,7
2 HORAS	65,1	74,3	82,2	87,1	90,9	93,8	96,4	100,5	103,8	106,5	110,0	113,0	114,7
3 HORAS	71,3	81,4	90	95,4	99,5	102,8	105,5	110	113,6	116,7	120,5	123,8	125,7
4 HORAS	75,5	86,2	95,4	101,1	105,4	108,9	111,8	116,6	120,4	123,6	127,7	131,1	133,1
5 HORAS	78,8	89,9	99,5	105,5	110	113,6	116,6	121,6	125,6	128,9	133,2	136,8	138,9
6 HORAS	81,4	92,9	102,8	109	113,6	117,4	120,5	125,6	129,8	133,2	137,6	141,3	143,5
7 HORAS	83,6	95,5	105,6	111,9	116,7	120,5	123,8	129	133,3	136,9	141,4	145,1	147,4
8 HORAS	85,5	97,6	108	114,5	119,4	123,3	126,6	132	136,3	140	144,6	148,5	150,7
12 HORAS	91,3	104,3	115,3	122,3	127,5	131,7	135,2	141	145,6	149,5	154,4	158,6	161
14 HORAS	93,6	106,9	118,2	125,3	130,6	134,9	138,6	144,4	149,2	153,2	158,2	162,5	165
20 HORAS	98,8	112,9	124,8	132,3	138,0	142,5	146,3	152,6	157,6	161,8	167,1	171,6	174,2
24 HORAS	101,6	116	128,3	136	141,8	146,5	150,4	156,8	162,0	166,3	171,8	176,4	179,1

UF:	Minas Gerais	Município:	Arcos
-----	--------------	------------	-------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Arcos	Código:	02045010
----------	-------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração- Frequência; município: Arcos; Estação Pluviométrica: Arcos, Código 02045010 / Eber José de Andrade Pinto. – Belo Horizonte: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-497-0

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 hora: $a = 956,27; b = 0,1560; c = 11,09$ e $d = 0,7552$ $i = \frac{956,27T^{0,1560}}{(t + 11,06)^{0,7552}}$

UF:	Minas Gerais	Município:	Arcos
-----	--------------	------------	-------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	106,6	122,9	137	145,9	152,6	158	162,6	170	176,1	181,1	187,6	193	196,2
15 Minutos	90,7	104,7	116,6	124,3	130	134,6	138,4	144,8	149,9	154,3	159,7	164,3	167,1
20 Minutos	79,5	91,7	102,2	108,8	113,8	117,9	121,3	126,8	131,3	135,1	139,9	143,9	146,3
30 Minutos	64,4	74,3	82,8	88,2	92,2	95,5	98,2	102,8	106,4	109,5	113,3	116,6	118,5
45 Minutos	50,9	58,7	65,4	69,7	72,9	75,5	77,7	81,2	84,1	86,5	89,6	92,2	93,7
1 HORA	42,6	49,1	54,7	58,3	61,0	63,1	64,9	67,9	70,3	72,4	74,9	77,1	78,4
2 HORAS	26,8	30,9	34,5	36,7	38,4	39,8	40,9	42,8	44,3	45,6	47,2	48,6	49,4
3 HORAS	20,2	23,3	25,9	27,6	28,9	29,9	30,8	32,2	33,3	34,3	35,5	36,5	37,1
4 HORAS	16,4	18,9	21,1	22,5	23,5	24,3	25	26,2	27,1	27,9	28,9	29,7	30,2
5 HORAS	14,0	16,1	17,9	19,1	20,0	20,7	21,3	22,3	23,1	23,7	24,6	25,3	25,7
6 HORAS	12,2	14,1	15,7	16,7	17,5	18,1	18,6	19,5	20,2	20,8	21,5	22,1	22,5
7 HORAS	10,9	12,6	14	14,9	15,6	16,2	16,6	17,4	18	18,5	19,2	19,8	20,1
8 HORAS	9,9	11,4	12,7	13,5	14,2	14,7	15,1	15,8	16,3	16,8	17,4	17,9	18,2
12 HORAS	7,3	8,4	9,4	10,0	10,5	10,9	11,2	11,7	12,1	12,4	12,9	13,3	13,5
14 HORAS	6,5	7,5	8,4	8,9	9,3	9,7	10,0	10,4	10,8	11,1	11,5	11,8	12,0
20 HORAS	5,0	5,8	6,4	6,8	7,2	7,4	7,6	8,0	8,3	8,5	8,8	9,1	9,2
24 HORAS	4,4	5,0	5,6	6,0	6,2	6,5	6,7	7,0	7,2	7,4	7,7	7,9	8,0

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	17,8	20,5	22,8	24,3	25,4	26,3	27,1	28,3	29,3	30,2	31,3	32,2	32,7
15 Minutos	22,7	26,2	29,2	31,1	32,5	33,6	34,6	36,2	37,5	38,6	39,9	41,1	41,8
20 Minutos	26,5	30,6	34,1	36,3	37,9	39,3	40,4	42,3	43,8	45,0	46,6	48,0	48,8
30 Minutos	32,2	37,1	41,4	44,1	46,1	47,7	49,1	51,4	53,2	54,7	56,7	58,3	59,3
45 Minutos	38,2	44,0	49,1	52,3	54,7	56,6	58,2	60,9	63,1	64,9	67,2	69,1	70,3
1 HORA	42,6	49,1	54,7	58,3	61,0	63,1	64,9	67,9	70,3	72,4	74,9	77,1	78,4
2 HORAS	53,6	61,9	68,9	73,4	76,8	79,5	81,8	85,6	88,6	91,2	94,4	97,1	98,7
3 HORAS	60,5	69,8	77,8	82,9	86,7	89,7	92,3	96,6	100,0	102,9	106,5	109,6	111,4
4 HORAS	65,6	75,7	84,4	89,9	94,0	97,3	100,2	104,7	108,5	111,6	115,5	118,9	120,8
5 HORAS	69,8	80,5	89,7	95,6	100,0	103,5	106,5	111,4	115,3	118,6	122,9	126,4	128,5
6 HORAS	73,3	84,6	94,2	100,4	105,0	108,7	111,8	117,0	121,1	124,6	129	132,8	135,0
7 HORAS	76,4	88,1	98,2	104,6	109,4	113,3	116,5	121,9	126,2	129,8	134,4	138,3	140,6
8 HORAS	79,1	91,3	101,7	108,3	113,3	117,3	120,7	126,2	130,7	134,5	139,2	143,3	145,6
12 HORAS	87,8	101,4	112,9	120,3	125,8	130,3	134,0	140,2	145,2	149,4	154,6	159,1	161,7
14 HORAS	91,4	105,4	117,5	125,1	130,9	135,5	139,4	145,8	151,0	155,3	160,9	165,5	168,2
20 HORAS	100,0	115,4	128,6	137	143,2	148,3	152,6	159,6	165,3	170,0	176,0	181,1	184,1
24 HORAS	104,7	120,8	134,6	143,4	149,9	155,3	159,7	167,1	173,0	178,0	184,3	189,6	192,8

UF:	Minas Gerais	Município:	BambuÍ
-----	--------------	------------	--------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	BambuÍ	Código:	02045001
----------	--------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração- Frequência; município: Bambuí; Estação Pluviométrica: Bambuí, Código 02045001/ Eber José de Andrade Pinto. – Belo Horizonte: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-495-6

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 horas: $a = 1405,17; b = 0,1604; c = 7,85$ e $d = 0,8133$ $i = \frac{1405,17T^{0,1604}}{(t + 7,85)^{0,8133}}$

UF:	Minas Gerais	Município:	BambuÍ
-----	--------------	------------	--------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	150,7	174,5	195,1	208,2	218	225,9	232,7	243,6	252,5	260	269,5	277,5	282,2
15 Minutos	123,3	142,8	159,6	170,3	178,3	184,8	190,3	199,3	206,6	212,7	220,4	227	230,9
20 Minutos	104,9	121,6	135,9	145	151,8	157,4	162	169,7	175,9	181,1	187,7	193,2	196,5
30 Minutos	81,8	94,7	105,9	113	118,3	122,6	126,2	132,2	137	141,1	146,2	150,6	153,1
45 Minutos	62,3	72,2	80,7	86,1	90,2	93,5	96,2	100,8	104,4	107,5	111,5	114,8	116,7
1 HORA	50,9	58,9	65,8	70,3	73,6	76,3	78,5	82,2	85,2	87,8	91	93,7	95,3
2 HORAS	30,4	35,2	39,3	42	44	45,6	46,9	49,1	50,9	52,4	54,3	55,9	56,9
3 HORAS	22,2	25,7	28,8	30,7	32,1	33,3	34,3	35,9	37,2	38,3	39,7	40,9	41,6
4 HORAS	17,7	20,5	23	24,5	25,7	26,6	27,4	28,7	29,7	30,6	31,7	32,7	33,2
5 HORAS	14,9	17,2	19,2	20,5	21,5	22,3	23,0	24,0	24,9	25,7	26,6	27,4	27,8
6 HORAS	12,9	14,9	16,7	17,8	18,6	19,3	19,9	20,8	21,6	22,2	23	23,7	24,1
7 HORAS	11,4	13,2	14,7	15,7	16,5	17,1	17,6	18,4	19,1	19,6	20,3	20,9	21,3
8 HORAS	10,2	11,8	13,2	14,1	14,8	15,3	15,8	16,5	17,1	17,6	18,3	18,8	19,1
12 HORAS	7,4	8,6	9,6	10,2	10,7	11,1	11,4	11,9	12,4	12,7	13,2	13,6	13,8
14 HORAS	6,5	7,6	8,4	9,0	9,4	9,8	10,1	10,5	10,9	11,3	11,7	12,0	12,2
20 HORAS	4,9	5,7	6,3	6,8	7,1	7,3	7,6	7,9	8,2	8,4	8,7	9,0	9,2
24 HORAS	4,2	4,9	5,5	5,8	6,1	6,3	6,5	6,8	7,1	7,3	7,5	7,8	7,9

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	25,1	29,1	32,5	34,7	36,3	37,7	38,8	40,6	42,1	43,3	44,9	46,2	47
15 Minutos	30,8	35,7	39,9	42,6	44,6	46,2	47,6	49,8	51,6	53,2	55,1	56,7	57,7
20 Minutos	35,0	40,5	45,3	48,3	50,6	52,5	54,0	56,6	58,6	60,4	62,6	64,4	65,5
30 Minutos	40,9	47,4	52,9	56,5	59,1	61,3	63,1	66,1	68,5	70,5	73,1	75,3	76,6
45 Minutos	46,7	54,1	60,5	64,6	67,6	70,1	72,2	75,6	78,3	80,7	83,6	86,1	87,5
1 HORA	50,9	58,9	65,8	70,3	73,6	76,3	78,5	82,2	85,2	87,8	91	93,7	95,3
2 HORAS	60,8	70,4	78,7	83,9	87,9	91,1	93,8	98,3	101,8	104,9	108,7	111,9	113,8
3 HORAS	66,7	77,2	86,3	92,1	96,4	99,9	102,9	107,8	111,7	115	119,2	122,7	124,8
4 HORAS	70,9	82,2	91,8	98	102,6	106,4	109,5	114,7	118,9	122,4	126,9	130,6	132,9
5 HORAS	74,3	86,1	96,2	102,7	107,6	111,5	114,8	120,2	124,6	128,3	132,9	136,9	139,2
6 HORAS	77,2	89,4	99,9	106,6	111,7	115,7	119,2	124,8	129,3	133,2	138,0	142,1	144,5
7 HORAS	79,6	92,2	103,1	110,0	115,2	119,4	122,9	128,8	133,4	137,4	142,4	146,6	149,1
8 HORAS	81,8	94,7	105,9	113	118,3	122,6	126,3	132,2	137,1	141,1	146,3	150,6	153,2
12 HORAS	88,6	102,6	114,7	122,4	128,2	132,9	136,8	143,3	148,5	152,9	158,5	163,2	166,0
14 HORAS	91,3	105,8	118,2	126,2	132,1	136,9	141,0	147,6	153,0	157,6	163,3	168,2	171,0
20 HORAS	97,8	113,3	126,6	135,1	141,5	146,7	151,0	158,2	163,9	168,8	174,9	180,1	183,2
24 HORAS	101,3	117,3	131,1	139,9	146,6	151,9	156,4	163,8	169,8	174,8	181,2	186,5	189,7

UF:	Minas Gerais	Município:	Caeté
-----	--------------	------------	-------

Tipo:	Dados de estação Pluviográfica
-------	--------------------------------

Estação:	Caeté	Código:	01943010
----------	-------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência; município: Caeté; Estação Pluviométrica: Caeté, Código 01943010. Luana Kessia Lucas Alves Martins; Eber José de Andrade Pinto – Belo Horizonte, MG: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-463-5

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos	
Durações de 10 minutos a 1 hora:	$a = 487,512; b = 0,1636; c = 1,14; d = 0,6096$ $i = \frac{487,512T^{0,1636}}{(t + 1,14)^{0,6096}}$
Durações superiores a 1 hora até 24 horas:	$a = 1226,76; b = 0,1640; c = 25,99; d = 0,7701$ $i = \frac{1226,76T^{0,1640}}{(t + 25,99)^{0,7701}}$

UF:	Minas Gerais	Município:	Caeté
-----	--------------	------------	-------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	125,6	145,9	163,5	174,7	183,1	189,9	195,6	205,1	212,7	219,1	227,3	234,2	238,2
15 Minutos	100,2	116,4	130,4	139,3	146	151,5	156,1	163,6	169,7	174,8	181,3	186,8	190
20 Minutos	85	98,8	110,6	118,2	123,9	128,5	132,4	138,8	143,9	148,3	153,8	158,5	161,2
30 Minutos	67,1	78	87,3	93,3	97,8	101,5	104,5	109,6	113,7	117,1	121,5	125,1	127,3
45 Minutos	52,8	61,4	68,7	73,4	77	79,8	82,3	86,2	89,4	92,1	95,6	98,5	100,2
1 HORA	44,5	51,7	57,9	61,9	64,8	67,3	69,3	72,6	75,3	77,6	80,5	82,9	84,4
2 HORAS	29,6	34,4	38,5	41,2	43,1	44,7	46,1	48,3	50,1	51,6	53,6	55,2	56,1
3 HORAS	22,7	26,4	29,5	31,6	33,1	34,3	35,4	37,1	38,4	39,6	41,1	42,3	43,1
4 HORAS	18,6	21,7	24,3	25,9	27,2	28,2	29	30,4	31,6	32,5	33,7	34,8	35,4
5 HORAS	15,9	18,5	20,7	22,2	23,2	24,1	24,8	26	27	27,8	28,8	29,7	30,2
6 HORAS	14	16,3	18,2	19,5	20,4	21,2	21,8	22,9	23,7	24,4	25,3	26,1	26,5
7 HORAS	12,5	14,6	16,3	17,4	18,3	18,9	19,5	20,4	21,2	21,8	22,7	23,3	23,8
8 HORAS	11,4	13,2	14,8	15,8	16,6	17,2	17,7	18,6	19,2	19,8	20,6	21,2	21,6
12 HORAS	8,4	9,8	11	11,7	12,3	12,7	13,1	13,8	14,3	14,7	15,2	15,7	16
14 HORAS	7,5	8,7	9,8	10,4	11	11,4	11,7	12,3	12,7	13,1	13,6	14	14,2
20 HORAS	5,7	6,7	7,5	8	8,4	8,7	9	9,4	9,7	10	10,4	10,7	10,9
24 HORAS	5	5,8	6,5	7	7,3	7,6	7,8	8,2	8,5	8,7	9,1	9,3	9,5

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	20,9	24,3	27,2	29,1	30,5	31,6	32,6	34,2	35,4	36,5	37,9	39	39,7
15 Minutos	25,1	29,1	32,6	34,8	36,5	37,9	39	40,9	42,4	43,7	45,3	46,7	47,5
20 Minutos	28,3	32,9	36,9	39,4	41,3	42,8	44,1	46,3	48	49,4	51,3	52,8	53,7
30 Minutos	33,6	39	43,7	46,7	48,9	50,7	52,3	54,8	56,8	58,6	60,7	62,6	63,7
45 Minutos	39,6	46	51,5	55,1	57,7	59,9	61,7	64,7	67,1	69,1	71,7	73,8	75,1
1 HORA	44,5	51,7	57,9	61,9	64,8	67,3	69,3	72,6	75,3	77,6	80,5	82,9	84,4
2 HORAS	59,2	68,8	77	82,3	86,3	89,5	92,2	96,6	100,2	103,3	107,1	110,3	112,3
3 HORAS	68,1	79,1	88,6	94,7	99,3	103	106,1	111,2	115,3	118,8	123,2	127	129,2
4 HORAS	74,6	86,7	97,1	103,7	108,7	112,8	116,2	121,8	126,3	130,1	135	139	141,5
5 HORAS	79,7	92,6	103,7	110,8	116,2	120,5	124,2	130,1	135	139,1	144,2	148,6	151,2
6 HORAS	84	97,6	109,3	116,8	122,4	127	130,8	137,1	142,2	146,5	152	156,6	159,3
7 HORAS	87,7	101,9	114,1	121,9	127,8	132,5	136,5	143,1	148,4	152,9	158,6	163,4	166,3
8 HORAS	90,9	105,6	118,3	126,4	132,5	137,4	141,6	148,4	153,9	158,6	164,5	169,5	172,4
12 HORAS	101,1	117,5	131,6	140,6	147,4	152,9	157,5	165,1	171,2	176,4	183	188,5	191,8
14 HORAS	105,2	122,2	136,9	146,3	153,3	159	163,8	171,7	178,1	183,5	190,3	196,1	199,5
20 HORAS	115	133,6	149,6	159,9	167,6	173,8	179,1	187,7	194,7	200,6	208	214,3	218
24 HORAS	120,2	139,7	156,4	167,2	175,2	181,7	187,2	196,3	203,6	209,7	217,5	224,1	228

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das análises de frequência para definição das relações IDF estabelecidas o município de Caeté /MG.

Relação 24h/1dia obtida: 1,14

T (Anos)	Relação 14h/24h	Relação 8/24h	Relação 4h/24h	Relação 3h/24h	Relação 2h/24h	Relação 1h/24h	Relação 45 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 15 min/1 h	Relação 10 min/1 h
2	0,848	0,727	0,598	0,554	0,5	0,407	0,92	0,77	0,55	0,43
5	0,88	0,743	0,608	0,559	0,496	0,392	0,90	0,75	0,55	0,44
10	0,884	0,742	0,611	0,559	0,491	0,383	0,89	0,74	0,55	0,45
15	0,887	0,746	0,61	0,558	0,489	0,379	0,89	0,74	0,55	0,45
20	0,891	0,748	0,617	0,563	0,492	0,379	0,89	0,73	0,55	0,45
25	0,886	0,749	0,615	0,56	0,489	0,376	0,89	0,73	0,56	0,45
30	0,893	0,751	0,616	0,562	0,489	0,376	0,88	0,73	0,56	0,45
35	0,904	0,758	0,623	0,567	0,494	0,378	0,88	0,73	0,56	0,45
40	0,896	0,752	0,62	0,564	0,491	0,376	0,88	0,73	0,56	0,45
45	0,907	0,759	0,622	0,568	0,493	0,377	0,88	0,73	0,56	0,45
50	0,899	0,753	0,618	0,562	0,488	0,373	0,88	0,73	0,56	0,45
55	0,895	0,752	0,618	0,563	0,489	0,373	0,88	0,73	0,56	0,45
60	0,898	0,751	0,619	0,563	0,489	0,372	0,88	0,73	0,56	0,45
65	0,902	0,754	0,619	0,563	0,489	0,372	0,88	0,73	0,56	0,45
70	0,908	0,761	0,625	0,568	0,493	0,375	0,88	0,73	0,56	0,45
75	0,904	0,76	0,624	0,567	0,493	0,374	0,88	0,72	0,56	0,45
80	0,907	0,756	0,622	0,565	0,491	0,372	0,88	0,72	0,56	0,45
85	0,904	0,755	0,621	0,565	0,489	0,371	0,88	0,72	0,56	0,45
90	0,91	0,758	0,625	0,569	0,493	0,373	0,88	0,72	0,56	0,45
95	0,907	0,757	0,623	0,567	0,49	0,371	0,88	0,72	0,56	0,45
100	0,903	0,753	0,62	0,563	0,488	0,37	0,88	0,72	0,56	0,45

	Relação 14h/24h	Relação 8/24h	Relação 4h/24h	Relação 3h/24h	Relação 2h/24h	Relação 1h/24h	Relação 45 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 15 min/1 h	Relação 10 min/1 h
Mínimo	0,85	0,73	0,6	0,55	0,49	0,37	0,88	0,72	0,55	0,43
Média	0,9	0,75	0,62	0,56	0,49	0,38	0,88	0,73	0,56	0,45
Mediana	0,9	0,75	0,62	0,56	0,49	0,38	0,88	0,73	0,56	0,45
Máximo	0,91	0,76	0,63	0,57	0,5	0,41	0,92	0,77	0,56	0,45

UF:	Minas Gerais	Município:	Itapecerica
-----	--------------	------------	-------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Lamounier	Código:	02045005
----------	-----------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração- Frequência; município: Itapecerica; Estação Pluviométrica: Lamounier, Código 02045005 / Eber José de Andrade Pinto. – Belo Horizonte: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-494-9

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de 2 até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 horas: $a = 654,72; b = 0,1517; c = 9,66$ e $d = 0,6925$ $i = \frac{654,72T^{0,1517}}{(t + 9,66)^{0,6925}}$

UF:	Minas Gerais	Município:	Itapecerica
-----	--------------	------------	-------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	92,5	106,3	118	125,5	131,1	135,6	139,4	145,7	150,7	154,9	160,2	164,7	167,4
15 Minutos	79	90,8	100,9	107,3	112,1	115,9	119,2	124,5	128,8	132,4	137	140,8	143,1
20 Minutos	69,5	79,9	88,8	94,4	98,6	102	104,9	109,6	113,3	116,5	120,5	123,9	125,9
30 Minutos	56,9	65,4	72,6	77,2	80,7	83,4	85,8	89,6	92,7	95,3	98,6	101,3	103
45 Minutos	45,5	52,3	58,1	61,8	64,6	66,8	68,7	71,7	74,2	76,3	78,9	81,1	82,5
1 HORA	38,5	44,2	49,1	52,3	54,6	56,5	58,1	60,7	62,7	64,5	66,7	68,6	69,7
2 HORAS	25	28,8	32	34	35,5	36,7	37,8	39,4	40,8	42	43,4	44,6	45,3
3 HORAS	19,2	22,1	24,6	26,1	27,3	28,2	29	30,3	31,4	32,2	33,3	34,3	34,8
4 HORAS	15,9	18,3	20,3	21,6	22,6	23,3	24	25,1	25,9	26,6	27,6	28,3	28,8
5 HORAS	13,7	15,7	17,5	18,6	19,4	20,1	20,7	21,6	22,3	23,0	23,7	24,4	24,8
6 HORAS	12,1	13,9	15,5	16,5	17,2	17,8	18,3	19,1	19,8	20,3	21,0	21,6	21,9
7 HORAS	10,9	12,6	13,9	14,8	15,5	16	16,5	17,2	17,8	18,3	18,9	19,5	19,8
8 HORAS	10,0	11,5	12,7	13,5	14,1	14,6	15	15,7	16,3	16,7	17,3	17,8	18,1
12 HORAS	7,6	8,7	9,7	10,3	10,7	11,1	11,4	11,9	12,3	12,7	13,1	13,5	13,7
14 HORAS	6,8	7,8	8,7	9,2	9,7	10	10,3	10,7	11,1	11,4	11,8	12,1	12,3
20 HORAS	5,3	6,1	6,8	7,2	7,6	7,8	8	8,4	8,7	8,9	9,2	9,5	9,7
24 HORAS	4,7	5,4	6	6,4	6,7	6,9	7,1	7,4	7,7	7,9	8,2	8,4	8,5

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	15,4	17,7	19,7	20,9	21,9	22,6	23,2	24,3	25,1	25,8	26,7	27,5	27,9
15 Minutos	19,8	22,7	25,2	26,8	28	29,0	29,8	31,1	32,2	33,1	34,2	35,2	35,8
20 Minutos	23,2	26,6	29,6	31,5	32,9	34,0	35	36,5	37,8	38,8	40,2	41,3	42,0
30 Minutos	28,4	32,7	36,3	38,6	40,3	41,7	42,9	44,8	46,3	47,6	49,3	50,7	51,5
45 Minutos	34,2	39,2	43,6	46,4	48,4	50,1	51,5	53,8	55,7	57,2	59,2	60,9	61,8
1 HORA	38,5	44,2	49,1	52,3	54,6	56,5	58,1	60,7	62,7	64,5	66,7	68,6	69,7
2 HORAS	50,1	57,5	63,9	68,0	71,0	73,5	75,5	78,9	81,6	83,9	86,8	89,2	90,7
3 HORAS	57,7	66,3	73,7	78,4	81,9	84,7	87,1	90,9	94,1	96,7	100,0	102,8	104,5
4 HORAS	63,6	73,1	81,2	86,4	90,2	93,3	96,0	100,2	103,7	106,6	110,3	113,4	115,2
5 HORAS	68,5	78,7	87,5	93,0	97,2	100,5	103,3	107,9	111,7	114,8	118,7	122,1	124
6 HORAS	72,7	83,6	92,8	98,7	103,1	106,7	109,7	114,6	118,5	121,8	126	129,6	131,7
7 HORAS	76,4	87,9	97,6	103,8	108,4	112,2	115,3	120,4	124,6	128,1	132,5	136,2	138,4
8 HORAS	79,8	91,7	101,9	108,3	113,2	117,1	120,4	125,7	130,1	133,7	138,3	142,2	144,5
12 HORAS	90,8	104,4	115,9	123,3	128,8	133,2	137	143,1	148	152,2	157,4	161,8	164,4
14 HORAS	95,4	109,6	121,7	129,5	135,2	139,9	143,8	150,2	155,4	159,8	165,3	169,9	172,6
20 HORAS	106,7	122,6	136,2	144,8	151,3	156,5	160,9	168	173,8	178,7	184,9	190,0	193,1
24 HORAS	112,9	129,8	144,1	153,3	160,1	165,6	170,3	177,9	184,0	189,2	195,7	201,2	204,4

UF:	Minas Gerais	Município:	Lagoa da Prata
-----	--------------	------------	----------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Lagoa da Prata	Código:	02045011
----------	----------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração- Frequência; município: Lagoa da Prata; Estação Pluviométrica: Lagoa da Prata, Código 02045011 / Eber José de Andrade Pinto. – Belo Horizonte: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-493-2

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 horas: $a = 1507,21; b = 0,1560; c = 16,98$ e $d = 0,8087$ $i = \frac{1507,21T^{0,1560}}{(t + 16,98)^{0,8087}}$

UF:	Minas Gerais	Município:	Lagoa da Prata
-----	--------------	------------	----------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	116,9	134,9	150,3	160,2	167,5	173,5	178,5	186,7	193,3	198,9	206	211,9	215,4
15 Minutos	101,9	117,6	131	139,6	146	151,2	155,6	162,7	168,5	173,4	179,5	184,7	187,8
20 Minutos	90,6	104,5	116,5	124,1	129,8	134,4	138,3	144,7	149,8	154,1	159,6	164,2	167,0
30 Minutos	74,7	86,1	96	102,3	107	110,8	114	119,2	123,5	127	131,5	135,3	137,6
45 Minutos	59,7	68,9	76,7	81,8	85,5	88,5	91,1	95,3	98,7	101,5	105,1	108,2	110,0
1 HORA	50,1	57,8	64,4	68,6	71,8	74,3	76,5	80,0	82,8	85,2	88,2	90,8	92,3
2 HORAS	31,4	36,3	40,4	43,1	45,0	46,6	48,0	50,2	52,0	53,5	55,4	57,0	57,9
3 HORAS	23,4	27	30,1	32,1	33,6	34,8	35,8	37,4	38,7	39,9	41,3	42,5	43,2
4 HORAS	18,9	21,8	24,3	25,9	27,1	28,0	28,8	30,2	31,2	32,1	33,3	34,2	34,8
5 HORAS	15,9	18,4	20,5	21,8	22,8	23,7	24,3	25,5	26,4	27,1	28,1	28,9	29,4
6 HORAS	13,9	16,0	17,8	19,0	19,9	20,6	21,2	22,1	22,9	23,6	24,4	25,1	25,5
7 HORAS	12,3	14,2	15,8	16,8	17,6	18,2	18,8	19,6	20,3	20,9	21,7	22,3	22,7
8 HORAS	11,1	12,8	14,3	15,2	15,9	16,4	16,9	17,7	18,3	18,9	19,5	20,1	20,4
12 HORAS	8,1	9,3	10,4	11,0	11,5	12,0	12,3	12,9	13,3	13,7	14,2	14,6	14,8
14 HORAS	7,1	8,2	9,2	9,8	10,2	10,6	10,9	11,4	11,8	12,1	12,6	12,9	13,1
20 HORAS	5,4	6,2	6,9	7,4	7,7	8,0	8,2	8,6	8,9	9,1	9,5	9,7	9,9
24 HORAS	4,6	5,4	6,0	6,4	6,7	6,9	7,1	7,4	7,7	7,9	8,2	8,4	8,6

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	19,5	22,5	25,1	26,7	27,9	28,9	29,7	31,1	32,2	33,2	34,3	35,3	35,9
15 Minutos	25,5	29,4	32,8	34,9	36,5	37,8	38,9	40,7	42,1	43,3	44,9	46,2	46,9
20 Minutos	30,2	34,8	38,8	41,4	43,3	44,8	46,1	48,2	49,9	51,4	53,2	54,7	55,7
30 Minutos	37,3	43,1	48,0	51,1	53,5	55,4	57,0	59,6	61,7	63,5	65,8	67,7	68,8
45 Minutos	44,8	51,6	57,5	61,3	64,1	66,4	68,3	71,5	74,0	76,1	78,8	81,1	82,5
1 HORA	50,1	57,8	64,4	68,6	71,8	74,3	76,5	80,0	82,8	85,2	88,2	90,8	92,3
2 HORAS	62,8	72,5	80,8	86,1	90,1	93,3	95,9	100,4	103,9	106,9	110,7	113,9	115,8
3 HORAS	70,3	81,1	90,4	96,3	100,7	104,3	107,3	112,2	116,2	119,6	123,8	127,4	129,5
4 HORAS	75,6	87,2	97,2	103,5	108,3	112,1	115,4	120,7	125	128,6	133,1	137	139,3
5 HORAS	79,7	92,0	102,5	109,2	114,2	118,3	121,7	127,3	131,8	135,6	140,4	144,5	146,9
6 HORAS	83,1	95,9	106,9	113,9	119,2	123,4	126,9	132,8	137,5	141,5	146,5	150,7	153,2
7 HORAS	86,1	99,3	110,7	117,9	123,4	127,7	131,4	137,5	142,3	146,5	151,7	156	158,6
8 HORAS	88,7	102,3	114	121,5	127	131,6	135,4	141,6	146,6	150,8	156,2	160,7	163,4
12 HORAS	96,7	111,6	124,3	132,5	138,6	143,5	147,6	154,4	159,9	164,5	170,4	175,3	178,2
14 HORAS	99,9	115,2	128,4	136,8	143,1	148,2	152,5	159,5	165,1	169,9	175,9	181	184
20 HORAS	107,4	124	138,1	147,2	153,9	159,4	164	171,6	177,6	182,8	189,3	194,7	198,0
24 HORAS	111,4	128,6	143,3	152,7	159,7	165,4	170,2	178	184,3	189,6	196,3	202	205,4

UF:	Minas Gerais	Município:	Paraopeba
-----	--------------	------------	-----------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Ponte da Taquara	Código:	01944031
----------	------------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração- Frequência; município: Paraopeba; Estação Pluviométrica: Ponte da Taquara, Código 01944031 / Eber José de Andrade Pinto. – Belo Horizonte: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-492-5

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p>i é a intensidade da chuva (mm/h); T é o tempo de retorno (anos); t é a duração da precipitação (horas). a, b, c, d, δ são parâmetros da equação</p>
--------------------------	---

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 horas: $a = 1312,06; b = 0,1532; c = 14,40$ e $d = 0,8162$ $i = \frac{1312,06T^{0,1532}}{(t + 14,40)^{0,8162}}$

UF:	Minas Gerais	Município:	Paraopeba
-----	--------------	------------	-----------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	107,5	123,8	137,6	146,4	153	158,3	162,8	170,2	176,1	181,1	187,4	192,7	195,8
15 Minutos	92,4	106,3	118,2	125,8	131,4	136	139,9	146,2	151,2	155,5	160,9	165,5	168,2
20 Minutos	81,3	93,5	104	110,6	115,6	119,6	123	128,6	133	136,8	141,6	145,6	147,9
30 Minutos	66,0	75,9	84,4	89,8	93,9	97,1	99,9	104,4	108	111,1	114,9	118,2	120,1
45 Minutos	52,0	59,9	66,6	70,8	74	76,6	78,8	82,3	85,2	87,6	90,6	93,2	94,7
1 HORA	43,3	49,8	55,4	58,9	61,6	63,7	65,5	68,5	70,9	72,9	75,4	77,6	78,8
2 HORAS	26,7	30,7	34,2	36,4	38	39,3	40,5	42,3	43,7	45,0	46,5	47,9	48,6
3 HORAS	19,8	22,7	25,3	26,9	28,1	29,1	29,9	31,3	32,4	33,3	34,4	35,4	36
4 HORAS	15,9	18,3	20,3	21,6	22,6	23,4	24,0	25,1	26,0	26,7	27,7	28,4	28,9
5 HORAS	13,4	15,4	17,1	18,2	19,0	19,7	20,2	21,1	21,9	22,5	23,3	23,9	24,3
6 HORAS	11,6	13,3	14,8	15,8	16,5	17,0	17,5	18,3	19,0	19,5	20,2	20,7	21,1
7 HORAS	10,3	11,8	13,1	14	14,6	15,1	15,5	16,2	16,8	17,3	17,9	18,4	18,7
8 HORAS	9,2	10,6	11,8	12,6	13,1	13,6	14	14,6	15,1	15,5	16,1	16,5	16,8
12 HORAS	6,7	7,7	8,5	9,1	9,5	9,8	10,1	10,6	10,9	11,2	11,6	12	12,2
14 HORAS	5,9	6,8	7,6	8,0	8,4	8,7	8,9	9,3	9,7	9,9	10,3	10,6	10,7
20 HORAS	4,4	5,1	5,7	6,0	6,3	6,5	6,7	7,0	7,3	7,5	7,7	7,9	8,1
24 HORAS	3,8	4,4	4,9	5,2	5,4	5,6	5,8	6,1	6,3	6,4	6,7	6,9	7,0

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	17,9	20,6	22,9	24,4	25,5	26,4	27,1	28,4	29,3	30,2	31,2	32,1	32,6
15 Minutos	23,1	26,6	29,5	31,4	32,9	34,0	35,0	36,5	37,8	38,9	40,2	41,4	42
20 Minutos	27,1	31,2	34,7	36,9	38,5	39,9	41,0	42,9	44,3	45,6	47,2	48,5	49,3
30 Minutos	33,0	38,0	42,2	44,9	46,9	48,6	49,9	52,2	54	55,5	57,5	59,1	60,1
45 Minutos	39,0	44,9	49,9	53,1	55,5	57,5	59,1	61,7	63,9	65,7	68	69,9	71,0
1 HORA	43,3	49,8	55,4	58,9	61,6	63,7	65,5	68,5	70,9	72,9	75,4	77,6	78,8
2 HORAS	53,4	61,5	68,4	72,8	76,0	78,7	80,9	84,5	87,5	90	93,1	95,7	97,3
3 HORAS	59,3	68,2	75,9	80,7	84,4	87,3	89,8	93,8	97,1	99,8	103,3	106,2	108
4 HORAS	63,5	73,1	81,2	86,4	90,3	93,5	96,1	100,4	103,9	106,9	110,6	113,7	115,6
5 HORAS	66,8	76,8	85,4	90,9	95	98,3	101,1	105,6	109,3	112,4	116,3	119,6	121,5
6 HORAS	69,5	79,9	88,9	94,6	98,8	102,3	105,2	109,9	113,7	117,0	121,0	124,5	126,5
7 HORAS	71,8	82,6	91,9	97,7	102,1	105,7	108,7	113,6	117,5	120,9	125,1	128,6	130,7
8 HORAS	73,8	84,9	94,5	100,5	105	108,7	111,8	116,8	120,9	124,3	128,6	132,2	134,4
12 HORAS	80,2	92,2	102,6	109,1	114,1	118	121,4	126,8	131,3	135	139,7	143,6	146
14 HORAS	82,7	95,1	105,8	112,5	117,6	121,7	125,1	130,8	135,3	139,2	144,0	148,1	150,5
20 HORAS	88,6	102	113,4	120,7	126,1	130,5	134,2	140,2	145,1	149,2	154,4	158,8	161,4
24 HORAS	91,8	105,6	117,5	125,0	130,6	135,1	139,0	145,2	150,3	154,5	159,9	164,4	167,1

UF:	Minas Gerais	Município:	Passa Tempo
-----	--------------	------------	-------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Fazenda Campo Grande	Código:	02044009
----------	----------------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração- Frequência; município: Passa Tempo; Estação Pluviométrica: Fazenda Campo Grande, Código 02044009 / Eber José de Andrade Pinto. – Belo Horizonte: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-491-8

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de 2 até 100 anos
Durações de 10 minutos a 24 horas: $a = 1488,24; b = 0,1350 ; c = 8,95 \text{ e } d = 0,8209$ $i = \frac{1488,24T^{0,1350}}{(t + 8,95)^{0,8209}}$

UF:	Minas Gerais	Município:	Passa Tempo
-----	--------------	------------	-------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	146,1	165,3	181,5	191,7	199,3	205,4	210,5	218,9	225,6	231,2	238,3	244,2	247,7
15 Minutos	120,5	136,4	149,8	158,2	164,5	169,5	173,7	180,6	186,1	190,8	196,6	201,5	204,4
20 Minutos	103,1	116,7	128,2	135,4	140,8	145,1	148,7	154,6	159,3	163,3	168,3	172,5	174,9
30 Minutos	80,8	91,5	100,5	106,1	110,3	113,7	116,5	121,2	124,9	128,0	131,9	135,2	137,1
45 Minutos	61,9	70,0	76,9	81,2	84,4	87	89,2	92,7	95,6	97,9	100,9	103,5	104,9
1 HORA	50,6	57,2	62,9	66,4	69,0	71,1	72,9	75,8	78,1	80,1	82,5	84,6	85,8
2 HORAS	30,3	34,2	37,6	39,7	41,3	42,6	43,6	45,3	46,7	47,9	49,4	50,6	51,3
3 HORAS	22,1	25,0	27,5	29,0	30,2	31,1	31,9	33,1	34,2	35,0	36,1	37,0	37,5
4 HORAS	17,6	20	21,9	23,1	24,1	24,8	25,4	26,4	27,2	27,9	28,8	29,5	29,9
5 HORAS	14,8	16,7	18,4	19,4	20,2	20,8	21,3	22,1	22,8	23,4	24,1	24,7	25
6 HORAS	12,8	14,4	15,9	16,8	17,4	18,0	18,4	19,1	19,7	20,2	20,8	21,3	21,7
7 HORAS	11,3	12,8	14	14,8	15,4	15,9	16,3	16,9	17,4	17,9	18,4	18,9	19,1
8 HORAS	10,1	11,5	12,6	13,3	13,8	14,2	14,6	15,2	15,6	16,0	16,5	16,9	17,2
12 HORAS	7,3	8,3	9,1	9,6	10,0	10,3	10,5	10,9	11,3	11,6	11,9	12,2	12,4
14 HORAS	6,4	7,3	8	8,5	8,8	9,1	9,3	9,7	9,9	10,2	10,5	10,8	10,9
20 HORAS	4,8	5,5	6,0	6,3	6,6	6,8	6,9	7,2	7,4	7,6	7,9	8,1	8,2
24 HORAS	4,2	4,7	5,2	5,5	5,7	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	6,9	7,0

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	24,3	27,5	30,3	32	33,2	34,2	35,1	36,5	37,6	38,5	39,7	40,7	41,3
15 Minutos	30,1	34,1	37,4	39,5	41,1	42,4	43,4	45,1	46,5	47,7	49,1	50,4	51,1
20 Minutos	34,4	38,9	42,7	45,1	46,9	48,4	49,6	51,5	53,1	54,4	56,1	57,5	58,3
30 Minutos	40,4	45,7	50,2	53,1	55,2	56,9	58,3	60,6	62,4	64,0	65,9	67,6	68,6
45 Minutos	46,4	52,5	57,7	60,9	63,3	65,3	66,9	69,5	71,7	73,5	75,7	77,6	78,7
1 HORA	50,6	57,2	62,9	66,4	69,0	71,1	72,9	75,8	78,1	80,1	82,5	84,6	85,8
2 HORAS	60,5	68,5	75,2	79,4	82,6	85,1	87,2	90,7	93,5	95,8	98,7	101,2	102,6
3 HORAS	66,3	75,1	82,4	87,1	90,5	93,3	95,6	99,4	102,5	105,0	108,2	110,9	112,5
4 HORAS	70,5	79,8	87,7	92,6	96,3	99,2	101,7	105,7	108,9	111,6	115,1	117,9	119,6
5 HORAS	73,8	83,6	91,8	96,9	100,8	103,9	106,4	110,7	114,0	116,9	120,5	123,5	125,2
6 HORAS	76,6	86,7	95,2	100,5	104,5	107,7	110,4	114,8	118,3	121,2	125,0	128,1	129,9
7 HORAS	79,0	89,4	98,1	103,7	107,8	111,1	113,8	118,3	122,0	125,0	128,8	132,0	133,9
8 HORAS	81,1	91,7	100,7	106,4	110,6	114	116,8	121,5	125,2	128,3	132,2	135,5	137,5
12 HORAS	87,6	99,1	108,9	115,0	119,5	123,2	126,3	131,3	135,3	138,7	142,9	146,5	148,6
14 HORAS	90,2	102,1	112,1	118,4	123,1	126,8	130,0	135,1	139,3	142,7	147,1	150,8	152,9
20 HORAS	96,4	109,1	119,8	126,5	131,5	135,5	138,9	144,4	148,8	152,6	157,2	161,1	163,4
24 HORAS	99,7	112,8	123,9	130,8	136	140,2	143,7	149,4	153,9	157,8	162,6	166,7	169

UF:	Minas Gerais	Município:	Santo Antônio do Monte
-----	--------------	------------	------------------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Santo Antônio do Monte	Código:	02045013
----------	------------------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração- Frequência; município: Santo Antônio do Monte/MG; Estação Pluviográfica: Santo Antônio do Monte, Código 02045013 / Eber José de Andrade Pinto. – Belo Horizonte: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-490-1

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos a 24 horas: $a = 1496,37 ; b = 0,1190 ; c = 16,33 \text{ e } d = 0,8085$ $i = \frac{1496,37T^{0,1190}}{(t + 16,33)^{0,8085}}$

UF:	Minas Gerais	Município:	Santo Antônio do Monte
-----	--------------	------------	------------------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	115,4	128,7	139,8	146,7	151,8	155,9	159,3	164,9	169,3	173	177,7	181,6	183,8
15 Minutos	100,3	111,9	121,5	127,5	131,9	135,5	138,4	143,2	147,1	150,3	154,4	157,7	159,7
20 Minutos	89,0	99,2	107,8	113,1	117	120,2	122,8	127,1	130,5	133,4	136,9	139,9	141,7
30 Minutos	73,1	81,5	88,5	92,9	96,1	98,7	100,9	104,4	107,2	109,6	112,5	115,0	116,4
45 Minutos	58,3	65	70,6	74,1	76,6	78,7	80,4	83,2	85,5	87,3	89,7	91,6	92,8
1 HORA	48,8	54,4	59,1	62	64,2	65,9	67,4	69,7	71,6	73,2	75,1	76,8	77,8
2 HORAS	30,5	34,1	37	38,8	40,2	41,3	42,2	43,6	44,8	45,8	47,0	48,0	48,6
3 HORAS	22,7	25,4	27,5	28,9	29,9	30,7	31,4	32,5	33,4	34,1	35,0	35,8	36,2
4 HORAS	18,3	20,4	22,2	23,3	24,1	24,8	25,3	26,2	26,9	27,5	28,2	28,8	29,2
5 HORAS	15,5	17,2	18,7	19,7	20,3	20,9	21,3	22,1	22,7	23,2	23,8	24,3	24,6
6 HORAS	13,4	15	16,3	17,1	17,7	18,2	18,5	19,2	19,7	20,1	20,7	21,1	21,4
7 HORAS	11,9	13,3	14,4	15,2	15,7	16,1	16,5	17,0	17,5	17,9	18,4	18,8	19,0
8 HORAS	10,7	12	13	13,7	14,1	14,5	14,8	15,3	15,8	16,1	16,5	16,9	17,1
12 HORAS	7,8	8,7	9,5	9,9	10,3	10,5	10,8	11,2	11,5	11,7	12	12,3	12,4
14 HORAS	6,9	7,7	8,4	8,8	9,1	9,3	9,5	9,9	10,1	10,4	10,6	10,9	11
20 HORAS	5,2	5,8	6,3	6,6	6,8	7	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	8,3
24 HORAS	4,5	5,0	5,4	5,7	5,9	6,1	6,2	6,4	6,6	6,7	6,9	7,1	7,2

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	19,2	21,5	23,3	24,5	25,3	26	26,6	27,5	28,2	28,8	29,6	30,3	30,6
15 Minutos	25,1	28	30,4	31,9	33	33,9	34,6	35,8	36,8	37,6	38,6	39,4	39,9
20 Minutos	29,7	33,1	35,9	37,7	39	40,1	40,9	42,4	43,5	44,5	45,6	46,6	47,2
30 Minutos	36,6	40,8	44,3	46,5	48,1	49,4	50,4	52,2	53,6	54,8	56,3	57,5	58,2
45 Minutos	43,7	48,7	52,9	55,5	57,5	59	60,3	62,4	64,1	65,5	67,3	68,7	69,6
1 HORA	48,8	54,4	59,1	62,0	64,2	65,9	67,4	69,7	71,6	73,2	75,1	76,8	77,8
2 HORAS	61,1	68,1	74,0	77,6	80,3	82,5	84,3	87,2	89,6	91,6	94,0	96,1	97,3
3 HORAS	68,2	76,1	82,6	86,7	89,7	92,1	94,2	97,4	100,1	102,3	105	107,3	108,7
4 HORAS	73,3	81,8	88,8	93,2	96,4	99,0	101,2	104,7	107,5	109,9	112,9	115,3	116,8
5 HORAS	77,3	86,2	93,7	98,3	101,7	104,4	106,7	110,4	113,4	115,9	119,0	121,6	123,2
6 HORAS	80,6	89,9	97,7	102,5	106,1	108,9	111,3	115,2	118,3	120,9	124,1	126,8	128,4
7 HORAS	83,5	93,1	101,1	106,1	109,8	112,7	115,2	119,2	122,4	125,1	128,5	131,3	132,9
8 HORAS	86,0	95,9	104,1	109,2	113,0	116,1	118,6	122,8	126,1	128,8	132,3	135,2	136,9
12 HORAS	93,7	104,5	113,5	119,1	123,3	126,6	129,4	133,9	137,5	140,5	144,3	147,4	149,3
14 HORAS	96,8	107,9	117,2	123	127,3	130,7	133,6	138,2	141,9	145,1	149,0	152,2	154,1
20 HORAS	104,1	116,1	126,1	132,3	136,9	140,6	143,7	148,7	152,7	156,0	160,2	163,7	165,8
24 HORAS	108,0	120,4	130,8	137,3	142,0	145,9	149,1	154,2	158,4	161,9	166,2	169,9	172,0

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das análises de frequência para definição das relações IDF estabelecidas o município de Santo Antônio do Monte/MG.

Relação 24h/1dia: 1,14

T (Anos)	Relação 14h/24h	Relação 8/24h	Relação 4h/24h	Relação 3h/24h	Relação 2h/24h	Relação 1h/24h	Relação 45 min/1h	Relação 30 min/h	Relação 15 min/1 h	Relação 10 min/1 h
2	0,828	0,729	0,593	0,576	0,537	0,439	0,914	0,792	0,539	0,404
5	0,858	0,739	0,631	0,6	0,551	0,427	0,933	0,801	0,533	0,411
10	0,875	0,75	0,652	0,614	0,56	0,424	0,942	0,805	0,53	0,416
15	0,88	0,757	0,661	0,621	0,564	0,421	0,948	0,809	0,529	0,418
20	0,889	0,76	0,667	0,625	0,566	0,419	0,951	0,811	0,528	0,419
25	0,889	0,757	0,667	0,623	0,563	0,415	0,954	0,812	0,527	0,42
30	0,893	0,76	0,674	0,629	0,568	0,417	0,955	0,813	0,525	0,42
35	0,897	0,764	0,677	0,631	0,569	0,417	0,955	0,812	0,525	0,422
40	0,902	0,763	0,679	0,633	0,571	0,415	0,957	0,813	0,524	0,422
45	0,897	0,761	0,679	0,632	0,57	0,414	0,959	0,815	0,525	0,423
50	0,905	0,771	0,689	0,64	0,576	0,418	0,958	0,814	0,524	0,423
55	0,901	0,765	0,686	0,638	0,575	0,415	0,96	0,814	0,524	0,423
60	0,905	0,763	0,684	0,636	0,571	0,412	0,96	0,816	0,524	0,423
65	0,913	0,768	0,691	0,641	0,576	0,415	0,962	0,815	0,523	0,424
70	0,9	0,767	0,688	0,638	0,573	0,413	0,962	0,815	0,524	0,424
75	0,908	0,771	0,693	0,643	0,577	0,415	0,963	0,816	0,524	0,425
80	0,904	0,765	0,688	0,637	0,573	0,411	0,964	0,816	0,524	0,425
85	0,912	0,77	0,695	0,643	0,577	0,414	0,965	0,817	0,523	0,424
90	0,92	0,775	0,7	0,646	0,581	0,415	0,965	0,818	0,523	0,425
95	0,907	0,769	0,694	0,642	0,576	0,412	0,965	0,817	0,522	0,426
100	0,916	0,773	0,697	0,646	0,579	0,414	0,965	0,817	0,523	0,425

	Relação 14h/24h	Relação 8/24h	Relação 4h/24h	Relação 3h/24h	Relação 2h/24h	Relação 1h/24h	Relação 45 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 15 min/1 h	Relação 10 min/1 h
Mínimo	0,83	0,73	0,59	0,58	0,54	0,41	0,91	0,79	0,52	0,4
Média	0,9	0,76	0,68	0,63	0,57	0,42	0,96	0,81	0,53	0,42
Mediana	0,9	0,76	0,68	0,64	0,57	0,42	0,96	0,81	0,52	0,42
Máximo	0,92	0,78	0,7	0,65	0,58	0,44	0,97	0,82	0,54	0,43

UF:	Minas Gerais	Município:	São Gonçalo do Abaeté
-----	--------------	------------	-----------------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Fazenda São Felix	Código:	01845002
----------	-------------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração- Frequência; município: São Gonçalo do Abaeté; Estação Pluviométrica: Fazenda São Felix, Código 01845002 / Eber José de Andrade Pinto. – Belo Horizonte: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-498-7

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 horas: $a = 1903,8 ; b = 0,1600 ; c = 16,42 \text{ e } d = 0,8609$ $i = \frac{1903,8T^{0,1600}}{(t + 16,42)^{0,8609}}$

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	126,9	147	164,2	175,2	183,5	190,1	195,8	205	212,4	218,7	226,7	233,4	237,4
15 Minutos	109,3	126,6	141,5	150,9	158	163,8	168,6	176,6	183,0	188,4	195,3	201	204,5
20 Minutos	96,3	111,5	124,6	132,9	139,2	144,2	148,5	155,5	161,2	165,9	172,0	177,0	180,1
30 Minutos	78,1	90,5	101,1	107,9	112,9	117,1	120,5	126,2	130,8	134,7	139,5	143,7	146,1
45 Minutos	61,4	71,1	79,4	84,8	88,8	92,0	94,7	99,2	102,8	105,8	109,7	112,9	114,8
1 HORA	50,9	58,9	65,8	70,2	73,5	76,2	78,5	82,2	85,1	87,7	90,9	93,5	95,1
2 HORAS	30,9	35,8	40,0	42,6	44,7	46,3	47,6	49,9	51,7	53,2	55,2	56,8	57,8
3 HORAS	22,6	26,1	29,2	31,2	32,6	33,8	34,8	36,5	37,8	38,9	40,3	41,5	42,2
4 HORAS	17,9	20,8	23,2	24,8	25,9	26,9	27,7	29,0	30,0	30,9	32,0	33,0	33,6
5 HORAS	15,0	17,3	19,4	20,7	21,6	22,4	23,1	24,2	25,1	25,8	26,7	27,5	28,0
6 HORAS	12,9	14,9	16,7	17,8	18,6	19,3	19,9	20,8	21,6	22,2	23	23,7	24,1
7 HORAS	11,4	13,1	14,7	15,7	16,4	17,0	17,5	18,3	19,0	19,6	20,3	20,9	21,2
8 HORAS	10,2	11,8	13,1	14	14,7	15,2	15,7	16,4	17,0	17,5	18,1	18,7	19
12 HORAS	7,2	8,4	9,4	10	10,5	10,8	11,2	11,7	12,1	12,5	12,9	13,3	13,5
14 HORAS	6,4	7,4	8,2	8,8	9,2	9,5	9,8	10,3	10,6	10,9	11,3	11,7	11,9
20 HORAS	4,7	5,4	6,1	6,5	6,8	7,0	7,2	7,6	7,9	8,1	8,4	8,6	8,8
24 HORAS	4,0	4,7	5,2	5,6	5,8	6,0	6,2	6,5	6,7	6,9	7,2	7,4	7,5

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	21,2	24,5	27,4	29,2	30,6	31,7	32,6	34,2	35,4	36,5	37,8	38,9	39,6
15 Minutos	27,3	31,7	35,4	37,7	39,5	40,9	42,2	44,1	45,8	47,1	48,8	50,3	51,1
20 Minutos	32,1	37,2	41,5	44,3	46,4	48,1	49,5	51,8	53,7	55,3	57,3	59,0	60,0
30 Minutos	39,1	45,2	50,5	53,9	56,5	58,5	60,3	63,1	65,4	67,3	69,8	71,8	73,1
45 Minutos	46,1	53,3	59,6	63,6	66,6	69,0	71,0	74,4	77,1	79,4	82,2	84,7	86,1
1 HORA	50,9	58,9	65,8	70,2	73,5	76,2	78,5	82,2	85,1	87,7	90,9	93,5	95,1
2 HORAS	61,8	71,5	79,9	85,3	89,3	92,5	95,3	99,8	103,4	106,5	110,3	113,6	115,5
3 HORAS	67,7	78,4	87,6	93,5	97,9	101,4	104,4	109,4	113,3	116,7	120,9	124,5	126,6
4 HORAS	71,8	83,1	92,8	99,1	103,7	107,5	110,7	115,9	120,1	123,7	128,2	132	134,2
5 HORAS	74,9	86,7	96,8	103,3	108,2	112,1	115,5	120,9	125,3	129	133,7	137,6	140,0
6 HORAS	77,4	89,6	100,1	106,8	111,8	115,9	119,3	124,9	129,5	133,3	138,2	142,2	144,7
7 HORAS	79,5	92,0	102,8	109,7	114,9	119,0	122,6	128,3	133,0	136,9	141,9	146,1	148,6
8 HORAS	81,3	94,1	105,2	112,2	117,5	121,8	125,4	131,3	136,0	140,1	145,2	149,5	152
12 HORAS	86,8	100,5	112,3	119,8	125,5	130,1	133,9	140,2	145,3	149,6	155	159,6	162,4
14 HORAS	88,9	103	115,1	122,8	128,6	133,2	137,2	143,6	148,9	153,3	158,8	163,5	166,3
20 HORAS	93,9	108,8	121,5	129,7	135,8	140,7	144,9	151,7	157,2	161,9	167,8	172,7	175,7
24 HORAS	96,5	111,8	124,9	133,3	139,5	144,6	148,9	155,9	161,6	166,4	172,4	177,5	180,5

UF:	Minas Gerais	Município:	Tiros
-----	--------------	------------	-------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Lagoa do Gouvêa	Código:	01845004
----------	-----------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração- Frequência; município: Tiros; Estação Pluviométrica: Lagoa do Gouvêa, Código 01845004 / Eber José de Andrade Pinto. – Belo Horizonte: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-489-5

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 horas: $a = 2147,37; b = 0,147; c = 19,64$ e $d = 0,8780$ $i = \frac{2147,37T^{0,1470}}{(t + 19,64)^{0,8780}}$

UF:	Minas Gerais	Município:	Tiros
-----	--------------	------------	-------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	121,3	138,8	153,6	163,1	170,1	175,8	180,6	188,4	194,6	199,9	206,6	212,2	215,5
15 Minutos	105,8	121	134	142,2	148,4	153,3	157,5	164,3	169,7	174,4	180,2	185,1	188
20 Minutos	93,9	107,5	119	126,3	131,8	136,2	139,9	145,9	150,8	154,9	160,1	164,4	167
30 Minutos	77,1	88,2	97,7	103,7	108,2	111,8	114,8	119,8	123,8	127,1	131,4	134,9	137
45 Minutos	61,2	70,0	77,5	82,2	85,8	88,7	91,1	95,0	98,2	100,8	104,2	107,0	108,7
1 HORA	50,9	58,3	64,5	68,5	71,4	73,8	75,8	79,1	81,7	83,9	86,7	89,1	90,5
2 HORAS	31,1	35,6	39,4	41,8	43,6	45,1	46,3	48,3	49,9	51,3	53,0	54,4	55,3
3 HORAS	22,7	26	28,8	30,6	31,9	32,9	33,8	35,3	36,5	37,5	38,7	39,8	40,4
4 HORAS	18,0	20,6	22,9	24,3	25,3	26,1	26,9	28,0	29,0	29,7	30,7	31,6	32,1
5 HORAS	15,0	17,2	19,0	20,2	21,1	21,8	22,4	23,3	24,1	24,8	25,6	26,3	26,7
6 HORAS	12,9	14,8	16,4	17,4	18,1	18,7	19,2	20,1	20,7	21,3	22	22,6	23
7 HORAS	11,4	13	14,4	15,3	15,9	16,5	16,9	17,6	18,2	18,7	19,4	19,9	20,2
8 HORAS	10,2	11,6	12,9	13,7	14,2	14,7	15,1	15,8	16,3	16,7	17,3	17,8	18
12 HORAS	7,2	8,2	9,1	9,7	10,1	10,4	10,7	11,2	11,5	11,9	12,3	12,6	12,8
14 HORAS	6,3	7,2	8	8,5	8,8	9,1	9,4	9,8	10,1	10,4	10,7	11,0	11,2
20 HORAS	4,6	5,3	5,9	6,2	6,5	6,7	6,9	7,2	7,4	7,6	7,9	8,1	8,2
24 HORAS	4,0	4,5	5,0	5,3	5,6	5,7	5,9	6,2	6,4	6,5	6,7	6,9	7

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	20,2	23,1	25,6	27,2	28,4	29,3	30,1	31,4	32,4	33,3	34,4	35,4	35,9
15 Minutos	26,4	30,3	33,5	35,6	37,1	38,3	39,4	41,1	42,4	43,6	45	46,3	47
20 Minutos	31,3	35,8	39,7	42,1	43,9	45,4	46,6	48,6	50,3	51,6	53,4	54,8	55,7
30 Minutos	38,6	44,1	48,8	51,8	54,1	55,9	57,4	59,9	61,9	63,6	65,7	67,5	68,5
45 Minutos	45,9	52,5	58,1	61,7	64,3	66,5	68,3	71,2	73,6	75,6	78,1	80,3	81,5
1 HORA	50,9	58,3	64,5	68,5	71,4	73,8	75,8	79,1	81,7	83,9	86,7	89,1	90,5
2 HORAS	62,2	71,2	78,8	83,6	87,2	90,2	92,6	96,6	99,8	102,5	106	108,8	110,5
3 HORAS	68,2	78,0	86,4	91,7	95,6	98,8	101,5	105,9	109,4	112,4	116,1	119,3	121,1
4 HORAS	72,2	82,6	91,4	97,0	101,2	104,6	107,4	112,1	115,8	119	122,9	126,3	128,2
5 HORAS	75,1	86,0	95,2	101,1	105,4	108,9	111,9	116,7	120,6	123,9	128	131,5	133,6
6 HORAS	77,5	88,7	98,2	104,3	108,8	112,4	115,4	120,4	124,5	127,8	132,1	135,7	137,8
7 HORAS	79,5	91,0	100,7	106,9	111,6	115,3	118,4	123,5	127,6	131,1	135,5	139,2	141,3
8 HORAS	81,2	92,9	102,9	109,2	113,9	117,7	120,9	126,2	130,4	133,9	138,4	142,1	144,4
12 HORAS	86,3	98,8	109,4	116,1	121,1	125,2	128,6	134,1	138,6	142,3	147,1	151,1	153,4
14 HORAS	88,3	101	111,8	118,7	123,8	128	131,4	137,1	141,7	145,5	150,4	154,5	156,9
20 HORAS	92,8	106,1	117,5	124,7	130,1	134,5	138,1	144,1	148,9	152,9	158,0	162,3	164,8
24 HORAS	95,1	108,8	120,4	127,8	133,4	137,8	141,5	147,7	152,6	156,7	162,0	166,4	169,0

As razões entre as alturas de chuvas de diferentes durações obtidas a partir das análises de frequência para definição das relações IDF estabelecidas o município de Tiros /MG.

Relação 24h/1dia: 1,14

T (Anos)	Relação 14h/24h	Relação 8/24h	Relação 4h/24h	Relação 3h/24h	Relação 2h/24h	Relação 1h/24h	Relação 45 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 15 min/1 h	Relação 10 min/1 h
2	0,802	0,742	0,654	0,606	0,565	0,481	0,903	0,745	0,539	0,442
5	0,81	0,748	0,677	0,62	0,578	0,495	0,895	0,746	0,538	0,412
10	0,821	0,772	0,701	0,639	0,594	0,51	0,891	0,746	0,537	0,401
15	0,829	0,778	0,708	0,647	0,601	0,516	0,888	0,745	0,537	0,395
20	0,817	0,767	0,703	0,64	0,596	0,513	0,886	0,745	0,537	0,39
25	0,832	0,776	0,716	0,65	0,604	0,52	0,886	0,745	0,535	0,388
30	0,824	0,772	0,712	0,645	0,601	0,517	0,885	0,744	0,536	0,386
35	0,82	0,776	0,714	0,648	0,603	0,52	0,886	0,746	0,536	0,385
40	0,826	0,774	0,715	0,65	0,604	0,521	0,885	0,745	0,536	0,384
45	0,822	0,778	0,717	0,65	0,604	0,521	0,885	0,745	0,536	0,382
50	0,827	0,776	0,716	0,649	0,603	0,52	0,885	0,745	0,536	0,382
55	0,836	0,786	0,724	0,657	0,611	0,527	0,883	0,745	0,535	0,38
60	0,832	0,779	0,723	0,654	0,608	0,525	0,883	0,745	0,535	0,38
65	0,832	0,789	0,73	0,66	0,614	0,529	0,884	0,745	0,536	0,38
70	0,829	0,783	0,725	0,658	0,61	0,527	0,883	0,745	0,536	0,378
75	0,825	0,776	0,721	0,654	0,606	0,524	0,882	0,744	0,535	0,377
80	0,833	0,786	0,726	0,659	0,611	0,528	0,882	0,745	0,536	0,377
85	0,842	0,79	0,733	0,663	0,615	0,532	0,882	0,745	0,535	0,376
90	0,83	0,784	0,728	0,658	0,612	0,528	0,883	0,745	0,535	0,376
95	0,838	0,789	0,732	0,662	0,615	0,531	0,882	0,745	0,535	0,376
100	0,826	0,782	0,727	0,656	0,61	0,527	0,882	0,745	0,535	0,376

	Relação 14h/24h	Relação 8/24h	Relação 4h/24h	Relação 3h/24h	Relação 2h/24h	Relação 1h/24h	Relação 45 min/1h	Relação 30 min/1h	Relação 15 min/1 h	Relação 10 min/1 h
Mínimo	0,80	0,74	0,65	0,61	0,57	0,48	0,88	0,74	0,54	0,38
Média	0,83	0,78	0,71	0,65	0,60	0,52	0,89	0,75	0,54	0,39
Mediana	0,83	0,78	0,72	0,65	0,60	0,52	0,89	0,75	0,54	0,38
Máximo	0,84	0,79	0,73	0,66	0,62	0,53	0,9	0,75	0,54	0,44

UF:	Pará	Município:	Barcarena
-----	------	------------	-----------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Vila do Conde	Código:	00148011
----------	---------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); município: Barcarena; Estação Pluviométrica: Vila do Conde, Código 00148011 / Catharina dos Prazeres Campos de Farias; Adriana Burin Weschenfelder; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto – Belém, PA: CPRM, 2018.
--------	---

ISBN:	978-85-7499-383-6
-------	-------------------

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p>i é a intensidade da chuva (mm/h); T é o tempo de retorno (anos); t é a duração da precipitação (horas). a, b, c, d, δ são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos

Durações de 5 minutos a 1 hora:
 $a = 5,9335; b = 19,4449; c = 9,7452; d = 31,8889$ e $\delta = 13,2$

$$i = \{[(5,9335 \ln(T) + 19,4449) \cdot \ln(t + (13,2/60))] + 9,7452 \ln(T) + 31,8889\} / t$$

Durações superiores a 1 hora até 24 horas:
 $a = 4,8667; b = 15,9513; c = 10,4873; d = 34,3586$ e $\delta = 6,2$

$$i = \{[(4,8667 \ln(T) + 15,9513) \cdot \ln(t + (6,2/60))] + 10,4873 \ln(T) + 34,3586\} / t$$

UF:	Pará	Município:	Barcarena
-----	------	------------	-----------

Tabela de 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	90	100
5 Minutos	126,5	155,8	178,0	191,0	200,2	207,3	213,2	222,4	229,5	235,3	242,5	248,3	251,7
10 Minutos	97,6	120,1	137,2	147,2	154,3	159,8	164,3	171,4	176,9	181,4	186,9	191,4	194,0
15 Minutos	83,4	102,7	117,3	125,9	131,9	136,6	140,5	146,5	151,2	155,1	159,8	163,6	165,8
20 Minutos	74,1	91,2	104,2	111,8	117,2	121,3	124,8	130,1	134,3	137,7	141,9	145,3	147,3
30 Minutos	61,8	76,1	86,9	93,2	97,7	101,2	104,0	108,5	112,0	114,8	118,3	121,2	122,8
45 Minutos	50,6	62,3	71,1	76,3	79,9	82,8	85,1	88,8	91,6	93,9	96,8	99,1	100,5
1 HORA	43,3	53,3	60,9	65,3	68,5	70,9	72,9	76,1	78,5	80,5	82,9	84,9	86,1
2 HORAS	28,0	34,5	39,3	42,2	44,2	45,8	47,1	49,1	50,7	52,0	53,6	54,8	55,6
3 HORAS	21,2	26,1	29,8	31,9	33,5	34,6	35,6	37,1	38,3	39,3	40,5	41,5	42,0
4 HORAS	17,2	21,2	24,2	26,0	27,2	28,2	29,0	30,2	31,2	32,0	33,0	33,7	34,2
5 HORAS	14,6	18,0	20,6	22,0	23,1	23,9	24,6	25,7	26,5	27,2	28,0	28,6	29,0
6 HORAS	12,8	15,7	17,9	19,2	20,2	20,9	21,5	22,4	23,1	23,7	24,4	25,0	25,3
7 HORAS	11,4	14,0	16,0	17,1	17,9	18,6	19,1	19,9	20,6	21,1	21,7	22,3	22,6
8 HORAS	10,3	12,6	14,4	15,5	16,2	16,8	17,3	18,0	18,6	19,0	19,6	20,1	20,4
12 HORAS	7,5	9,2	10,5	11,3	11,8	12,2	12,6	13,1	13,6	13,9	14,3	14,7	14,9
14 HORAS	6,6	8,2	9,3	10,0	10,5	10,8	11,1	11,6	12,0	12,3	12,7	13,0	13,2
20 HORAS	5,0	6,1	7,0	7,5	7,9	8,1	8,4	8,7	9,0	9,2	9,5	9,8	9,9
24 HORAS	4,3	5,3	6,0	6,5	6,8	7,0	7,2	7,5	7,8	8,0	8,2	8,4	8,5

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	10,5	13,0	14,8	15,9	16,7	17,3	17,8	18,5	19,1	19,6	20,2	20,7	21,0
10 Minutos	16,3	20,0	22,9	24,5	25,7	26,6	27,4	28,6	29,5	30,2	31,1	31,9	32,3
15 Minutos	20,9	25,7	29,3	31,5	33,0	34,2	35,1	36,6	37,8	38,8	39,9	40,9	41,5
20 Minutos	24,7	30,4	34,7	37,3	39,1	40,4	41,6	43,4	44,8	45,9	47,3	48,4	49,1
30 Minutos	30,9	38,0	43,5	46,6	48,9	50,6	52,0	54,3	56,0	57,4	59,2	60,6	61,4
45 Minutos	37,9	46,7	53,3	57,2	59,9	62,1	63,8	66,6	68,7	70,5	72,6	74,3	75,3
1 HORA	43,3	53,3	60,9	65,3	68,5	70,9	72,9	76,1	78,5	80,5	82,9	84,9	86,1
2 HORAS	56,0	68,9	78,7	84,4	88,5	91,6	94,2	98,3	101,4	104,0	107,1	109,7	111,2
3 HORAS	63,5	78,2	89,3	95,7	100,4	103,9	106,8	111,4	115,0	117,9	121,5	124,4	126,1
4 HORAS	68,9	84,8	96,8	103,9	108,9	112,8	115,9	120,9	124,8	127,9	131,8	135,0	136,8
5 HORAS	73,1	90,0	102,8	110,2	115,5	119,6	123,0	128,3	132,4	135,8	139,9	143,2	145,2
6 HORAS	76,6	94,3	107,6	115,5	121,0	125,3	128,8	134,4	138,7	142,2	146,5	150,0	152,0
7 HORAS	79,5	97,9	111,8	119,9	125,6	130,1	133,8	139,5	144,0	147,6	152,1	155,8	157,9
8 HORAS	82,1	101,0	115,3	123,7	129,7	134,3	138,0	144,0	148,6	152,4	157,0	160,7	162,9
12 HORAS	89,8	110,5	126,2	135,4	141,9	147,0	151,1	157,6	162,6	166,8	171,8	175,9	178,3
14 HORAS	92,8	114,2	130,4	139,9	146,6	151,8	156,0	162,8	168,0	172,2	177,5	181,7	184,2
20 HORAS	99,6	122,6	140,0	150,2	157,4	163,0	167,6	174,8	180,4	185,0	190,6	195,1	197,8
24 HORAS	103,1	126,9	144,9	155,5	162,9	168,7	173,5	180,9	186,7	191,5	197,3	202,0	204,7

UF:	Rio Grande do Sul	Município:	Bento Gonçalves
-----	-------------------	------------	-----------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Bento Gonçalves	Código:	02951003 (ANA) e 83941 (OMM)
----------	-----------------	---------	------------------------------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações-Intensidade-Duração-Frequência; Município: Bento Gonçalves/RS, Estação Pluviográfica: Bento Gonçalves, Códigos 02951003 (ANA) e 83941 (OMM) / Adriana Burin Weschenfelder; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-415-4

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 5 minutos até 24 horas: $a = 704,7; b = 0,1696; c = 7,1$ e $d = 0,7278;$ $i = \frac{704,7T^{0,1696}}{(t + 7,1)^{0,7278}}$

Tabela de Intensidade da chuva em mm/h

Duração da chuva	Tempo de Retorno, <i>T</i> (anos)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
5 Minutos	129,1	150,8	169,6	181,7	190,8	198,2	204,4	214,6	222,9	229,9	238,8	250,7
10 Minutos	100,4	117,3	131,9	141,3	148,3	154,1	158,9	166,9	173,3	178,7	185,6	194,9
15 Minutos	83,3	97,3	109,4	117,2	123,1	127,8	131,8	138,4	143,8	148,3	154,0	161,7
20 Minutos	71,8	83,9	94,3	101,1	106,1	110,2	113,7	119,3	123,9	127,8	132,8	139,4
30 Minutos	57,1	66,7	75,1	80,4	84,4	87,7	90,4	95,0	98,6	101,7	105,6	110,9
45 Minutos	44,6	52,1	58,6	62,8	65,9	68,5	70,6	74,2	77,0	79,4	82,5	86,6
1 HORA	37,1	43,4	48,8	52,2	54,8	57,0	58,8	61,7	64,1	66,1	68,6	72,1
2 HORAS	23,3	27,2	30,6	32,8	34,5	35,8	36,9	38,8	40,2	41,5	43,1	45,3
3 HORAS	17,6	20,6	23,1	24,8	26,0	27,0	27,9	29,2	30,4	31,3	32,5	34,2
4 HORAS	14,4	16,8	18,9	20,2	21,2	22,1	22,8	23,9	24,8	25,6	26,6	27,9
5 HORAS	12,3	14,3	16,1	17,3	18,1	18,8	19,4	20,4	21,2	21,8	22,7	23,8
6 HORAS	10,8	12,6	14,2	15,2	15,9	16,5	17,1	17,9	18,6	19,2	19,9	20,9
7 HORAS	9,7	11,3	12,7	13,6	14,3	14,8	15,3	16,0	16,7	17,2	17,8	18,7
8 HORAS	8,8	10,2	11,5	12,3	13,0	13,5	13,9	14,6	15,1	15,6	16,2	17,0
12 HORAS	6,6	7,7	8,6	9,2	9,7	10,1	10,4	10,9	11,3	11,7	12,1	12,7
14 HORAS	5,9	6,8	7,7	8,3	8,7	9,0	9,3	9,7	10,1	10,4	10,8	11,4
20 HORAS	4,5	5,3	6,0	6,4	6,7	7,0	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,8
24 HORAS	4,0	4,6	5,2	5,6	5,9	6,1	6,3	6,6	6,9	7,1	7,3	7,7

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da chuva	Tempo de Retorno, <i>T</i> (anos)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
5 Minutos	10,8	12,6	14,1	15,1	15,9	16,5	17,0	17,9	18,6	19,2	19,9	20,9
10 Minutos	16,7	19,5	22,0	23,5	24,7	25,7	26,5	27,8	28,9	29,8	30,9	32,5
15 Minutos	20,8	24,3	27,4	29,3	30,8	32,0	33,0	34,6	35,9	37,1	38,5	40,4
20 Minutos	23,9	28,0	31,4	33,7	35,4	36,7	37,9	39,8	41,3	42,6	44,3	46,5
30 Minutos	28,6	33,4	37,5	40,2	42,2	43,8	45,2	47,5	49,3	50,9	52,8	55,5
45 Minutos	33,5	39,1	44,0	47,1	49,5	51,4	53,0	55,6	57,8	59,6	61,9	65,0
1 HORA	37,1	43,4	48,8	52,2	54,8	57,0	58,8	61,7	64,1	66,1	68,6	72,1
2 HORAS	46,6	54,5	61,3	65,6	68,9	71,6	73,8	77,5	80,5	83,0	86,2	90,5
3 HORAS	52,8	61,7	69,4	74,3	78,0	81,0	83,6	87,7	91,1	94,0	97,6	102,5
4 HORAS	57,5	67,2	75,5	80,9	85,0	88,2	91,0	95,6	99,2	102,4	106,3	111,6
5 HORAS	61,3	71,7	80,6	86,3	90,7	94,2	97,1	102,0	105,9	109,2	113,4	119,1
6 HORAS	64,6	75,5	84,9	91,0	95,5	99,2	102,3	107,5	111,6	115,1	119,5	125,5
7 HORAS	67,6	78,9	88,8	95,1	99,8	103,7	106,9	112,3	116,6	120,3	124,9	131,2
8 HORAS	70,2	82,0	92,2	98,7	103,7	107,7	111,1	116,6	121,1	124,9	129,7	136,2
12 HORAS	78,6	91,8	103,3	110,7	116,2	120,7	124,5	130,7	135,7	140,0	145,4	152,7
14 HORAS	82,1	95,9	107,8	115,5	121,3	126,0	129,9	136,4	141,7	146,1	151,8	159,4
20 HORAS	90,6	105,8	119,1	127,5	133,9	139,1	143,4	150,6	156,4	161,3	167,6	175,9
24 HORAS	95,3	111,3	125,2	134,1	140,8	146,2	150,8	158,4	164,5	169,7	176,2	185,0

UF:	Santa Catarina	Município:	Abelardo Luz
-----	----------------	------------	--------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Abelardo Luz	Código:	02652000
----------	--------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações-Intensidade-Duração-Frequência; Município: Abelardo Luz, SC, Estação Pluviométrica: Abelardo Luz, Código 02652000 / Adriana Burin Weschenfelder; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2018.
--------	--

ISBN:	978-85-7499-428-4
-------	-------------------

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t+c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	---

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos

<p>Durações de 10min ≤ t < 24h:</p> <p>a = 1082,8; b = 0,1791; c = 14,5 e d = 0,7828;</p> $i = \frac{1082,8 T^{0,1791}}{(t + 14,5)^{0,7828}}$
--

UF:	Santa Catarina	Município:	Abelardo Luz
-----	----------------	------------	--------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	100,2	118,1	133,7	143,8	151,4	157,6	162,8	171,4	178,4	184,3	191,8	198,2	202,0
15 Minutos	86,7	102,1	115,6	124,3	130,9	136,3	140,8	148,2	154,3	159,4	165,9	171,4	174,7
20 Minutos	76,7	90,4	102,3	110,0	115,8	120,5	124,5	131,1	136,5	141,0	146,7	151,6	154,5
30 Minutos	62,8	74,0	83,8	90,1	94,9	98,8	102,0	107,4	111,8	115,5	120,2	124,2	126,6
45 Minutos	50,0	59,0	66,8	71,8	75,6	78,7	81,3	85,6	89,1	92,0	95,8	99,0	100,8
1 HORA	42,0	49,5	56,0	60,2	63,4	66,0	68,2	71,8	74,7	77,2	80,3	83,0	84,6
2 HORAS	26,4	31,1	35,3	37,9	39,9	41,5	42,9	45,2	47,0	48,6	50,6	52,3	53,3
3 HORAS	19,8	23,3	26,4	28,4	29,9	31,1	32,2	33,9	35,2	36,4	37,9	39,2	39,9
4 HORAS	16,0	18,9	21,4	23,0	24,2	25,2	26,1	27,4	28,6	29,5	30,7	31,7	32,3
5 HORAS	13,6	16,0	18,1	19,5	20,5	21,4	22,1	23,2	24,2	25,0	26,0	26,9	27,4
6 HORAS	11,9	14,0	15,8	17,0	17,9	18,6	19,3	20,3	21,1	21,8	22,7	23,4	23,9
7 HORAS	10,6	12,4	14,1	15,1	15,9	16,6	17,1	18,0	18,8	19,4	20,2	20,9	21,3
8 HORAS	9,5	11,2	12,7	13,7	14,4	15,0	15,5	16,3	17,0	17,5	18,3	18,9	19,2
12 HORAS	7,0	8,2	9,3	10,0	10,6	11,0	11,4	12,0	12,5	12,9	13,4	13,8	14,1
14 HORAS	6,2	7,3	8,3	8,9	9,4	9,8	10,1	10,6	11,1	11,4	11,9	12,3	12,5
20 HORAS	4,7	5,6	6,3	6,8	7,1	7,4	7,7	8,1	8,4	8,7	9,0	9,3	9,5
24 HORAS	4,1	4,8	5,5	5,9	6,2	6,4	6,7	7,0	7,3	7,5	7,8	8,1	8,3

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	16,7	19,7	22,3	24,0	25,2	26,3	27,1	28,6	29,7	30,7	32,0	33,0	33,7
15 Minutos	21,7	25,5	28,9	31,1	32,7	34,1	35,2	37,1	38,6	39,8	41,5	42,8	43,7
20 Minutos	25,6	30,1	34,1	36,7	38,6	40,2	41,5	43,7	45,5	47,0	48,9	50,5	51,5
30 Minutos	31,4	37,0	41,9	45,1	47,4	49,4	51,0	53,7	55,9	57,8	60,1	62,1	63,3
45 Minutos	37,5	44,2	50,1	53,8	56,7	59,0	61,0	64,2	66,8	69,0	71,8	74,2	75,6
1 HORA	42,0	49,5	56,0	60,2	63,4	66,0	68,2	71,8	74,7	77,2	80,3	83,0	84,6
2 HORAS	52,9	62,3	70,5	75,8	79,8	83,1	85,9	90,4	94,1	97,2	101,2	104,5	106,5
3 HORAS	59,4	70,0	79,3	85,2	89,7	93,4	96,5	101,6	105,7	109,2	113,7	117,5	119,7
4 HORAS	64,2	75,6	85,6	92,1	96,9	100,9	104,2	109,7	114,2	118,0	122,8	126,9	129,3
5 HORAS	68,0	80,1	90,7	97,5	102,7	106,8	110,4	116,2	121,0	125,0	130,1	134,4	137,0
6 HORAS	71,1	83,8	94,9	102,1	107,5	111,8	115,5	121,7	126,6	130,8	136,2	140,7	143,4
7 HORAS	73,9	87,1	98,6	106,0	111,6	116,1	120,0	126,3	131,5	135,9	141,4	146,1	148,9
8 HORAS	76,3	89,9	101,8	109,5	115,3	120,0	123,9	130,5	135,8	140,3	146,0	150,9	153,8
12 HORAS	84,0	99,0	112,0	120,5	126,8	132,0	136,4	143,6	149,5	154,4	160,7	166,0	169,2
14 HORAS	87,0	102,5	116,1	124,8	131,4	136,8	141,3	148,8	154,9	160,0	166,6	172,1	175,4
20 HORAS	94,4	111,2	126,0	135,4	142,6	148,4	153,3	161,5	168,0	173,6	180,7	186,7	190,2
24 HORAS	98,4	115,9	131,2	141,1	148,6	154,7	159,8	168,2	175,1	180,9	188,3	194,5	198,2

UF:	Santa Catarina	Município:	Calmon
-----	----------------	------------	--------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Calmon	Código:	02651044
----------	--------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Calmon/SC; Estação Pluviométrica: Calmon, Código 02651044. Adriano da Silva Santos, José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Recife, PE: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-449-9

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + [c \ln(T) + d]\} / t$ <p>i é a intensidade da chuva (mm/h); T é o tempo de retorno (anos); t é a duração da precipitação (horas). a, b, c, d, δ são parâmetros da equação</p>
--------------------------	---

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos	
Durações de 5 minutos a 1 hora: $a = 5,9507; b = 9,4368; c = 17,3391; d = 27,4971$ e $\delta = 2,1$; $i = \{[(5,9507 \ln(T) + 9,4368) \cdot \ln(t + (2,1/60))] + [17,3391 \ln(T) + 27,4971]\} / t$	
Durações superiores a 1 hora até 24 horas: $a = 6,2435; b = 9,8966; c = 16,4387; d = 26,0811$ e $\delta = 11,6$; $i = \{[(6,2435 \ln(T) + 9,8966) \cdot \ln(t + (11,6/60))] + [16,4387 \ln(T) + 26,0811]\} / t$	

UF:	Rio Grande do Sul	Município:	Calmon
-----	-------------------	------------	--------

Tabela de 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	90	100
5 Minutos	126,9	177,9	216,5	239,0	255,0	267,5	277,6	293,6	306,0	316,2	328,6	338,8	344,6
10 Minutos	106,8	149,8	182,2	201,2	214,7	225,2	233,7	247,2	257,7	266,2	276,7	285,2	290,2
15 Minutos	90,0	126,1	153,5	169,5	180,9	189,7	196,9	208,2	217,0	224,2	233,0	240,2	244,4
20 Minutos	77,9	109,2	132,9	146,8	156,6	164,3	170,5	180,3	188,0	194,2	201,8	208,1	211,7
30 Minutos	62,1	87,0	105,9	116,9	124,8	130,9	135,8	143,7	149,7	154,7	160,8	165,7	168,6
45 Minutos	48,3	67,7	82,4	91,0	97,1	101,9	105,7	111,8	116,5	120,4	125,1	129,0	131,2
1 HORA	40,0	56,1	68,2	75,3	80,4	84,3	87,5	92,5	96,5	99,7	103,6	106,8	108,6
2 HORAS	24,3	34,1	41,5	45,8	48,9	51,3	53,2	56,3	58,7	60,6	63,0	64,9	66,1
3 HORAS	18,0	25,2	30,7	33,9	36,2	37,9	39,4	41,7	43,4	44,9	46,6	48,1	48,9
4 HORAS	14,5	20,3	24,7	27,3	29,1	30,5	31,7	33,5	34,9	36,1	37,5	38,6	39,3
5 HORAS	12,2	17,1	20,8	23,0	24,5	25,7	26,7	28,2	29,4	30,4	31,6	32,5	33,1
6 HORAS	10,6	14,8	18,0	19,9	21,2	22,3	23,1	24,5	25,5	26,3	27,4	28,2	28,7
7 HORAS	9,4	13,1	16,0	17,6	18,8	19,7	20,5	21,7	22,6	23,3	24,3	25,0	25,4
8 HORAS	8,4	11,8	14,4	15,9	16,9	17,8	18,4	19,5	20,3	21,0	21,8	22,5	22,9
12 HORAS	6,1	8,5	10,4	11,5	12,2	12,8	13,3	14,1	14,7	15,2	15,8	16,3	16,5
14 HORAS	5,4	7,5	9,2	10,1	10,8	11,3	11,8	12,4	13,0	13,4	13,9	14,3	14,6
20 HORAS	4,0	5,6	6,8	7,6	8,1	8,5	8,8	9,3	9,7	10,0	10,4	10,7	10,9
24 HORAS	3,4	4,8	5,9	6,5	6,9	7,3	7,5	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,4

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	10,6	14,8	18,0	19,9	21,3	22,3	23,1	24,5	25,5	26,3	27,4	28,2	28,7
10 Minutos	17,8	25,0	30,4	33,5	35,8	37,5	39,0	41,2	42,9	44,4	46,1	47,5	48,4
15 Minutos	22,5	31,5	38,4	42,4	45,2	47,4	49,2	52,1	54,3	56,1	58,3	60,1	61,1
20 Minutos	26,0	36,4	44,3	48,9	52,2	54,8	56,8	60,1	62,7	64,7	67,3	69,4	70,6
30 Minutos	31,0	43,5	52,9	58,5	62,4	65,4	67,9	71,8	74,9	77,3	80,4	82,9	84,3
45 Minutos	36,2	50,8	61,8	68,3	72,8	76,4	79,3	83,9	87,4	90,3	93,9	96,8	98,4
1 HORA	40,0	56,1	68,2	75,3	80,4	84,3	87,5	92,5	96,5	99,7	103,6	106,8	108,6
2 HORAS	48,6	68,2	83,0	91,7	97,8	102,6	106,4	112,6	117,3	121,2	126,0	129,9	132,1
3 HORAS	54,0	75,7	92,1	101,7	108,5	113,8	118,1	125,0	130,2	134,6	139,8	144,2	146,7
4 HORAS	57,9	81,1	98,7	109,0	116,3	122,0	126,6	133,9	139,6	144,2	149,9	154,5	157,2
5 HORAS	60,9	85,4	103,9	114,8	122,4	128,4	133,3	141,0	146,9	151,8	157,8	162,6	165,5
6 HORAS	63,4	88,9	108,2	119,5	127,5	133,7	138,8	146,8	153,0	158,0	164,3	169,3	172,3
7 HORAS	65,5	91,9	111,8	123,5	131,8	138,2	143,4	151,7	158,1	163,4	169,8	175,0	178,0
8 HORAS	67,4	94,5	115,0	127,0	135,5	142,1	147,5	156,0	162,6	168,0	174,6	180,0	183,1
12 HORAS	73,0	102,4	124,6	137,6	146,9	154,0	159,8	169,1	176,2	182,1	189,2	195,1	198,4
14 HORAS	75,2	105,4	128,3	141,7	151,2	158,6	164,6	174,1	181,4	187,5	194,8	200,8	204,3
20 HORAS	80,2	112,5	136,9	151,2	161,3	169,1	175,6	185,7	193,5	200,0	207,8	214,2	217,9
24 HORAS	82,8	116,1	141,3	156,0	166,5	174,6	181,2	191,6	199,7	206,4	214,5	221,1	224,9

UF:	Santa Catarina	Município:	Canoinhas
-----	----------------	------------	-----------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Salto Canoinhas	Código:	02650000
----------	-----------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Canoinhas/SC; Estação Pluviométrica: Salto Canoinhas, Código 02650000. Jean Ricardo da Silva do Nascimento, José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Teresina: CPRM, 2018.
--------	---

ISBN:	978-85-7499-404-8
-------	-------------------

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{\{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + [c \ln(T) + d]\}}{t}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos

Durações de 6 minutos a 1 hora:
 $a = 3,2382; b = 9,6038; c = 10,4731; d = 29,7450$ e $\delta = 0$;
 $i = \frac{\{[(3,2382 \ln(T) + 9,6083) \cdot \ln(t + (0/60))] + 10,4731 \ln(T) + 29,7450\}}{t}$

Durações superiores a 1 hora até 24 horas:
 $a = 5,1922; b = 12,0331; c = 10,4741; d = 29,7437$ e $\delta = 0$;
 $i = \frac{\{[(5,1922 \ln(T) + 12,0331) \cdot \ln(t + (0/60))] + 10,4741 \ln(T) + 29,7437\}}{t}$

UF:	Santa Catarina	Município:	Canoinhas
-----	----------------	------------	-----------

Tabela de 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	90	100
6 Minutos	97,2	124,9	145,8	158,0	166,7	173,4	178,9	187,6	194,3	199,8	206,6	212,1	215,2
10 Minutos	94,7	120,3	139,8	151,1	159,2	165,4	170,5	178,6	184,9	190,0	196,2	201,3	204,3
15 Minutos	82,3	104,2	120,8	130,5	137,4	142,8	147,1	154,0	159,4	163,7	169,1	173,4	176,0
20 Minutos	72,0	91,0	105,4	113,8	119,7	124,4	128,1	134,1	138,7	142,5	147,2	150,9	153,1
30 Minutos	57,6	72,7	84,1	90,7	95,5	99,1	102,2	106,9	110,6	113,6	117,2	120,2	122,0
45 Minutos	44,8	56,5	65,3	70,4	74,1	76,9	79,2	82,9	85,7	88,1	90,9	93,2	94,6
1 HORA	37,0	46,6	53,9	58,1	61,1	63,5	65,4	68,4	70,7	72,6	75,0	76,9	78,0
2 HORAS	23,9	30,4	35,2	38,1	40,1	41,7	43,0	45,0	46,6	47,9	49,4	50,7	51,4
3 HORAS	18,1	23,0	26,7	28,9	30,5	31,7	32,7	34,2	35,4	36,4	37,6	38,6	39,2
4 HORAS	14,7	18,7	21,8	23,6	24,8	25,8	26,6	27,9	28,9	29,7	30,7	31,5	32,0
5 HORAS	12,4	15,9	18,5	20,0	21,1	21,9	22,6	23,7	24,6	25,2	26,1	26,8	27,2
6 HORAS	10,8	13,9	16,1	17,5	18,4	19,2	19,8	20,7	21,4	22,0	22,8	23,4	23,7
7 HORAS	9,6	12,3	14,4	15,6	16,4	17,1	17,6	18,4	19,1	19,6	20,3	20,8	21,1
8 HORAS	8,7	11,1	13,0	14,0	14,8	15,4	15,9	16,7	17,2	17,7	18,3	18,8	19,1
12 HORAS	6,3	8,1	9,5	10,2	10,8	11,2	11,6	12,2	12,6	12,9	13,4	13,7	13,9
14 HORAS	5,6	7,2	8,4	9,1	9,6	10,0	10,3	10,8	11,1	11,5	11,8	12,2	12,3
24 HORAS	3,6	4,6	5,4	5,9	6,2	6,5	6,7	7,0	7,2	7,4	7,7	7,9	8,0

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
6 Minutos	9,7	12,5	14,6	15,8	16,7	17,3	17,9	18,8	19,4	20,0	20,7	21,2	21,5
10 Minutos	15,8	20,1	23,3	25,2	26,5	27,6	28,4	29,8	30,8	31,7	32,7	33,6	34,0
15 Minutos	20,6	26,1	30,2	32,6	34,4	35,7	36,8	38,5	39,8	40,9	42,3	43,4	44,0
20 Minutos	24,0	30,3	35,1	37,9	39,9	41,5	42,7	44,7	46,2	47,5	49,1	50,3	51,0
30 Minutos	28,8	36,3	42,0	45,4	47,7	49,6	51,1	53,4	55,3	56,8	58,6	60,1	61,0
45 Minutos	33,6	42,3	49,0	52,8	55,6	57,7	59,4	62,2	64,3	66,0	68,2	69,9	70,9
1 HORA	37,0	46,6	53,9	58,1	61,1	63,5	65,4	68,4	70,7	72,6	75,0	76,9	78,0
2 HORAS	47,8	60,7	70,5	76,2	80,2	83,4	85,9	90,0	93,1	95,7	98,8	101,4	102,9
3 HORAS	54,2	69,0	80,2	86,8	91,4	95,0	98,0	102,6	106,3	109,2	112,8	115,8	117,5
4 HORAS	58,7	74,9	87,1	94,3	99,4	103,3	106,5	111,6	115,6	118,8	122,7	125,9	127,8
5 HORAS	62,2	79,4	92,5	100,1	105,5	109,7	113,2	118,6	122,8	126,2	130,4	133,8	135,8
6 HORAS	65,0	83,1	96,8	104,9	110,6	115,0	118,6	124,3	128,7	132,3	136,7	140,3	142,4
7 HORAS	67,4	86,3	100,5	108,9	114,8	119,4	123,1	129,1	133,7	137,4	142,0	145,8	147,9
8 HORAS	69,5	89,0	103,7	112,4	118,5	123,2	127,1	133,2	138,0	141,9	146,6	150,5	152,7
12 HORAS	75,8	97,3	113,5	122,9	129,7	134,9	139,2	145,9	151,1	155,4	160,6	164,8	167,3
14 HORAS	78,3	100,4	117,2	127,0	133,9	139,3	143,7	150,7	156,1	160,5	165,9	170,3	172,8
24 HORAS	86,7	111,4	130,1	141,0	148,8	154,8	159,7	167,5	173,5	178,4	184,5	189,4	192,2

UF:	Santa Catarina	Município:	Concórdia
-----	----------------	------------	-----------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Concórdia	Código:	02752005
----------	-----------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Concórdia, Estação Pluviométrica: Concórdia, Código 02752005 / Osvalcílio Mercês Furtunato; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Salvador: CPRM, 2018.
--------	--

ISBN:	978-85-7499-432-1
-------	-------------------

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t+c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos

Durações 5 minutos até 8 horas: $a = 899,1; b = 0,1903; c = 11,1 \text{ e } d = 0,7822;$ $i = \frac{899,1 T^{0,1903}}{(t + 11,1)^{0,7822}}$

Durações iguais e superiores 8 horas: $a = 247,8; b = 0,1904; c = 11,5 \text{ e } d = 0,5742;$ $i = \frac{247,8 T^{0,1904}}{(t + 11,5)^{0,5742}}$

UF:	Santa Catarina	Município:	Concórdia
-----	----------------	------------	-----------

Tabela de 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	90	100
5 Minutos	116,7	138,9	158,5	171,3	180,9	188,7	195,4	206,4	215,3	223,0	232,6	240,8	245,7
10 Minutos	94,5	112,5	128,3	138,6	146,4	152,8	158,1	167,0	174,3	180,4	188,3	194,9	198,9
15 Minutos	80,0	95,2	108,6	117,4	124,0	129,3	133,9	141,4	147,6	152,8	159,4	165,0	168,4
20 Minutos	69,7	83,0	94,7	102,3	108,1	112,8	116,8	123,3	128,7	133,2	139,0	143,9	146,8
30 Minutos	56,1	66,8	76,2	82,3	86,9	90,7	93,9	99,2	103,5	107,1	111,8	115,7	118,0
45 Minutos	44,0	52,3	59,7	64,5	68,1	71,1	73,6	77,7	81,1	84,0	87,6	90,7	92,5
1 HORA	36,5	43,5	49,6	53,6	56,6	59,1	61,1	64,6	67,4	69,8	72,8	75,4	76,9
2 HORAS	22,6	26,9	30,7	33,2	35,1	36,6	37,9	40,0	41,8	43,2	45,1	46,7	47,6
3 HORAS	16,9	20,1	22,9	24,7	26,1	27,3	28,2	29,8	31,1	32,2	33,6	34,8	35,5
4 HORAS	13,6	16,2	18,5	20,0	21,1	22,0	22,8	24,1	25,1	26,0	27,1	28,1	28,7
5 HORAS	11,5	13,7	15,6	16,9	17,8	18,6	19,3	20,4	21,2	22,0	22,9	23,8	24,2
6 HORAS	10,0	11,9	13,6	14,7	15,5	16,2	16,8	17,7	18,5	19,2	20,0	20,7	21,1
7 HORAS	8,9	10,6	12,1	13,1	13,8	14,4	14,9	15,8	16,5	17,0	17,8	18,4	18,8
8 HORAS	8,1	9,6	10,9	11,8	12,5	13,0	13,5	14,2	14,9	15,4	16,1	16,6	17,0
12 HORAS	6,4	7,6	8,7	9,4	9,9	10,4	10,7	11,3	11,8	12,2	12,8	13,2	13,5
14 HORAS	5,9	7,0	8,0	8,6	9,1	9,5	9,8	10,4	10,8	11,2	11,7	12,1	12,4
24 HORAS	4,3	5,1	5,9	6,3	6,7	7,0	7,2	7,6	8,0	8,3	8,6	8,9	9,1

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	9,7	11,6	13,2	14,3	15,1	15,7	16,3	17,2	17,9	18,6	19,4	20,1	20,5
10 Minutos	15,7	18,7	21,4	23,1	24,4	25,5	26,4	27,8	29,0	30,1	31,4	32,5	33,1
15 Minutos	20,0	23,8	27,2	29,3	31,0	32,3	33,5	35,4	36,9	38,2	39,9	41,3	42,1
20 Minutos	23,2	27,7	31,6	34,1	36,0	37,6	38,9	41,1	42,9	44,4	46,3	48,0	48,9
30 Minutos	28,0	33,4	38,1	41,1	43,5	45,3	46,9	49,6	51,7	53,6	55,9	57,9	59,0
45 Minutos	33,0	39,3	44,8	48,4	51,1	53,3	55,2	58,3	60,8	63,0	65,7	68,0	69,4
1 HORA	36,5	43,5	49,6	53,6	56,6	59,1	61,1	64,6	67,4	69,8	72,8	75,4	76,9
2 HORAS	45,3	53,9	61,5	66,4	70,2	73,2	75,8	80,0	83,5	86,5	90,2	93,4	95,3
3 HORAS	50,6	60,2	68,7	74,2	78,4	81,8	84,6	89,4	93,3	96,6	100,8	104,3	106,4
4 HORAS	54,4	64,8	74,0	79,9	84,4	88,1	91,2	96,3	100,5	104,0	108,5	112,4	114,6
5 HORAS	57,6	68,5	78,2	84,5	89,2	93,1	96,4	101,8	106,2	110,0	114,7	118,8	121,2
6 HORAS	60,2	71,6	81,7	88,3	93,3	97,3	100,7	106,4	111,0	114,9	119,9	124,2	126,7
7 HORAS	62,4	74,3	84,8	91,6	96,8	101,0	104,5	110,4	115,2	119,3	124,4	128,8	131,4
8 HORAS	64,4	76,7	87,5	94,6	99,9	104,2	107,9	114,0	118,9	123,1	128,4	133,0	135,7
12 HORAS	76,9	91,6	104,5	112,9	119,2	124,4	128,8	136,0	141,9	147,0	153,3	158,8	162,0
14 HORAS	82,2	97,9	111,7	120,7	127,5	133,0	137,7	145,5	151,8	157,1	164,0	169,7	173,2
24 HORAS	103,8	123,6	141,0	152,3	160,9	167,9	173,8	183,6	191,5	198,3	206,9	214,2	218,6

UF:	Santa Catarina	Município:	Curitibanos
-----	----------------	------------	-------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Passo Marombas	Código:	02750009
----------	----------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Curitibanos, Estação Pluviométrica: Passo Marombas, Código 02750009 / Albert Teixeira Cardoso; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-396-6

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p>i é a intensidade da chuva (mm/h); T é o tempo de retorno (anos); t é a duração da precipitação (horas). a, b, c, d, δ são parâmetros da equação</p>
--------------------------	---

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos	
Durações de 5 minutos a 1 hora:	$a = 808,3; b = 0,1627; c = 7,0 \text{ e } d = 0,7136;$ $i = \frac{808,3 T^{0,1627}}{(t + 7,0)^{0,7136}}$
Durações superiores a 1 hora até 8 horas:	$a = 1517,7; b = 0,1621; c = 0,0 \text{ e } d = 0,8860;$ $i = \frac{1517,7T^{0,1621}}{(t)^{0,8860}}$
Durações superiores a 8 horas até 24 horas:	$a = 205,0; b = 0,1621; c = 0,0 \text{ e } d = 0,5617;$ $i = \frac{205,0T^{0,1621}}{t^{0,5617}}$

UF:	Santa Catarina	Município:	Curitibanos
-----	----------------	------------	-------------

Tabela de 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	90	100
5 Minutos	153,6	178,3	199,6	213,2	223,4	231,7	238,7	250,1	259,4	267,2	277	285,4	290,3
10 Minutos	119,8	139,1	155,7	166,3	174,3	180,7	186,1	195,1	202,3	208,4	216,1	222,6	226,4
15 Minutos	99,7	115,7	129,5	138,3	145,0	150,3	154,9	162,3	168,3	173,4	179,8	185,2	188,4
20 Minutos	86,1	100,0	111,9	119,5	125,3	129,9	133,8	140,2	145,4	149,8	155,3	160,0	162,8
30 Minutos	68,8	79,8	89,4	95,5	100,0	103,7	106,9	112,0	116,1	119,6	124,0	127,8	130,0
45 Minutos	54,0	62,6	70,1	74,9	78,5	81,4	83,8	87,8	91,1	93,8	97,3	100,2	102,0
1 HORA	45,0	52,3	58,5	62,5	65,5	67,9	70,0	73,3	76,0	78,3	81,2	83,6	85,1
2 HORAS	24,4	28,3	31,7	33,9	35,5	36,8	37,9	39,7	41,2	42,4	44,0	45,3	46,1
3 HORAS	17,1	19,8	22,1	23,6	24,8	25,7	26,5	27,7	28,7	29,6	30,7	31,6	32,2
4 HORAS	13,2	15,3	17,2	18,3	19,2	19,9	20,5	21,5	22,3	22,9	23,8	24,5	24,9
5 HORAS	10,8	12,6	14,1	15,0	15,8	16,3	16,8	17,6	18,3	18,8	19,5	20,1	20,4
6 HORAS	9,2	10,7	12,0	12,8	13,4	13,9	14,3	15,0	15,5	16,0	16,6	17,1	17,4
7 HORAS	8,0	9,3	10,4	11,2	11,7	12,1	12,5	13,1	13,6	14,0	14,5	14,9	15,2
8 HORAS	7,2	8,3	9,3	9,9	10,4	10,8	11,1	11,6	12,1	12,4	12,9	13,3	13,5
12 HORAS	5,7	6,6	7,4	7,9	8,3	8,6	8,8	9,3	9,6	9,9	10,3	10,6	10,7
14 HORAS	5,2	6,1	6,8	7,2	7,6	7,9	8,1	8,5	8,8	9,1	9,4	9,7	9,8
20 HORAS	4,3	5,0	5,5	5,9	6,2	6,4	6,6	6,9	7,2	7,4	7,7	7,9	8,1
24 HORAS	3,9	4,5	5,0	5,3	5,6	5,8	6,0	6,3	6,5	6,7	6,9	7,2	7,3

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	12,8	14,9	16,6	17,8	18,6	19,3	19,9	20,8	21,6	22,3	23,1	23,8	24,2
10 Minutos	20,0	23,2	25,9	27,7	29,0	30,1	31,0	32,5	33,7	34,7	36,0	37,1	37,7
15 Minutos	24,9	28,9	32,4	34,6	36,2	37,6	38,7	40,6	42,1	43,3	44,9	46,3	47,1
20 Minutos	28,7	33,3	37,3	39,8	41,8	43,3	44,6	46,7	48,5	49,9	51,8	53,3	54,3
30 Minutos	34,4	39,9	44,7	47,7	50,0	51,9	53,4	56,0	58,1	59,8	62,0	63,9	65,0
45 Minutos	40,5	47,0	52,6	56,2	58,9	61,0	62,9	65,9	68,3	70,4	73,0	75,2	76,5
1 HORA	45,0	52,3	58,5	62,5	65,5	67,9	70,0	73,3	76,0	78,3	81,2	83,6	85,1
2 HORAS	48,8	56,7	63,4	67,7	71,0	73,6	75,8	79,4	82,3	84,8	87,9	90,5	92,1
3 HORAS	51,2	59,4	66,4	70,9	74,3	77,0	79,4	83,1	86,2	88,8	92,1	94,8	96,5
4 HORAS	52,9	61,3	68,6	73,3	76,8	79,6	82,0	85,9	89,1	91,8	95,1	98,0	99,7
5 HORAS	54,2	62,9	70,4	75,2	78,8	81,7	84,1	88,1	91,4	94,1	97,6	100,5	102,2
6 HORAS	55,4	64,2	71,9	76,8	80,4	83,4	85,9	90,0	93,3	96,1	99,6	102,6	104,4
7 HORAS	56,3	65,4	73,1	78,1	81,8	84,9	87,4	91,6	94,9	97,8	101,4	104,4	106,2
8 HORAS	57,2	66,4	74,3	79,3	83,1	86,2	88,8	93,0	96,4	99,3	103,0	106,1	107,9
12 HORAS	68,4	79,3	88,7	94,8	99,3	102,9	106,0	111,1	115,2	118,6	123,0	126,7	128,9
14 HORAS	73,1	84,8	94,9	101,4	106,2	110,1	113,4	118,9	123,2	126,9	131,6	135,5	137,9
20 HORAS	85,5	99,2	111,0	118,5	124,2	128,8	132,6	139,0	144,1	148,4	153,9	158,5	161,2
24 HORAS	92,6	107,5	120,2	128,4	134,5	139,5	143,7	150,5	156,1	160,8	166,7	171,7	174,6

UF:	Santa Catarina	Município:	Flor do Sertão
-----	----------------	------------	----------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Ponte do Sargento	Código:	02653004
----------	-------------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Flor do Sertão/SC; Estação Pluviométrica: Ponte do Sargento, Código 02653004. José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Fortaleza: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-390-4

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + [c \ln(T) + d]\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos	
Durações de 6 minutos a 1 hora:	$a = 3,1713; b = 14,0202; c = 10,3072; d = 43,5828 \text{ e } \delta = 0,0;$ $i = \{[(3,1713 \ln(T) + 14,0202) \cdot \ln(t + (0,0/60))] + 10,3072 \ln(T) + 43,5828\} / t$
Durações superiores a 1 hora até 24 horas:	$a = 5,2209; b = 17,9590; c = 10,3035; d = 43,5861 \text{ e } \delta = 0,0;$ $i = \{[(5,2209 \ln(T) + 17,9590) \cdot \ln(t + (0,0/60))] + 10,3035 \ln(T) + 43,5861\} / t$

UF:	Santa Catarina	Município:	Flor do Sertão
-----	----------------	------------	----------------

Tabela de 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	90	100
6 Minutos	133,8	161,4	182,2	194,4	203,0	209,7	215,2	223,9	230,6	236,0	242,7	248,2	251,4
10 Minutos	130,0	155,4	174,7	185,9	193,9	200,1	205,2	213,1	219,3	224,4	230,6	235,6	238,6
15 Minutos	113,0	134,6	151,0	160,6	167,4	172,7	177,0	183,8	189,1	193,4	198,7	203,0	205,5
20 Minutos	98,7	117,5	131,7	140,0	145,9	150,4	154,2	160,0	164,6	168,3	172,9	176,6	178,8
30 Minutos	79,0	93,8	105,1	111,6	116,3	119,9	122,9	127,6	131,2	134,1	137,8	140,7	142,4
45 Minutos	61,4	72,9	81,6	86,7	90,3	93,1	95,3	98,9	101,7	104,0	106,8	109,1	110,4
1 HORA	50,7	60,2	67,3	71,5	74,5	76,8	78,6	81,6	83,9	85,8	88,1	90,0	91,0
2 HORAS	32,8	39,2	44,0	46,9	48,9	50,4	51,7	53,7	55,2	56,5	58,1	59,3	60,1
3 HORAS	24,8	29,7	33,4	35,6	37,1	38,3	39,3	40,8	42,0	43,0	44,2	45,2	45,7
4 HORAS	20,2	24,2	27,2	29,0	30,3	31,2	32,0	33,3	34,3	35,1	36,1	36,9	37,3
5 HORAS	17,1	20,5	23,1	24,6	25,7	26,5	27,2	28,3	29,1	29,8	30,7	31,3	31,7
6 HORAS	14,9	17,9	20,2	21,5	22,4	23,2	23,8	24,7	25,4	26,0	26,8	27,4	27,7
7 HORAS	13,2	15,9	18,0	19,1	20,0	20,6	21,2	22,0	22,7	23,2	23,8	24,4	24,7
8 HORAS	11,9	14,4	16,2	17,3	18,0	18,6	19,1	19,9	20,5	20,9	21,5	22,0	22,3
12 HORAS	8,7	10,5	11,8	12,6	13,2	13,6	13,9	14,5	14,9	15,3	15,7	16,1	16,3
14 HORAS	7,7	9,3	10,5	11,2	11,7	12,0	12,3	12,8	13,2	13,5	13,9	14,2	14,4
24 HORAS	5,0	6,0	6,8	7,2	7,6	7,8	8,0	8,3	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
6 Minutos	13,4	16,1	18,2	19,4	20,3	21,0	21,5	22,4	23,1	23,6	24,3	24,8	25,1
10 Minutos	21,7	25,9	29,1	31,0	32,3	33,3	34,2	35,5	36,6	37,4	38,4	39,3	39,8
15 Minutos	28,2	33,7	37,8	40,2	41,9	43,2	44,3	46,0	47,3	48,3	49,7	50,7	51,4
20 Minutos	32,9	39,2	43,9	46,7	48,6	50,1	51,4	53,3	54,9	56,1	57,6	58,9	59,6
30 Minutos	39,5	46,9	52,5	55,8	58,2	60,0	61,4	63,8	65,6	67,1	68,9	70,4	71,2
45 Minutos	46,1	54,7	61,2	65,0	67,7	69,8	71,5	74,2	76,3	78,0	80,1	81,8	82,8
1 HORA	50,7	60,2	67,3	71,5	74,5	76,8	78,6	81,6	83,9	85,8	88,1	90,0	91,0
2 HORAS	65,7	78,4	88,1	93,7	97,7	100,8	103,4	107,4	110,5	113,0	116,1	118,7	120,1
3 HORAS	74,4	89,1	100,2	106,8	111,4	114,9	117,9	122,5	126,1	129,0	132,6	135,5	137,2
4 HORAS	80,6	96,7	108,9	116,0	121,0	124,9	128,1	133,2	137,1	140,3	144,2	147,4	149,3
5 HORAS	85,5	102,6	115,6	123,1	128,5	132,7	136,1	141,5	145,7	149,1	153,3	156,7	158,6
6 HORAS	89,4	107,4	121,0	129,0	134,7	139,0	142,6	148,3	152,7	156,3	160,6	164,2	166,3
7 HORAS	92,7	111,5	125,7	133,9	139,8	144,4	148,1	154,0	158,6	162,3	166,9	170,6	172,8
8 HORAS	95,6	115,0	129,7	138,2	144,3	149,0	152,9	159,0	163,7	167,6	172,3	176,1	178,4
12 HORAS	104,3	125,7	141,8	151,2	157,9	163,1	167,4	174,1	179,3	183,5	188,7	193,0	195,4
14 HORAS	107,7	129,7	146,4	156,2	163,1	168,5	172,9	179,8	185,2	189,6	195,0	199,3	201,9
24 HORAS	119,3	143,9	162,6	173,5	181,2	187,2	192,1	199,9	205,9	210,8	216,8	221,7	224,5

UF:	Santa Catarina	Município:	Iguaçu
-----	----------------	------------	--------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Maratá	Código:	02652002
----------	--------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações-Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Iguaçu/SC, Estação Pluviométrica: Maratá, Código 02652002 / Adriana Burin Weschenfelder; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-435-2

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t+c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 horas: $a = 1188,2$ $b = 0,1805$; $c = 14,7$ e $d = 0,7815$ $i = \frac{1188,2 T^{0,1805}}{(t + 14,7)^{0,7815}}$

UF:	Santa Catarina	Município:	Ipuacu
-----	----------------	------------	--------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	109,9	129,6	146,9	158,0	166,5	173,3	179,1	188,7	196,4	203,0	211,3	218,4	222,6
15 Minutos	95,1	112,2	127,2	136,8	144,1	150,1	155,1	163,3	170,1	175,7	183,0	189,1	192,7
20 Minutos	84,2	99,4	112,6	121,2	127,6	132,9	137,3	144,6	150,6	155,6	162,0	167,4	170,7
30 Minutos	69,1	81,5	92,4	99,4	104,7	109,0	112,7	118,7	123,5	127,7	132,9	137,4	140,0
45 Minutos	55,1	65,0	73,7	79,3	83,5	87,0	89,9	94,7	98,5	101,8	106,0	109,6	111,7
1 HORA	46,3	54,6	61,9	66,6	70,1	73,0	75,4	79,4	82,7	85,5	89,0	92,0	93,7
2 HORAS	29,2	34,4	39,0	42,0	44,2	46,0	47,6	50,1	52,2	53,9	56,1	58,0	59,1
3 HORAS	21,9	25,8	29,3	31,5	33,2	34,5	35,7	37,6	39,1	40,4	42,1	43,5	44,3
4 HORAS	17,7	20,9	23,7	25,5	26,9	28,0	28,9	30,5	31,7	32,8	34,1	35,3	35,9
5 HORAS	15,0	17,7	20,1	21,6	22,8	23,7	24,5	25,8	26,9	27,8	28,9	29,9	30,5
6 HORAS	13,1	15,5	17,5	18,9	19,9	20,7	21,4	22,5	23,5	24,2	25,2	26,1	26,6
7 HORAS	11,7	13,8	15,6	16,8	17,7	18,4	19,0	20,1	20,9	21,6	22,5	23,2	23,7
8 HORAS	10,6	12,5	14,1	15,2	16,0	16,7	17,2	18,1	18,9	19,5	20,3	21,0	21,4
12 HORAS	7,8	9,1	10,4	11,2	11,7	12,2	12,6	13,3	13,9	14,3	14,9	15,4	15,7
14 HORAS	6,9	8,1	9,2	9,9	10,4	10,9	11,2	11,8	12,3	12,7	13,2	13,7	14,0
20 HORAS	5,2	6,2	7,0	7,5	7,9	8,3	8,5	9,0	9,4	9,7	10,1	10,4	10,6
24 HORAS	4,5	5,4	6,1	6,5	6,9	7,2	7,4	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0	9,2

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	18,3	21,6	24,5	26,3	27,7	28,9	29,9	31,4	32,7	33,8	35,2	36,4	37,1
15 Minutos	23,8	28,1	31,8	34,2	36,0	37,5	38,8	40,8	42,5	43,9	45,7	47,3	48,2
20 Minutos	28,1	33,1	37,5	40,4	42,5	44,3	45,8	48,2	50,2	51,9	54,0	55,8	56,9
30 Minutos	34,6	40,8	46,2	49,7	52,4	54,5	56,3	59,3	61,8	63,8	66,5	68,7	70,0
45 Minutos	41,3	48,8	55,3	59,5	62,6	65,2	67,4	71,0	73,9	76,4	79,5	82,2	83,8
1 HORA	46,3	54,6	61,9	66,6	70,1	73,0	75,4	79,4	82,7	85,5	89,0	92,0	93,7
2 HORAS	58,4	68,9	78,0	84,0	88,4	92,1	95,2	100,2	104,3	107,8	112,3	116,0	118,3
3 HORAS	65,6	77,5	87,8	94,4	99,5	103,6	107,0	112,7	117,4	121,3	126,3	130,5	133,0
4 HORAS	71,0	83,7	94,9	102,1	107,5	111,9	115,7	121,8	126,9	131,1	136,5	141,1	143,8
5 HORAS	75,2	88,7	100,5	108,2	113,9	118,6	122,6	129,1	134,4	138,9	144,6	149,4	152,3
6 HORAS	78,7	92,9	105,2	113,2	119,3	124,2	128,3	135,2	140,7	145,4	151,4	156,5	159,5
7 HORAS	81,8	96,5	109,3	117,6	123,9	129,0	133,3	140,4	146,2	151,1	157,3	162,5	165,7
8 HORAS	84,5	99,7	112,9	121,5	128,0	133,3	137,7	145,1	151,0	156,1	162,5	167,9	171,1
12 HORAS	93,0	109,7	124,4	133,8	140,9	146,7	151,6	159,7	166,3	171,9	178,9	184,9	188,5
14 HORAS	96,4	113,8	128,9	138,7	146,1	152,1	157,2	165,6	172,4	178,1	185,5	191,7	195,3
20 HORAS	104,7	123,5	139,9	150,6	158,6	165,1	170,6	179,7	187,1	193,4	201,3	208,0	212,0
24 HORAS	109,1	128,7	145,8	156,9	165,3	172,1	177,8	187,3	195,0	201,5	209,8	216,8	221,0

UF:	Santa Catarina	Município:	Irani
-----	----------------	------------	-------

Tipo:	Dados de estação Pluviográfica
-------	--------------------------------

Estação:	Irani	Código:	02751011
----------	-------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações-Intensidade-Duração-Frequência; Município: Irani, SC, Estação Pluviográfica: Irani, Código 02751011 / Adriana Burin Weschenfelder; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2018.
--------	--

ISBN:	978-85-7499-392-8
-------	-------------------

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
-----------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 75 anos

<p>Durações de 5 minutos até 24 horas:</p> <p style="text-align: center;">$a = 730,6; b = 0,1387; c = 6,4 \text{ e } d = 0,7065;$</p> $i = \frac{730,6 T^{0,1387}}{(t + 6,4)^{0,7065}}$
--

Tabela de 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
5 Minutos	144,1	163,7	180,2	190,6	198,3	204,6	209,8	218,4	225,2	231,0	238,3
10 Minutos	111,5	126,6	139,3	147,4	153,4	158,2	162,3	168,9	174,2	178,7	184,3
15 Minutos	92,4	104,9	115,5	122,1	127,1	131,1	134,5	139,9	144,3	148,0	152,7
20 Minutos	79,6	90,4	99,5	105,3	109,6	113,0	115,9	120,6	124,4	127,6	131,6
30 Minutos	63,5	72,1	79,3	83,9	87,3	90,1	92,4	96,2	99,2	101,7	104,9
45 Minutos	49,7	56,5	62,2	65,8	68,4	70,6	72,4	75,4	77,7	79,7	82,2
1 HORA	41,5	47,1	51,9	54,9	57,1	58,9	60,4	62,9	64,9	66,5	68,6
2 HORAS	26,3	29,9	32,9	34,8	36,2	37,4	38,3	39,9	41,2	42,2	43,5
3 HORAS	20,0	22,7	25,0	26,5	27,5	28,4	29,1	30,3	31,3	32,1	33,1
4 HORAS	16,4	18,7	20,5	21,7	22,6	23,3	23,9	24,9	25,7	26,3	27,2
5 HORAS	14,1	16,0	17,6	18,6	19,4	20,0	20,5	21,3	22,0	22,6	23,3
6 HORAS	12,4	14,1	15,5	16,4	17,1	17,6	18,1	18,8	19,4	19,9	20,5
7 HORAS	11,2	12,7	13,9	14,8	15,4	15,8	16,2	16,9	17,4	17,9	18,4
8 HORAS	10,2	11,5	12,7	13,4	14,0	14,4	14,8	15,4	15,9	16,3	16,8
12 HORAS	7,7	8,7	9,6	10,1	10,5	10,9	11,1	11,6	12,0	12,3	12,7
14 HORAS	6,9	7,8	8,6	9,1	9,5	9,8	10,0	10,4	10,7	11,0	11,4
20 HORAS	5,4	6,1	6,7	7,1	7,4	7,6	7,8	8,1	8,4	8,6	8,8
24 HORAS	4,7	5,3	5,9	6,2	6,5	6,7	6,9	7,1	7,4	7,5	7,8

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)										
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75
5 Minutos	12,0	13,6	15,0	15,9	16,5	17,0	17,5	18,2	18,8	19,2	19,9
10 Minutos	18,6	21,1	23,2	24,6	25,6	26,4	27,0	28,1	29,0	29,8	30,7
15 Minutos	23,1	26,2	28,9	30,5	31,8	32,8	33,6	35,0	36,1	37,0	38,2
20 Minutos	26,5	30,1	33,2	35,1	36,5	37,7	38,6	40,2	41,5	42,5	43,9
30 Minutos	31,7	36,0	39,7	42,0	43,7	45,0	46,2	48,1	49,6	50,9	52,5
45 Minutos	37,3	42,4	46,6	49,3	51,3	52,9	54,3	56,5	58,3	59,8	61,7
1 HORA	41,5	47,1	51,9	54,9	57,1	58,9	60,4	62,9	64,9	66,5	68,6
2 HORAS	52,7	59,8	65,8	69,7	72,5	74,8	76,7	79,8	82,3	84,4	87,1
3 HORAS	60,0	68,2	75,1	79,4	82,6	85,2	87,4	91,0	93,8	96,2	99,3
4 HORAS	65,7	74,6	82,2	86,9	90,5	93,3	95,7	99,6	102,7	105,4	108,7
5 HORAS	70,4	80,0	88,1	93,2	96,9	100,0	102,6	106,7	110,1	112,9	116,5
6 HORAS	74,5	84,6	93,1	98,5	102,5	105,8	108,5	112,9	116,4	119,4	123,2
7 HORAS	78,1	88,7	97,6	103,3	107,5	110,8	113,7	118,3	122,0	125,2	129,1
8 HORAS	81,3	92,3	101,7	107,5	111,9	115,4	118,4	123,2	127,1	130,3	134,4
12 HORAS	91,9	104,3	114,9	121,5	126,4	130,4	133,8	139,2	143,6	147,3	151,9
14 HORAS	96,2	109,3	120,3	127,2	132,4	136,6	140,1	145,8	150,4	154,2	159,1
20 HORAS	107,0	121,5	133,8	141,5	147,3	151,9	155,8	162,1	167,2	171,5	176,9
24 HORAS	113,0	128,3	141,2	149,4	155,5	160,3	164,4	171,1	176,5	181,0	186,7

UF:	Santa Catarina	Município:	Joaçaba
-----	----------------	------------	---------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Joaçaba	Código:	02751004
----------	---------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Joaçaba, Estação Pluviométrica: Joaçaba, Código 02751004 / Adriana Burin Weschenfelder; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-407-9

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p>i é a intensidade da chuva (mm/h); T é o tempo de retorno (anos); t é a duração da precipitação (horas). a, b, c, d, δ são parâmetros da equação</p>
--------------------------	---

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos	
Durações de 5 minutos até 8 horas:	$a = 816,0; b = 0,2036; c = 11,1 \text{ e } d = 0,7823;$ $i = \frac{816,0 T^{0,2036}}{(t + 11,1)^{0,7823}}$
Durações iguais e superiores 8 horas:	$a = 213,3; b = 0,2035; c = 0 \text{ e } d = 0,5678;$ $i = \frac{213,3 T^{0,2035}}{(t)^{0,5678}}$

UF:	Santa Catarina	Município:	Joaçaba
-----	----------------	------------	---------

Tabela de 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	90	100
5 Minutos	106,9	128,8	148,3	161,1	170,8	178,7	185,5	196,7	205,8	213,6	223,5	232,0	237,0
10 Minutos	86,5	104,2	120,0	130,4	138,2	144,7	150,1	159,2	166,6	172,9	180,9	187,8	191,8
15 Minutos	73,2	88,3	101,6	110,4	117,0	122,5	127,1	134,8	141,0	146,4	153,2	159,0	162,4
20 Minutos	63,9	77,0	88,6	96,2	102,0	106,8	110,8	117,5	123,0	127,6	133,6	138,6	141,6
30 Minutos	51,3	61,9	71,2	77,4	82,0	85,9	89,1	94,5	98,9	102,6	107,4	111,4	113,9
45 Minutos	40,3	48,5	55,9	60,7	64,3	67,3	69,9	74,1	77,5	80,4	84,2	87,4	89,3
1 HORA	33,4	40,3	46,4	50,4	53,4	55,9	58,0	61,5	64,4	66,8	69,9	72,6	74,2
2 HORAS	20,7	25,0	28,8	31,2	33,1	34,7	36,0	38,1	39,9	41,4	43,3	45,0	46,0
3 HORAS	15,4	18,6	21,4	23,3	24,7	25,8	26,8	28,4	29,7	30,8	32,3	33,5	34,2
4 HORAS	12,5	15,0	17,3	18,8	19,9	20,8	21,6	22,9	24,0	24,9	26,1	27,1	27,6
5 HORAS	10,5	12,7	14,6	15,9	16,8	17,6	18,3	19,4	20,3	21,1	22,0	22,9	23,4
6 HORAS	9,2	11,1	12,7	13,8	14,7	15,4	15,9	16,9	17,7	18,3	19,2	19,9	20,4
7 HORAS	8,2	9,8	11,3	12,3	13,0	13,7	14,2	15,0	15,7	16,3	17,1	17,7	18,1
8 HORAS	7,4	8,9	10,2	11,1	11,8	12,3	12,8	13,6	14,2	14,7	15,4	16,0	16,4
12 HORAS	5,9	7,1	8,1	8,8	9,4	9,8	10,2	10,8	11,3	11,7	12,3	12,7	13,0
14 HORAS	5,4	6,5	7,4	8,1	8,6	9,0	9,3	9,9	10,3	10,7	11,2	11,6	11,9
24 HORAS	4,0	4,8	5,5	6,0	6,3	6,6	6,9	7,3	7,6	7,9	8,3	8,6	8,8

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	8,9	10,7	12,4	13,4	14,2	14,9	15,5	16,4	17,2	17,8	18,6	19,3	19,8
10 Minutos	14,4	17,4	20,0	21,7	23,0	24,1	25,0	26,5	27,8	28,8	30,2	31,3	32,0
15 Minutos	18,3	22,1	25,4	27,6	29,3	30,6	31,8	33,7	35,3	36,6	38,3	39,7	40,6
20 Minutos	21,3	25,7	29,5	32,1	34,0	35,6	36,9	39,2	41,0	42,5	44,5	46,2	47,2
30 Minutos	25,7	30,9	35,6	38,7	41,0	42,9	44,6	47,2	49,4	51,3	53,7	55,7	56,9
45 Minutos	30,2	36,4	41,9	45,5	48,2	50,5	52,4	55,6	58,1	60,3	63,1	65,5	66,9
1 HORA	33,4	40,3	46,4	50,4	53,4	55,9	58,0	61,5	64,4	66,8	69,9	72,6	74,2
2 HORAS	41,4	49,9	57,5	62,5	66,2	69,3	71,9	76,3	79,8	82,8	86,7	90,0	91,9
3 HORAS	46,3	55,8	64,2	69,8	74,0	77,4	80,3	85,2	89,1	92,5	96,8	100,5	102,7
4 HORAS	49,8	60,1	69,2	75,1	79,7	83,4	86,5	91,7	96,0	99,6	104,3	108,2	110,5
5 HORAS	52,7	63,5	73,1	79,4	84,2	88,1	91,5	97,0	101,5	105,3	110,2	114,4	116,9
6 HORAS	55,1	66,4	76,4	83,0	88,0	92,1	95,6	101,4	106,1	110,1	115,2	119,6	122,2
7 HORAS	57,2	68,9	79,3	86,1	91,3	95,6	99,2	105,2	110,1	114,2	119,5	124,1	126,8
8 HORAS	59,0	71,1	81,9	88,9	94,3	98,7	102,4	108,6	113,6	117,9	123,4	128,0	130,8
12 HORAS	70,3	84,7	97,6	106,0	112,3	117,6	122,0	129,4	135,4	140,5	147,0	152,6	155,9
14 HORAS	75,2	90,6	104,3	113,3	120,1	125,7	130,4	138,3	144,7	150,2	157,1	163,1	166,6
24 HORAS	94,9	114,3	131,6	143,0	151,6	158,6	164,6	174,5	182,7	189,6	198,4	205,9	210,3

UF:	Santa Catarina	Município:	Ponte Alta do Norte
-----	----------------	------------	---------------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Ponte Alta do Norte	Código:	02750010
----------	---------------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Ponte Alta do Norte, Estação Pluviométrica: Ponte Alta do Norte, Código 02750010 / Caluan Rodrigues Capozzoli; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – São Paulo: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-401-7

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos	
Durações de 5 minutos a 1 hora:	<p>a = 804,7; b = 0,1297; c = 6,7 e d = 0,7188;</p> $i = \frac{804,7 T^{0,1297}}{(t + 6,7)^{0,7188}}$
Durações superiores a 1 hora até 8 horas:	<p>a = 1389,2; b = 0,1299; c = 0,2 e d = 0,8702;</p> $i = \frac{1389,2 T^{0,1299}}{(t + 0,2)^{0,8702}}$
Durações superiores a 8 horas até 24 horas:	<p>a = 213,9; b = 0,1299; c = 0,0 e d = 0,5672;</p> $i = \frac{213,9 T^{0,1299}}{t^{0,5672}}$

UF:	Santa Catarina	Município:	Ponte Alta do Norte
-----	----------------	------------	---------------------

Tabela de 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	90	100
5 Minutos	150,3	169,2	185,1	195,1	202,6	208,5	213,5	221,6	228,1	233,6	240,4	246,2	249,6
10 Minutos	116,4	131,0	143,4	151,1	156,9	161,5	165,3	171,6	176,6	180,9	186,2	190,6	193,3
15 Minutos	96,4	108,6	118,8	125,2	129,9	133,8	137,0	142,2	146,3	149,8	154,2	157,9	160,1
20 Minutos	83,0	93,5	102,3	107,8	111,9	115,2	118,0	122,5	126,1	129,1	132,9	136,1	137,9
30 Minutos	66,1	74,4	81,4	85,8	89,1	91,7	93,9	97,4	100,3	102,7	105,7	108,2	109,7
45 Minutos	51,6	58,2	63,6	67,1	69,6	71,7	73,4	76,2	78,4	80,3	82,6	84,6	85,8
1 HORA	43,0	48,4	53,0	55,8	58,0	59,7	61,1	63,4	65,3	66,9	68,8	70,5	71,4
2 HORAS	23,5	26,5	29,0	30,6	31,8	32,7	33,5	34,7	35,8	36,6	37,7	38,6	39,1
3 HORAS	16,6	18,6	20,4	21,5	22,3	23,0	23,5	24,4	25,1	25,8	26,5	27,1	27,5
4 HORAS	12,9	14,5	15,9	16,7	17,4	17,9	18,3	19,0	19,6	20,1	20,6	21,1	21,4
5 HORAS	10,6	12,0	13,1	13,8	14,3	14,7	15,1	15,7	16,1	16,5	17,0	17,4	17,6
6 HORAS	9,1	10,2	11,2	11,8	12,2	12,6	12,9	13,4	13,8	14,1	14,5	14,9	15,1
7 HORAS	7,9	8,9	9,8	10,3	10,7	11,0	11,3	11,7	12,0	12,3	12,7	13,0	13,2
8 HORAS	7,1	7,9	8,7	9,2	9,5	9,8	10,0	10,4	10,7	11,0	11,3	11,6	11,7
12 HORAS	5,6	6,3	6,9	7,3	7,6	7,8	8,0	8,3	8,5	8,7	9,0	9,2	9,3
14 HORAS	5,1	5,8	6,3	6,7	6,9	7,1	7,3	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,5
20 HORAS	4,2	4,7	5,2	5,5	5,7	5,8	6,0	6,2	6,4	6,5	6,7	6,9	7,0
24 HORAS	3,8	4,3	4,7	4,9	5,1	5,3	5,4	5,6	5,7	5,9	6,1	6,2	6,3

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	12,5	14,1	15,4	16,3	16,9	17,4	17,8	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	20,8
10 Minutos	19,4	21,8	23,9	25,2	26,1	26,9	27,6	28,6	29,4	30,1	31,0	31,8	32,2
15 Minutos	24,1	27,1	29,7	31,3	32,5	33,4	34,2	35,5	36,6	37,5	38,6	39,5	40,0
20 Minutos	27,7	31,2	34,1	35,9	37,3	38,4	39,3	40,8	42,0	43,0	44,3	45,4	46,0
30 Minutos	33,0	37,2	40,7	42,9	44,5	45,8	46,9	48,7	50,2	51,4	52,9	54,1	54,9
45 Minutos	38,7	43,6	47,7	50,3	52,2	53,7	55,0	57,1	58,8	60,2	62,0	63,5	64,3
1 HORA	43,0	48,4	53,0	55,8	58,0	59,7	61,1	63,4	65,3	66,8	68,8	70,5	71,4
2 HORAS	47,1	53,0	58,0	61,2	63,5	65,4	66,9	69,5	71,5	73,3	75,4	77,2	78,3
3 HORAS	49,7	55,9	61,2	64,5	67,0	68,9	70,6	73,3	75,4	77,3	79,5	81,4	82,6
4 HORAS	51,6	58,1	63,6	67,0	69,5	71,6	73,3	76,1	78,3	80,2	82,6	84,5	85,7
5 HORAS	53,1	59,8	65,4	69,0	71,6	73,7	75,5	78,3	80,6	82,6	85,0	87,0	88,2
6 HORAS	54,4	61,2	67,0	70,6	73,3	75,5	77,3	80,2	82,6	84,6	87,1	89,1	90,4
7 HORAS	55,5	62,5	68,4	72,1	74,8	77,0	78,9	81,9	84,3	86,3	88,8	90,9	92,2
8 HORAS	56,4	63,6	69,6	73,3	76,1	78,4	80,2	83,3	85,7	87,8	90,4	92,5	93,8
12 HORAS	67,3	75,8	82,9	87,4	90,7	93,4	95,6	99,3	102,2	104,6	107,7	110,3	111,8
14 HORAS	71,9	81,0	88,6	93,4	97,0	99,8	102,2	106,1	109,2	111,9	115,1	117,9	119,5
20 HORAS	83,9	94,5	103,4	109,0	113,2	116,5	119,3	123,8	127,5	130,5	134,4	137,6	139,5
24 HORAS	90,8	102,3	111,9	118,0	122,5	126,1	129,1	134,0	137,9	141,2	145,4	148,9	150,9

UF:	Santa Catarina	Município:	São Cristóvão do Sul
-----	----------------	------------	----------------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Ponte do Rio Antinhas	Código:	02750012
----------	-----------------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: São Cristóvão do Sul, Estação Pluviométrica: Ponte do Rio Antinhas, Código 02750012 / Osvalcílio Mercês Furtunato; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Salvador : CPRM , 2018.
ISBN:	978-85-7499-461-1

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 5 minutos a 8 horas: $a = 2304,4; b = 0,1759; c = 15,4 \text{ e } d = 0,9563$ $i = \frac{2304,4 T^{0,1759}}{(t + 15,4)^{0,9563}}$
Durações superiores a 8 horas até 24 horas: $a = 189,2; b = 0,1759; c = 0 \text{ e } d = 0,5563$ $i = \frac{189,2 T^{0,1759}}{(t + 0)^{0,5563}}$

UF:	Santa Catarina	Município:	São Cristóvão do Sul
-----	----------------	------------	----------------------

Tabela de 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	90	100
5 Minutos	145,6	171,0	193,2	207,5	218,3	227,0	234,4	246,6	256,5	264,8	275,4	284,4	289,7
10 Minutos	118,1	138,7	156,7	168,3	177,0	184,1	190,1	199,9	208,0	214,7	223,3	230,6	234,9
15 Minutos	99,4	116,8	131,9	141,7	149,1	155,0	160,1	168,4	175,1	180,8	188,1	194,2	197,8
20 Minutos	85,9	101,0	114,1	122,5	128,9	134,0	138,4	145,6	151,4	156,3	162,6	167,9	171,0
30 Minutos	67,7	79,6	89,9	96,6	101,6	105,6	109,1	114,7	119,3	123,2	128,2	132,3	134,8
45 Minutos	51,6	60,6	68,4	73,5	77,3	80,4	83,0	87,3	90,8	93,8	97,5	100,7	102,6
1 HORA	41,7	49,0	55,4	59,4	62,5	65,0	67,2	70,6	73,5	75,9	78,9	81,5	83,0
2 HORAS	23,8	28,0	31,6	34,0	35,7	37,2	38,4	40,4	42,0	43,3	45,1	46,5	47,4
3 HORAS	16,8	19,7	22,3	23,9	25,2	26,2	27,0	28,4	29,6	30,5	31,7	32,8	33,4
4 HORAS	13,0	15,3	17,2	18,5	19,5	20,3	20,9	22,0	22,9	23,6	24,6	25,4	25,8
5 HORAS	10,6	12,5	14,1	15,1	15,9	16,5	17,1	18,0	18,7	19,3	20,1	20,7	21,1
6 HORAS	9,0	10,6	11,9	12,8	13,5	14,0	14,5	15,2	15,8	16,3	17,0	17,6	17,9
7 HORAS	7,8	9,2	10,3	11,1	11,7	12,2	12,6	13,2	13,7	14,2	14,8	15,2	15,5
8 HORAS	6,9	8,1	9,1	9,8	10,3	10,7	11,1	11,7	12,1	12,5	13,0	13,5	13,7
12 HORAS	5,5	6,5	7,3	7,8	8,2	8,6	8,9	9,3	9,7	10,0	10,4	10,7	10,9
14 HORAS	5,0	5,9	6,7	7,2	7,6	7,9	8,1	8,5	8,9	9,2	9,5	9,9	10,0
24 HORAS	3,7	4,4	5,0	5,3	5,6	5,8	6,0	6,3	6,6	6,8	7,1	7,3	7,4

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	12,1	14,3	16,1	17,3	18,2	18,9	19,5	20,5	21,4	22,1	23,0	23,7	24,1
10 Minutos	19,7	23,1	26,1	28,0	29,5	30,7	31,7	33,3	34,7	35,8	37,2	38,4	39,2
15 Minutos	24,9	29,2	33,0	35,4	37,3	38,8	40,0	42,1	43,8	45,2	47,0	48,5	49,5
20 Minutos	28,6	33,7	38,0	40,8	43,0	44,7	46,1	48,5	50,5	52,1	54,2	56,0	57,0
30 Minutos	33,9	39,8	45,0	48,3	50,8	52,8	54,5	57,4	59,7	61,6	64,1	66,2	67,4
45 Minutos	38,7	45,4	51,3	55,1	58,0	60,3	62,3	65,5	68,1	70,3	73,2	75,5	77,0
1 HORA	41,7	49,0	55,4	59,4	62,5	65,0	67,2	70,6	73,5	75,9	78,9	81,5	83,0
2 HORAS	47,7	56,0	63,2	67,9	71,4	74,3	76,7	80,7	83,9	86,7	90,1	93,1	94,8
3 HORAS	50,3	59,1	66,8	71,7	75,5	78,5	81,0	85,2	88,7	91,5	95,2	98,3	100,2
4 HORAS	51,9	61,0	68,9	74,0	77,9	81,0	83,6	88,0	91,5	94,5	98,3	101,5	103,4
5 HORAS	53,1	62,3	70,4	75,6	79,6	82,7	85,4	89,9	93,5	96,5	100,4	103,7	105,6
6 HORAS	53,9	63,3	71,6	76,8	80,8	84,1	86,8	91,3	95,0	98,1	102,0	105,3	107,3
7 HORAS	54,6	64,1	72,4	77,8	81,8	85,1	87,9	92,4	96,1	99,3	103,3	106,6	108,6
8 HORAS	55,1	64,8	73,2	78,6	82,7	86,0	88,8	93,4	97,1	100,3	104,3	107,7	109,7
12 HORAS	66,0	77,5	87,6	94,1	99,0	102,9	106,3	111,8	116,3	120,0	124,9	128,9	131,3
14 HORAS	70,7	83,0	93,8	100,7	106,0	110,2	113,8	119,7	124,5	128,5	133,7	138,0	140,6
24 HORAS	89,8	105,5	119,1	127,9	134,6	140,0	144,5	152,0	158,1	163,3	169,8	175,3	178,6

UF:	Santa Catarina	Município:	São José do Cedro
-----	----------------	------------	-------------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	São José do Cedro	Código:	02653005
----------	-------------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações-Intensidade-Duração-Frequência; Município: São José do Cedro, SC, Estação Pluviográfica: São José do Cedro, Código 02653005 / Adriana Burin Weschenfelder; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-475-8

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 5 minutos até 24 horas: $a = 835,5; b = 0,1672; c = 11$ e $d = 0,7116$ $i = \frac{835,5 T^{0,1672}}{(t + 11)^{0,7116}}$

Tabela de 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
5 Minutos	130,4	152,0	170,7	182,7	191,7	199,0	205,1	215,3	223,4	230,4	239,1
10 Minutos	107,5	125,3	140,7	150,6	158,0	164,0	169,1	177,4	184,1	189,8	197,0
15 Minutos	92,3	107,6	120,9	129,3	135,7	140,9	145,2	152,4	158,2	163,1	169,3
20 Minutos	81,5	95,0	106,6	114,1	119,7	124,3	128,1	134,4	139,6	143,9	149,3
30 Minutos	66,8	77,8	87,4	93,5	98,1	101,9	105,0	110,2	114,4	117,9	122,4
45 Minutos	53,5	62,3	70,0	74,9	78,6	81,6	84,1	88,3	91,6	94,5	98,0
1 HORA	45,2	52,7	59,1	63,3	66,4	68,9	71,1	74,6	77,4	79,8	82,8
2 HORAS	29,2	34,1	38,2	40,9	42,9	44,6	45,9	48,2	50,0	51,6	53,6
3 HORAS	22,3	26,0	29,2	31,3	32,8	34,1	35,1	36,9	38,3	39,5	41,0
4 HORAS	18,4	21,4	24,1	25,8	27,0	28,1	28,9	30,4	31,5	32,5	33,7
5 HORAS	15,8	18,4	20,7	22,1	23,2	24,1	24,8	26,1	27,0	27,9	28,9
6 HORAS	13,9	16,2	18,2	19,5	20,5	21,2	21,9	23,0	23,9	24,6	25,5
7 HORAS	12,5	14,6	16,4	17,5	18,4	19,1	19,7	20,7	21,4	22,1	22,9
8 HORAS	11,4	13,3	14,9	16,0	16,8	17,4	17,9	18,8	19,5	20,2	20,9
12 HORAS	8,6	10,0	11,3	12,0	12,6	13,1	13,5	14,2	14,7	15,2	15,8
14 HORAS	7,7	9,0	10,1	10,8	11,3	11,8	12,1	12,7	13,2	13,6	14,1
20 HORAS	6,0	7,0	7,9	8,4	8,8	9,2	9,4	9,9	10,3	10,6	11,0
24 HORAS	5,3	6,2	6,9	7,4	7,8	8,1	8,3	8,7	9,0	9,3	9,7

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)										
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75
5 Minutos	10,9	12,7	14,2	15,2	16,0	16,6	17,1	17,9	18,6	19,2	19,9
10 Minutos	17,9	20,9	23,4	25,1	26,3	27,3	28,2	29,6	30,7	31,6	32,8
15 Minutos	23,1	26,9	30,2	32,3	33,9	35,2	36,3	38,1	39,5	40,8	42,3
20 Minutos	27,2	31,7	35,5	38,0	39,9	41,4	42,7	44,8	46,5	48,0	49,8
30 Minutos	33,4	38,9	43,7	46,8	49,1	50,9	52,5	55,1	57,2	59,0	61,2
45 Minutos	40,1	46,8	52,5	56,2	59,0	61,2	63,1	66,2	68,7	70,8	73,5
1 HORA	45,2	52,7	59,1	63,3	66,4	68,9	71,1	74,6	77,4	79,8	82,8
2 HORAS	58,4	68,1	76,5	81,8	85,9	89,1	91,9	96,4	100,1	103,2	107,1
3 HORAS	67,0	78,1	87,7	93,9	98,5	102,2	105,4	110,6	114,8	118,4	122,9
4 HORAS	73,6	85,8	96,3	103,0	108,1	112,2	115,7	121,4	126,0	129,9	134,9
5 HORAS	79,0	92,0	103,3	110,6	116,0	120,4	124,2	130,3	135,2	139,4	144,7
6 HORAS	83,6	97,4	109,4	117,1	122,8	127,5	131,4	137,9	143,2	147,6	153,2
7 HORAS	87,6	102,1	114,7	122,7	128,8	133,7	137,8	144,6	150,1	154,8	160,6
8 HORAS	91,3	106,4	119,5	127,9	134,2	139,3	143,6	150,6	156,4	161,2	167,3
12 HORAS	103,2	120,2	135,0	144,5	151,6	157,4	162,2	170,2	176,7	182,2	189,1
14 HORAS	108,0	125,9	141,4	151,3	158,7	164,8	169,9	178,2	185,0	190,7	198,0
20 HORAS	120,0	139,9	157,1	168,1	176,4	183,1	188,8	198,1	205,6	212,0	220,0
24 HORAS	126,7	147,6	165,8	177,4	186,1	193,2	199,2	209,0	217,0	223,7	232,2

UF:	Santa Catarina	Município:	São José do Cerrito
-----	----------------	------------	---------------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	São José do Cerrito	Código:	02750020
----------	---------------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: São José do Cerrito, Estação Pluviométrica: São José do Cerrito, Código 02750020 / Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-400-0

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos	
Durações de 5 minutos a 8 hora:	<p>a = 2563,0; b = 0,1418; c = 15,2 e d = 0,9530;</p> $i = \frac{2563 T^{0,1418}}{(t + 15,2)^{0,9530}}$
Durações iguais e superiores a 8 horas:	<p>a = 218,1; b = 0,1418; c = 0 e d = 0,5587;</p> $i = \frac{218,1T^{0,1418}}{(t)^{0,5587}}$

UF:	Santa Catarina	Município:	São José do Cerrito
-----	----------------	------------	---------------------

Tabela de 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	90	100
5 Minutos	161,2	183,6	202,6	214,5	223,5	230,7	236,7	246,6	254,5	261,2	269,5	276,6	280,8
10 Minutos	130,6	148,7	164,1	173,8	181,0	186,8	191,7	199,7	206,1	211,5	218,3	224,0	227,4
15 Minutos	109,9	125,1	138,1	146,2	152,3	157,2	161,3	168,1	173,5	178,0	183,7	188,5	191,4
20 Minutos	95,0	108,1	119,3	126,4	131,6	135,9	139,4	145,2	149,9	153,8	158,8	162,9	165,4
30 Minutos	74,8	85,2	94,0	99,6	103,7	107,1	109,9	114,4	118,1	121,2	125,1	128,4	130,3
45 Minutos	56,9	64,8	71,5	75,8	78,9	81,5	83,6	87,1	89,9	92,2	95,2	97,7	99,2
1 Hora	46,1	52,5	57,9	61,3	63,9	65,9	67,6	70,5	72,7	74,6	77,0	79,0	80,2
2 Horas	26,3	30,0	33,1	35,1	36,5	37,7	38,7	40,3	41,6	42,7	44,0	45,2	45,9
3 Horas	18,6	21,1	23,3	24,7	25,7	26,6	27,3	28,4	29,3	30,1	31,0	31,8	32,3
4 Horas	14,4	16,4	18,1	19,1	19,9	20,6	21,1	22,0	22,7	23,3	24,0	24,7	25,0
5 Horas	11,8	13,4	14,8	15,6	16,3	16,8	17,3	18,0	18,6	19,0	19,7	20,2	20,5
6 Horas	10,0	11,3	12,5	13,3	13,8	14,2	14,6	15,2	15,7	16,1	16,6	17,1	17,3
7 Horas	8,6	9,8	10,9	11,5	12,0	12,4	12,7	13,2	13,6	14,0	14,5	14,8	15,1
8 Horas	7,6	8,7	9,6	10,2	10,6	10,9	11,2	11,7	12,1	12,4	12,8	13,1	13,3
12 Horas	6,1	6,9	7,7	8,1	8,4	8,7	8,9	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,6
14 Horas	5,6	6,4	7,0	7,4	7,8	8,0	8,2	8,6	8,8	9,1	9,3	9,6	9,7
20 Horas	4,6	5,2	5,8	6,1	6,4	6,6	6,7	7,0	7,2	7,4	7,7	7,9	8,0
24 Horas	4,1	4,7	5,2	5,5	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,1	7,2

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	13,4	15,3	16,9	17,9	18,6	19,2	19,7	20,5	21,2	21,8	22,5	23,1	23,4
10 Minutos	21,8	24,8	27,3	29,0	30,2	31,1	32,0	33,3	34,4	35,3	36,4	37,3	37,9
15 Minutos	27,5	31,3	34,5	36,6	38,1	39,3	40,3	42,0	43,4	44,5	45,9	47,1	47,8
20 Minutos	31,7	36,0	39,8	42,1	43,9	45,3	46,5	48,4	50,0	51,3	52,9	54,3	55,1
30 Minutos	37,4	42,6	47,0	49,8	51,9	53,5	54,9	57,2	59,1	60,6	62,6	64,2	65,2
45 Minutos	42,7	48,6	53,7	56,8	59,2	61,1	62,7	65,3	67,4	69,2	71,4	73,3	74,4
1 Hora	46,1	52,5	57,9	61,3	63,9	65,9	67,6	70,5	72,7	74,6	77,0	79,0	80,2
2 Horas	52,7	60,0	66,2	70,1	73,0	75,4	77,3	80,6	83,2	85,3	88,1	90,4	91,7
3 Horas	55,7	63,4	70,0	74,1	77,2	79,7	81,8	85,2	87,9	90,2	93,1	95,5	97,0
4 Horas	57,5	65,5	72,3	76,5	79,7	82,3	84,4	87,9	90,8	93,2	96,1	98,7	100,2
5 Horas	58,8	66,9	73,9	78,2	81,5	84,1	86,3	89,9	92,8	95,2	98,3	100,9	102,4
6 Horas	59,7	68,0	75,1	79,5	82,8	85,5	87,7	91,4	94,3	96,8	99,9	102,5	104,0
7 Horas	60,5	68,9	76,0	80,5	83,9	86,6	88,8	92,5	95,5	98,0	101,2	103,8	105,4
8 Horas	61,2	69,6	76,8	81,4	84,8	87,5	89,8	93,5	96,5	99,1	102,2	104,9	106,5
12 Horas	73,1	83,3	91,9	97,3	101,4	104,6	107,4	111,8	115,4	118,5	122,3	125,5	127,4
14 Horas	78,3	89,1	98,4	104,2	108,5	112,0	114,9	119,7	123,6	126,8	130,9	134,3	136,3
20 Horas	91,6	104,3	115,1	121,9	127,0	131,1	134,5	140,1	144,6	148,4	153,2	157,2	159,6
24 Horas	99,3	113,1	124,8	132,1	137,6	142,1	145,8	151,9	156,7	160,9	166,0	170,4	172,9

UF:	Santa Catarina	Município:	São Lourenço do Oeste
-----	----------------	------------	-----------------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	São Lourenço do Oeste	Código:	00148011
----------	-----------------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações-Intensidade-Duração-Frequência; Município: São Lourenço do Oeste, SC, Estação Pluviográfica: São Lourenço do Oeste, Código 02652031 / Adriana Burin Weschenfelder; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2018.
--------	--

ISBN:	978-85-7499-429-1
-------	--

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos

<p>Durações de 10 minutos até 24 hora:</p> <p>$a = 1092,8; b = 0,1237; c = 10,1$ e $d = 0,7499$</p> $i = \frac{1092,8 T^{0,1237}}{(t + 10,1)^{0,7499}}$

Tabela de 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
10 Minutos	125,5	140,5	153,1	161,0	166,8	171,5	175,4	181,7	186,8	191,1	196,4
15 Minutos	106,2	119,0	129,6	136,3	141,2	145,2	148,5	153,9	158,2	161,8	166,3
20 Minutos	92,7	103,8	113,1	118,9	123,2	126,7	129,6	134,3	138,0	141,2	145,1
30 Minutos	74,7	83,7	91,2	95,9	99,4	102,2	104,5	108,3	111,3	113,8	117,0
45 Minutos	58,9	66,0	71,9	75,6	78,3	80,5	82,3	85,3	87,7	89,7	92,2
1 HORA	49,2	55,1	60,0	63,1	65,4	67,2	68,7	71,2	73,2	74,9	77,0
2 HORAS	30,9	34,6	37,7	39,7	41,1	42,3	43,2	44,8	46,0	47,1	48,4
3 HORAS	23,3	26,1	28,4	29,9	30,9	31,8	32,5	33,7	34,6	35,4	36,4
4 HORAS	18,9	21,2	23,1	24,3	25,2	25,9	26,5	27,4	28,2	28,9	29,7
5 HORAS	16,1	18,1	19,7	20,7	21,4	22,0	22,5	23,4	24,0	24,6	25,2
6 HORAS	14,1	15,8	17,2	18,1	18,8	19,3	19,7	20,5	21,0	21,5	22,1
7 HORAS	12,6	14,1	15,4	16,2	16,8	17,2	17,6	18,3	18,8	19,2	19,8
8 HORAS	11,4	12,8	14,0	14,7	15,2	15,6	16,0	16,6	17,0	17,4	17,9
12 HORAS	8,5	9,5	10,4	10,9	11,3	11,6	11,9	12,3	12,6	12,9	13,3
14 HORAS	7,6	8,5	9,2	9,7	10,1	10,3	10,6	11,0	11,3	11,5	11,8
20 HORAS	5,8	6,5	7,1	7,5	7,7	7,9	8,1	8,4	8,6	8,8	9,1
24 HORAS	5,1	5,7	6,2	6,5	6,7	6,9	7,1	7,3	7,6	7,7	7,9

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)										
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75
10 Minutos	20,9	23,4	25,5	26,8	27,8	28,6	29,2	30,3	31,1	31,8	32,7
15 Minutos	26,6	29,7	32,4	34,1	35,3	36,3	37,1	38,5	39,5	40,4	41,6
20 Minutos	30,9	34,6	37,7	39,6	41,1	42,2	43,2	44,8	46,0	47,1	48,4
30 Minutos	37,4	41,9	45,6	48,0	49,7	51,1	52,2	54,1	55,7	56,9	58,5
45 Minutos	44,2	49,5	53,9	56,7	58,7	60,4	61,7	64,0	65,8	67,3	69,2
1 HORA	49,2	55,1	60,0	63,1	65,4	67,2	68,7	71,2	73,2	74,9	77,0
2 HORAS	61,8	69,3	75,5	79,4	82,2	84,5	86,5	89,6	92,1	94,2	96,8
3 HORAS	69,8	78,2	85,2	89,6	92,8	95,4	97,6	101,1	103,9	106,3	109,3
4 HORAS	75,8	84,9	92,5	97,2	100,7	103,6	105,9	109,8	112,8	115,4	118,6
5 HORAS	80,6	90,3	98,4	103,4	107,2	110,2	112,7	116,8	120,0	122,8	126,2
6 HORAS	84,7	94,9	103,4	108,7	112,6	115,8	118,4	122,7	126,1	129,0	132,6
7 HORAS	88,3	98,9	107,8	113,3	117,4	120,7	123,4	127,9	131,5	134,5	138,3
8 HORAS	91,5	102,5	111,7	117,4	121,7	125,1	127,9	132,5	136,3	139,4	143,3
12 HORAS	101,8	114,0	124,2	130,6	135,3	139,1	142,3	147,5	151,6	155,0	159,4
14 HORAS	105,9	118,7	129,3	135,9	140,9	144,8	148,1	153,5	157,8	161,4	165,9
20 HORAS	116,1	130,1	141,7	149,0	154,4	158,7	162,4	168,2	173,0	176,9	181,8
24 HORAS	121,7	136,3	148,5	156,1	161,8	166,3	170,1	176,3	181,2	185,3	190,5

UF:	Santa Catarina	Município:	Seara
-----	----------------	------------	-------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Itatiba do Sul	Código:	02752017
----------	----------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações-Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Seara/SC, Estação Pluviométrica: Itatiba do Sul, Código 02752017 / Adriana Burin Weschenfelder; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-474-1

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 5 minutos até 24 horas: $a = 1571,4$ $b = 0,1488$; $c = 16,2$ e $d = 0,8169$ $i = \frac{1571,4 T^{0,1488}}{(t + 16,2)^{0,8169}}$

UF:	Santa Catarina	Município:	Seara
-----	----------------	------------	-------

Tabela de 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	90	100
5 Minutos	143,7	164,7	182,6	194,0	202,5	209,3	215,1	224,5	232,1	238,4	246,5	253,3	257,3
10 Minutos	120,9	138,6	153,6	163,2	170,3	176,1	180,9	188,8	195,2	200,6	207,3	213,0	216,4
15 Minutos	104,8	120,1	133,2	141,5	147,7	152,7	156,9	163,7	169,2	173,9	179,8	184,7	187,6
20 Minutos	92,8	106,4	118,0	125,3	130,8	135,2	138,9	145,0	149,9	154,0	159,2	163,6	166,2
30 Minutos	76,1	87,2	96,7	102,7	107,2	110,8	113,8	118,8	122,8	126,2	130,5	134,0	136,2
45 Minutos	60,5	69,3	76,8	81,6	85,2	88,0	90,5	94,4	97,6	100,3	103,7	106,5	108,2
1 HORA	50,5	57,9	64,2	68,2	71,2	73,6	75,6	78,9	81,6	83,9	86,7	89,1	90,5
2 HORAS	31,5	36,0	40,0	42,5	44,3	45,8	47,1	49,1	50,8	52,2	53,9	55,4	56,3
3 HORAS	23,3	26,8	29,7	31,5	32,9	34,0	34,9	36,5	37,7	38,7	40,0	41,1	41,8
4 HORAS	18,8	21,5	23,9	25,3	26,4	27,3	28,1	29,3	30,3	31,1	32,2	33,1	33,6
5 HORAS	15,8	18,1	20,1	21,3	22,3	23,0	23,7	24,7	25,5	26,2	27,1	27,9	28,3
6 HORAS	13,7	15,7	17,4	18,5	19,3	20,0	20,5	21,4	22,1	22,8	23,5	24,2	24,5
7 HORAS	12,2	13,9	15,4	16,4	17,1	17,7	18,2	19,0	19,6	20,2	20,8	21,4	21,8
8 HORAS	10,9	12,5	13,9	14,8	15,4	15,9	16,4	17,1	17,7	18,1	18,8	19,3	19,6
12 HORAS	7,9	9,1	10,1	10,7	11,2	11,5	11,9	12,4	12,8	13,1	13,6	14,0	14,2
14 HORAS	7,0	8,0	8,9	9,5	9,9	10,2	10,5	10,9	11,3	11,6	12,0	12,3	12,5
20 HORAS	5,3	6,0	6,7	7,1	7,4	7,7	7,9	8,2	8,5	8,7	9,0	9,3	9,4
24 HORAS	4,5	5,2	5,8	6,1	6,4	6,6	6,8	7,1	7,3	7,5	7,8	8,0	8,1

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	12,0	13,7	15,2	16,2	16,9	17,4	17,9	18,7	19,3	19,9	20,5	21,1	21,4
10 Minutos	20,2	23,1	25,6	27,2	28,4	29,3	30,2	31,5	32,5	33,4	34,6	35,5	36,1
15 Minutos	26,2	30,0	33,3	35,4	36,9	38,2	39,2	40,9	42,3	43,5	44,9	46,2	46,9
20 Minutos	30,9	35,5	39,3	41,8	43,6	45,1	46,3	48,3	50,0	51,3	53,1	54,5	55,4
30 Minutos	38,0	43,6	48,3	51,3	53,6	55,4	56,9	59,4	61,4	63,1	65,2	67,0	68,1
45 Minutos	45,3	52,0	57,6	61,2	63,9	66,0	67,8	70,8	73,2	75,2	77,8	79,9	81,2
1 HORA	50,5	57,9	64,2	68,2	71,2	73,6	75,6	78,9	81,6	83,9	86,7	89,1	90,5
2 HORAS	62,9	72,1	79,9	84,9	88,6	91,6	94,1	98,2	101,6	104,4	107,9	110,8	112,6
3 HORAS	70,0	80,3	89,0	94,5	98,6	102,0	104,8	109,4	113,1	116,2	120,1	123,4	125,3
4 HORAS	75,1	86,1	95,4	101,3	105,8	109,3	112,4	117,3	121,2	124,6	128,8	132,3	134,4
5 HORAS	79,0	90,6	100,4	106,7	111,3	115,1	118,3	123,4	127,6	131,1	135,5	139,3	141,5
6 HORAS	82,3	94,3	104,6	111,1	115,9	119,8	123,1	128,5	132,9	136,5	141,1	145,0	147,3
7 HORAS	85,1	97,5	108,1	114,8	119,8	123,9	127,3	132,9	137,4	141,1	145,9	149,9	152,3
8 HORAS	87,5	100,3	111,2	118,1	123,3	127,4	130,9	136,7	141,3	145,2	150,1	154,2	156,6
12 HORAS	95,1	109,0	120,8	128,4	134,0	138,5	142,3	148,5	153,5	157,8	163,1	167,6	170,2
14 HORAS	98,1	112,4	124,6	132,4	138,2	142,8	146,8	153,2	158,3	162,7	168,2	172,8	175,5
20 HORAS	105,2	120,6	133,7	142,0	148,2	153,2	157,4	164,3	169,8	174,5	180,4	185,3	188,3
24 HORAS	109,0	124,9	138,4	147,1	153,5	158,7	163,0	170,2	175,9	180,7	186,8	192,0	195,0

UF:	Santa Catarina	Município:	Xanxerê
-----	----------------	------------	---------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Bonito	Código:	02652001
----------	--------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações-Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Xanxerê/SC, Estação Pluviométrica: Bonito, Código 02652001 / Adriana Burin Weschenfelder; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Porto Alegre: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-439-0

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos	
Durações de 5 minutos até 8 horas:	<p>a = 936,4; b = 0,1789; c = 11,0 e d = 0,7814;</p> $i = \frac{936,4 T^{0,1789}}{(t + 11)^{0,7814}}$
Durações iguais e superiores 8 horas:	<p>a = 248,0; b = 0,1789; c = 0 e d = 0,5691;</p> $i = \frac{248 T^{0,1789}}{(t)^{0,5691}}$

UF:	Santa Catarina	Município:	Xanxerê
-----	----------------	------------	---------

Tabela de 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	90	100
5 Minutos	121,5	143,1	162,0	174,2	183,4	190,8	197,2	207,6	216,0	223,2	232,3	240,0	244,5
10 Minutos	98,2	115,7	131,0	140,8	148,3	154,3	159,4	167,8	174,7	180,5	187,8	194,0	197,7
15 Minutos	83,1	97,9	110,8	119,2	125,5	130,6	134,9	142,0	147,8	152,7	158,9	164,2	167,3
20 Minutos	72,4	85,3	96,6	103,9	109,4	113,8	117,6	123,8	128,8	133,1	138,5	143,1	145,9
30 Minutos	58,2	68,6	77,6	83,5	87,9	91,5	94,5	99,5	103,6	107,0	111,3	115,0	117,2
45 Minutos	45,6	53,8	60,9	65,4	68,9	71,7	74,1	78,0	81,2	83,9	87,3	90,2	91,9
1 HORA	37,9	44,7	50,6	54,4	57,2	59,6	61,5	64,8	67,4	69,7	72,5	74,9	76,3
2 HORAS	23,5	27,7	31,3	33,7	35,5	36,9	38,1	40,1	41,8	43,2	44,9	46,4	47,3
3 HORAS	17,5	20,6	23,3	25,1	26,4	27,5	28,4	29,9	31,1	32,1	33,5	34,6	35,2
4 HORAS	14,1	16,6	18,8	20,3	21,3	22,2	22,9	24,2	25,1	26,0	27,0	27,9	28,5
5 HORAS	12,0	14,1	15,9	17,1	18,0	18,8	19,4	20,4	21,3	22,0	22,9	23,6	24,1
6 HORAS	10,4	12,3	13,9	14,9	15,7	16,4	16,9	17,8	18,5	19,1	19,9	20,6	21,0
7 HORAS	9,3	10,9	12,4	13,3	14,0	14,6	15,0	15,8	16,5	17,0	17,7	18,3	18,7
8 HORAS	8,4	9,9	11,2	12,0	12,6	13,1	13,6	14,3	14,9	15,4	16,0	16,5	16,8
12 HORAS	6,6	7,8	8,9	9,5	10,0	10,4	10,8	11,3	11,8	12,2	12,7	13,1	13,4
14 HORAS	6,1	7,2	8,1	8,7	9,2	9,6	9,9	10,4	10,8	11,2	11,6	12,0	12,2
20 HORAS	5,0	5,8	6,6	7,1	7,5	7,8	8,1	8,5	8,8	9,1	9,5	9,8	10,0
24 HORAS	4,5	5,3	6,0	6,4	6,8	7,0	7,3	7,6	8,0	8,2	8,6	8,8	9,0

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	10,1	11,9	13,5	14,5	15,3	15,9	16,4	17,3	18,0	18,6	19,4	20,0	20,4
10 Minutos	16,4	19,3	21,8	23,5	24,7	25,7	26,6	28,0	29,1	30,1	31,3	32,3	33,0
15 Minutos	20,8	24,5	27,7	29,8	31,4	32,6	33,7	35,5	37,0	38,2	39,7	41,1	41,8
20 Minutos	24,1	28,4	32,2	34,6	36,5	37,9	39,2	41,3	42,9	44,4	46,2	47,7	48,6
30 Minutos	29,1	34,3	38,8	41,7	43,9	45,7	47,3	49,8	51,8	53,5	55,7	57,5	58,6
45 Minutos	34,2	40,3	45,6	49,1	51,7	53,8	55,6	58,5	60,9	62,9	65,5	67,6	68,9
1 HORA	37,9	44,7	50,6	54,4	57,2	59,6	61,5	64,8	67,4	69,7	72,5	74,9	76,3
2 HORAS	47,0	55,3	62,7	67,4	70,9	73,8	76,3	80,3	83,6	86,3	89,8	92,8	94,6
3 HORAS	52,5	61,8	70,0	75,3	79,2	82,5	85,2	89,7	93,4	96,4	100,4	103,7	105,7
4 HORAS	56,5	66,6	75,4	81,1	85,3	88,8	91,8	96,6	100,5	103,9	108,1	111,7	113,8
5 HORAS	59,8	70,4	79,7	85,7	90,2	93,9	97,0	102,1	106,3	109,8	114,3	118,1	120,3
6 HORAS	62,5	73,6	83,3	89,6	94,3	98,2	101,4	106,8	111,1	114,8	119,5	123,5	125,8
7 HORAS	64,8	76,4	86,5	93,0	97,9	101,9	105,3	110,8	115,3	119,1	124,0	128,1	130,6
8 HORAS	66,9	78,8	89,2	96,0	101,0	105,1	108,6	114,4	119,0	123,0	128,0	132,2	134,7
12 HORAS	79,7	93,9	106,3	114,3	120,3	125,2	129,4	136,2	141,7	146,4	152,4	157,4	160,4
14 HORAS	85,2	100,3	113,6	122,1	128,6	133,8	138,2	145,5	151,5	156,5	162,9	168,3	171,5
20 HORAS	99,3	117,0	132,4	142,4	149,9	156,0	161,2	169,7	176,6	182,5	189,9	196,2	199,9

UF:	São Paulo	Município:	Bananal
-----	-----------	------------	---------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Bananal	Código:	02244133
----------	---------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Bananal/SP; Estação Pluviométrica: Bananal, Código 02244133. José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Fortaleza: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-388-1

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de 2 até 100 anos
Durações de 5 minutos a 1 hora: $a = 4,0597; b = 11,3217; c = 9,2595; d = 25,8773$ e $\delta = 6,1$ $i = \{[(4,0597 \ln(T) + 11,3217) \cdot \ln(t + (6,1/60))] + 9,2595 \ln(T) + 25,8773\} / t$
Durações superiores a 1 hora até 24 horas: $a = 4,0477; b = 11,3018; c = 9,6083; d = 26,8795$ e $\delta = 0,6$; $i = \{[(4,0477 \ln(T) + 11,3018) \cdot \ln(t + (0,6/60))] + 9,6083 \ln(T) + 26,8795\} / t$

UF: São Paulo	Município: Bananal
---------------	--------------------

Tabela de 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	90	100
5 Minutos	101,3	127,8	147,8	159,6	167,9	174,3	179,6	187,9	194,4	199,6	206,1	211,4	214,4
10 Minutos	82,2	103,7	120,0	129,6	136,3	141,6	145,9	152,6	157,9	162,2	167,4	171,7	174,2
15 Minutos	70,1	88,5	102,4	110,5	116,3	120,8	124,4	130,2	134,7	138,3	142,8	146,5	148,6
20 Minutos	61,6	77,8	90,0	97,1	102,2	106,1	109,4	114,4	118,4	121,6	125,5	128,7	130,6
30 Minutos	50,2	63,4	73,4	79,2	83,4	86,6	89,2	93,3	96,6	99,2	102,4	105,0	106,5
45 Minutos	40,0	50,6	58,5	63,2	66,5	69,0	71,1	74,4	77,0	79,1	81,6	83,7	84,9
1 HORA	33,7	42,5	49,2	53,1	55,9	58,0	59,8	62,6	64,7	66,5	68,6	70,4	71,4
2 HORAS	21,7	27,4	31,7	34,2	36,0	37,4	38,5	40,3	41,7	42,8	44,2	45,4	46,0
3 HORAS	16,4	20,7	23,9	25,8	27,2	28,2	29,1	30,4	31,5	32,3	33,4	34,2	34,7
4 HORAS	13,3	16,8	19,4	21,0	22,0	22,9	23,6	24,7	25,5	26,2	27,1	27,8	28,2
5 HORAS	11,3	14,2	16,4	17,8	18,7	19,4	20,0	20,9	21,6	22,2	22,9	23,5	23,9
6 HORAS	9,8	12,4	14,3	15,5	16,3	16,9	17,4	18,2	18,9	19,4	20,0	20,5	20,8
7 HORAS	8,7	11,0	12,7	13,8	14,5	15,0	15,5	16,2	16,8	17,2	17,8	18,2	18,5
8 HORAS	7,9	9,9	11,5	12,4	13,1	13,6	14,0	14,6	15,1	15,5	16,0	16,4	16,7
12 HORAS	5,7	7,2	8,4	9,0	9,5	9,9	10,2	10,6	11,0	11,3	11,7	12,0	12,1
14 HORAS	5,1	6,4	7,4	8,0	8,4	8,7	9,0	9,4	9,7	10,0	10,3	10,6	10,7
24 HORAS	3,3	4,1	4,8	5,2	5,4	5,6	5,8	6,1	6,3	6,5	6,7	6,8	6,9

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	8,4	10,7	12,3	13,3	14,0	14,5	15,0	15,7	16,2	16,6	17,2	17,6	17,9
10 Minutos	13,7	17,3	20,0	21,6	22,7	23,6	24,3	25,4	26,3	27,0	27,9	28,6	29,0
15 Minutos	17,5	22,1	25,6	27,6	29,1	30,2	31,1	32,6	33,7	34,6	35,7	36,6	37,1
20 Minutos	20,5	25,9	30,0	32,4	34,1	35,4	36,5	38,1	39,5	40,5	41,8	42,9	43,5
30 Minutos	25,1	31,7	36,7	39,6	41,7	43,3	44,6	46,7	48,3	49,6	51,2	52,5	53,3
45 Minutos	30,0	37,9	43,9	47,4	49,8	51,8	53,3	55,8	57,7	59,3	61,2	62,8	63,7
1 HORA	33,7	42,5	49,2	53,1	55,9	58,0	59,8	62,6	64,7	66,5	68,6	70,4	71,4
2 HORAS	43,4	54,8	63,4	68,4	72,0	74,8	77,1	80,6	83,4	85,7	88,5	90,7	92,0
3 HORAS	49,1	62,0	71,7	77,4	81,5	84,6	87,2	91,2	94,4	96,9	100,1	102,6	104,1
4 HORAS	53,1	67,1	77,6	83,8	88,2	91,6	94,4	98,8	102,2	104,9	108,3	111,1	112,7
5 HORAS	56,3	71,1	82,2	88,8	93,4	97,0	100,0	104,6	108,2	111,1	114,7	117,7	119,4
6 HORAS	58,8	74,3	86,0	92,8	97,7	101,4	104,5	109,4	113,1	116,2	120,0	123,0	124,8
7 HORAS	61,0	77,0	89,2	96,3	101,3	105,2	108,4	113,4	117,3	120,5	124,4	127,6	129,4
8 HORAS	62,9	79,4	91,9	99,2	104,4	108,4	111,7	116,9	120,9	124,2	128,2	131,5	133,4
12 HORAS	68,6	86,6	100,3	108,2	113,9	118,3	121,9	127,5	131,9	135,5	139,9	143,5	145,6
14 HORAS	70,8	89,4	103,4	111,7	117,5	122,0	125,7	131,6	136,1	139,8	144,3	148,0	150,2
24 HORAS	78,4	99,0	114,5	123,7	130,1	135,1	139,2	145,7	150,7	154,8	159,8	163,9	166,3

UF:	São Paulo	Município:	Cachoeira Paulista
-----	-----------	------------	--------------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Fazenda Santa Clara (Ex Bocaina)	Código:	02244010 (ANA) e D1-012 (DAEE)
----------	----------------------------------	---------	--------------------------------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Cachoeira Paulista, Estação Pluviométrica: Fazenda Santa Clara (Ex Bocaina), Códigos 02244010 (ANA) e D1-012 (DAEE) / Catharina dos Prazeres Campos de Farias; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Belém : CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-398-0

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos a 1 hora: $a = 4,4514; b = 15,4102; c = 12,2424; d = 42,3408$ e $\delta = 0,4$ $i = \{[(4,4214 \ln(T) + 15,4102) \cdot \ln(t + (0,4/60))] + 12,2424 \ln(T) + 42,3408\} / t$
Durações superiores a 1 hora até 24 horas: $a = 1,6051; b = 5,5720; c = 15,0013; d = 51,8836$ e $\delta = -49$ $i = \{[(1,6051 \ln(T) + 5,5720) \cdot \ln(t + (-49/60))] + 15,0013 \ln(T) + 51,8836\} / t$

UF: São Paulo	Município: Cachoeira Paulista
---------------	-------------------------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	110,5	134,9	153,4	164,2	171,8	177,8	182,6	190,3	196,2	201,1	207,1	211,9	214,7
15 Minutos	102,7	125,4	142,5	152,6	159,7	165,2	169,7	176,8	182,4	186,9	192,4	196,9	199,5
20 Minutos	92,6	113,1	128,5	137,6	144,0	149,0	153,1	159,5	164,5	168,5	173,5	177,6	179,9
30 Minutos	76,5	93,4	106,2	113,6	118,9	123,1	126,4	131,7	135,8	139,2	143,3	146,7	148,6
45 Minutos	60,9	74,3	84,5	90,4	94,7	97,9	100,6	104,8	108,1	110,8	114,1	116,7	118,3
1 HORA	50,9	62,2	70,7	75,7	79,2	81,9	84,2	87,7	90,5	92,7	95,4	97,7	99,0
2 HORAS	31,7	38,7	44,0	47,1	49,3	51,0	52,4	54,6	56,3	57,7	59,4	60,8	61,6
3 HORAS	22,5	27,5	31,2	33,4	35,0	36,2	37,2	38,7	39,9	40,9	42,1	43,1	43,7
4 HORAS	17,5	21,4	24,3	26,0	27,2	28,2	28,9	30,1	31,1	31,8	32,8	33,6	34,0
5 HORAS	14,4	17,5	19,9	21,3	22,3	23,1	23,7	24,7	25,5	26,1	26,9	27,5	27,9
6 HORAS	12,2	14,9	16,9	18,1	19,0	19,6	20,2	21,0	21,7	22,2	22,9	23,4	23,7
7 HORAS	10,6	13,0	14,8	15,8	16,5	17,1	17,6	18,3	18,9	19,3	19,9	20,4	20,7
8 HORAS	9,4	11,5	13,1	14,0	14,7	15,2	15,6	16,2	16,7	17,2	17,7	18,1	18,3
12 HORAS	6,5	8,0	9,1	9,7	10,2	10,5	10,8	11,2	11,6	11,9	12,2	12,5	12,7
14 HORAS	5,7	6,9	7,9	8,4	8,8	9,1	9,4	9,8	10,1	10,3	10,6	10,9	11,0
20 HORAS	4,1	5,0	5,7	6,1	6,4	6,6	6,8	7,1	7,3	7,5	7,7	7,9	8,0
24 HORAS	3,5	4,2	4,8	5,2	5,4	5,6	5,7	6,0	6,2	6,3	6,5	6,7	6,7

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	18,4	22,5	25,6	27,4	28,6	29,6	30,4	31,7	32,7	33,5	34,5	35,3	35,8
15 Minutos	25,7	31,3	35,6	38,1	39,9	41,3	42,4	44,2	45,6	46,7	48,1	49,2	49,9
20 Minutos	30,9	37,7	42,8	45,9	48,0	49,7	51,0	53,2	54,8	56,2	57,8	59,2	60,0
30 Minutos	38,3	46,7	53,1	56,8	59,5	61,5	63,2	65,9	67,9	69,6	71,7	73,3	74,3
45 Minutos	45,7	55,7	63,4	67,8	71,0	73,5	75,5	78,6	81,1	83,1	85,5	87,5	88,7
1 HORA	50,9	62,2	70,7	75,7	79,2	81,9	84,2	87,7	90,5	92,7	95,4	97,7	99,0
2 HORAS	63,4	77,4	88,0	94,2	98,6	102,0	104,8	109,2	112,6	115,3	118,8	121,5	123,1
3 HORAS	67,5	82,4	93,7	100,3	104,9	108,6	111,5	116,2	119,8	122,8	126,4	129,4	131,1
4 HORAS	70,0	85,5	97,2	104,0	108,8	112,6	115,7	120,5	124,3	127,4	131,1	134,2	136,0
5 HORAS	71,8	87,7	99,7	106,7	111,7	115,5	118,7	123,7	127,5	130,7	134,5	137,7	139,5
6 HORAS	73,3	89,4	101,7	108,8	113,9	117,8	121,1	126,1	130,1	133,3	137,2	140,4	142,3
7 HORAS	74,5	90,9	103,3	110,6	115,7	119,7	123,0	128,2	132,2	135,4	139,4	142,7	144,6
8 HORAS	75,5	92,1	104,7	112,1	117,3	121,3	124,7	129,9	133,9	137,2	141,3	144,6	146,5
12 HORAS	78,4	95,7	108,8	116,5	121,9	126,1	129,5	135,0	139,2	142,6	146,8	150,3	152,3
14 HORAS	79,5	97,1	110,3	118,1	123,6	127,9	131,4	136,9	141,1	144,6	148,9	152,4	154,4
20 HORAS	82,0	100,1	113,8	121,8	127,5	131,9	135,5	141,2	145,6	149,2	153,6	157,2	159,3
24 HORAS	83,3	101,7	115,6	123,7	129,5	133,9	137,6	143,3	147,8	151,5	156,0	159,6	161,7

UF:	São Paulo	Município:	Cruzeiro
-----	-----------	------------	----------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Cruzeiro	Código:	02244004
----------	----------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Cruzeiro, Estação Pluviométrica: Cruzeiro, Código 02244004 / Catharina dos Prazeres Campos de Farias; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Belém : CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-441-3

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos a 1 hora: $a = 4,5535; b = 17,5340; c = 12,4991; d = 48,2299$ e $\delta = 0,4$ $i = \{[(4,5535 \ln(T) + 17,5340) \cdot \ln(t + (0,4/60))] + 12,4991 \ln(T) + 48,2299\} / t$
Durações de 1 hora até 24 horas: $a = 1,6377; b = 6,3502; c = 15,3021; d = 59,1448$ e $\delta = -49$ $i = \{[(1,6377 \ln(T) + 6,3502) \cdot \ln(t + (-49/60))] + 15,3021 \ln(T) + 59,1448\} / t$

UF:	São Paulo	Município:	Cruzeiro
-----	-----------	------------	----------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	123,8	148,6	167,4	178,4	186,2	192,3	197,2	205	211,1	216	222,1	227	229,9
15 Minutos	115	138,1	155,6	165,8	173,1	178,7	183,3	190,6	196,2	200,8	206,4	211	213,7
20 Minutos	103,7	124,6	140,3	149,6	156,1	161,2	165,4	171,9	177	181,1	186,2	190,4	192,8
30 Minutos	85,7	102,9	115,9	123,5	129	133,2	136,6	142	146,2	149,6	153,8	157,2	159,2
45 Minutos	68,2	81,9	92,3	98,3	102,6	106	108,7	113	116,4	119,1	122,4	125,2	126,7
1 HORA	57,0	68,5	77,2	82,3	85,9	88,7	91,0	94,6	97,4	99,6	102,4	104,7	106,0
2 HORAS	35,5	42,6	48	51,2	53,4	55,2	56,6	58,8	60,6	62,0	63,7	65,2	66,0
3 HORAS	25,2	30,3	34,1	36,3	37,9	39,2	40,2	41,8	43,0	44,0	45,2	46,2	46,8
4 HORAS	19,6	23,5	26,5	28,3	29,5	30,5	31,2	32,5	33,4	34,2	35,2	36,0	36,4
5 HORAS	16,1	19,3	21,8	23,2	24,2	25	25,6	26,7	27,5	28,1	28,9	29,5	29,9
6 HORAS	13,7	16,4	18,5	19,7	20,6	21,3	21,8	22,7	23,3	23,9	24,5	25,1	25,4
7 HORAS	11,9	14,3	16,1	17,2	17,9	18,5	19	19,7	20,3	20,8	21,4	21,9	22,1
8 HORAS	10,6	12,7	14,3	15,2	15,9	16,4	16,8	17,5	18	18,4	19	19,4	19,6
12 HORAS	7,3	8,8	9,9	10,6	11	11,4	11,7	12,1	12,5	12,8	13,1	13,4	13,6
14 HORAS	6,4	7,6	8,6	9,2	9,6	9,9	10,1	10,5	10,9	11,1	11,4	11,7	11,8
20 HORAS	4,6	5,5	6,2	6,6	6,9	7,1	7,3	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,5
24 HORAS	3,9	4,7	5,3	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,1	7,2

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	20,6	24,8	27,9	29,7	31,0	32,0	32,9	34,2	35,2	36,0	37,0	37,8	38,3
15 Minutos	28,8	34,5	38,9	41,5	43,3	44,7	45,8	47,6	49,1	50,2	51,6	52,8	53,4
20 Minutos	34,6	41,5	46,8	49,9	52,0	53,7	55,1	57,3	59,0	60,4	62,1	63,5	64,3
30 Minutos	42,8	51,4	58,0	61,8	64,5	66,6	68,3	71,0	73,1	74,8	76,9	78,6	79,6
45 Minutos	51,1	61,4	69,2	73,8	77,0	79,5	81,5	84,8	87,3	89,3	91,8	93,9	95,1
1 HORA	57,0	68,5	77,2	82,3	85,9	88,7	91,0	94,6	97,4	99,6	102,4	104,7	106,0
2 HORAS	71,0	85,3	96,1	102,4	106,9	110,4	113,2	117,7	121,2	124,0	127,5	130,3	132,0
3 HORAS	75,6	90,8	102,3	109,0	113,8	117,5	120,5	125,3	129,0	132,0	135,7	138,7	140,5
4 HORAS	78,4	94,2	106,1	113,1	118,0	121,9	125,0	129,9	133,8	136,9	140,8	143,9	145,7
5 HORAS	80,5	96,6	108,9	116,0	121,1	125,0	128,2	133,3	137,3	140,5	144,4	147,6	149,5
6 HORAS	82,1	98,6	111,0	118,3	123,5	127,5	130,8	136,0	140,0	143,3	147,3	150,6	152,5
7 HORAS	83,4	100,1	112,8	120,2	125,5	129,6	132,9	138,2	142,2	145,6	149,7	153,0	154,9
8 HORAS	84,5	101,5	114,3	121,8	127,2	131,3	134,7	140,0	144,2	147,5	151,7	155,1	157,0
12 HORAS	87,8	105,5	118,8	126,6	132,2	136,5	140,0	145,5	149,8	153,3	157,6	161,1	163,2
14 HORAS	89,1	106,9	120,5	128,4	134,0	138,4	141,9	147,5	151,9	155,5	159,8	163,4	165,4
20 HORAS	91,9	110,3	124,3	132,4	138,2	142,7	146,4	152,2	156,7	160,4	164,9	168,5	170,7
24 HORAS	93,3	112,0	126,2	134,5	140,4	144,9	148,7	154,5	159,1	162,8	167,4	171,1	173,3

UF:	São Paulo	Município:	Holambra
-----	-----------	------------	----------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Fazenda Holambra	Código:	02247028 (ANA) e D4-082 (DAEE)
----------	------------------	---------	--------------------------------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Holambra, Estação Pluviométrica: Fazenda Holambra, Códigos 02247028 (ANA) e D4-082 (DAEE) / Caluan Rodrigues Capozzoli; Karine Pickbrenner e Eber José de Andrade Pinto. – São Paulo: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-437-6

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	---

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 horas: $a = 1821,2; b = 0,1635; c = 15,4$ e $d = 0,8838;$ $i = \frac{1821,2 T^{0,1635}}{(t + 15,4)^{0,8838}}$

UF:	São Paulo	Município:	Holambra
-----	-----------	------------	----------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	116,9	135,8	152,1	162,6	170,4	176,7	182,1	190,9	197,9	203,9	211,5	217,9	221,7
15 Minutos	99,8	115,9	129,8	138,7	145,4	150,8	155,3	162,8	168,9	174,0	180,5	185,9	189,1
20 Minutos	87,2	101,3	113,5	121,2	127,1	131,8	135,8	142,3	147,6	152,1	157,7	162,5	165,3
30 Minutos	70,0	81,3	91,1	97,3	102,0	105,8	109,0	114,2	118,5	122,1	126,6	130,4	132,7
45 Minutos	54,4	63,2	70,8	75,6	79,2	82,2	84,7	88,8	92,1	94,8	98,4	101,3	103,1
1 HORA	44,7	51,9	58,2	62,1	65,1	67,6	69,6	73,0	75,7	78,0	80,9	83,3	84,7
2 HORAS	26,6	31,0	34,7	37,0	38,8	40,3	41,5	43,5	45,1	46,5	48,2	49,7	50,5
3 HORAS	19,3	22,4	25,1	26,8	28,1	29,1	30,0	31,4	32,6	33,6	34,9	35,9	36,5
4 HORAS	15,2	17,7	19,8	21,1	22,2	23,0	23,7	24,8	25,7	26,5	27,5	28,3	28,8
5 HORAS	12,6	14,7	16,4	17,5	18,4	19,1	19,7	20,6	21,4	22,0	22,8	23,5	23,9
6 HORAS	10,8	12,6	14,1	15,0	15,8	16,4	16,8	17,7	18,3	18,9	19,6	20,2	20,5
7 HORAS	9,5	11,0	12,3	13,2	13,8	14,3	14,8	15,5	16,1	16,6	17,2	17,7	18,0
8 HORAS	8,5	9,8	11,0	11,8	12,3	12,8	13,2	13,8	14,3	14,8	15,3	15,8	16,1
12 HORAS	6,0	6,9	7,8	8,3	8,7	9,0	9,3	9,7	10,1	10,4	10,8	11,1	11,3
14 HORAS	5,2	6,1	6,8	7,3	7,6	7,9	8,1	8,5	8,8	9,1	9,5	9,7	9,9
20 HORAS	3,8	4,5	5,0	5,3	5,6	5,8	6,0	6,3	6,5	6,7	6,9	7,1	7,3
24 HORAS	3,3	3,8	4,3	4,5	4,8	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7	5,9	6,1	6,2

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	19,5	22,6	25,4	27,1	28,4	29,5	30,3	31,8	33,0	34,0	35,3	36,3	36,9
15 Minutos	24,9	29,0	32,5	34,7	36,3	37,7	38,8	40,7	42,2	43,5	45,1	46,5	47,3
20 Minutos	29,1	33,8	37,8	40,4	42,4	43,9	45,3	47,4	49,2	50,7	52,6	54,2	55,1
30 Minutos	35,0	40,7	45,5	48,7	51,0	52,9	54,5	57,1	59,2	61,0	63,3	65,2	66,3
45 Minutos	40,8	47,4	53,1	56,7	59,4	61,6	63,5	66,6	69,0	71,1	73,8	76,0	77,3
1 HORA	44,7	51,9	58,2	62,1	65,1	67,6	69,6	73,0	75,7	78,0	80,9	83,3	84,7
2 HORAS	53,3	61,9	69,3	74,1	77,7	80,5	83,0	87,0	90,2	92,9	96,4	99,3	101,0
3 HORAS	57,8	67,1	75,2	80,4	84,2	87,4	90,0	94,3	97,8	100,8	104,6	107,7	109,6
4 HORAS	60,8	70,7	79,1	84,6	88,6	91,9	94,7	99,3	103,0	106,1	110,0	113,4	115,3
5 HORAS	63,1	73,3	82,1	87,7	92,0	95,4	98,3	103,0	106,8	110,0	114,1	117,6	119,6
6 HORAS	64,9	75,4	84,5	90,3	94,6	98,1	101,1	106,0	109,9	113,2	117,4	121,0	123,1
7 HORAS	66,4	77,2	86,4	92,4	96,8	100,4	103,4	108,4	112,5	115,9	120,2	123,8	126,0
8 HORAS	67,7	78,7	88,1	94,2	98,7	102,4	105,5	110,6	114,7	118,1	122,5	126,2	128,4
12 HORAS	71,7	83,3	93,2	99,6	104,4	108,3	111,6	117,0	121,3	125,0	129,6	133,5	135,9
14 HORAS	73,2	85,0	95,2	101,7	106,6	110,6	113,9	119,4	123,8	127,6	132,3	136,3	138,7
20 HORAS	76,6	89,0	99,7	106,5	111,6	115,8	119,3	125,0	129,7	133,6	138,6	142,8	145,2
24 HORAS	78,4	91,1	102,0	109,0	114,2	118,5	122,1	128,0	132,7	136,7	141,8	146,1	148,6

UF:	São Paulo	Município:	Hortolândia
-----	-----------	------------	-------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Bairro Pavioli	Código:	02247050 (ANA) e D4-083 (DAEE)
----------	----------------	---------	--------------------------------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Hortolândia; Estação Pluviométrica: Bairro Pavioli, Códigos 02247050 (ANA) e D4-083 (DAEE) / Caluan Rodrigues Capozzoli; Karine Pickbrenner e Eber José de Andrade Pinto. – São Paulo: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-405-5

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	---

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 horas: $a = 3096,5; b = 0,1393; c = 19,4 \text{ e } d = 0,9302;$ $i = \frac{3096,5 T^{0,1393}}{(t + 19,4)^{0,9302}}$

UF:	São Paulo	Município:	Hortolândia
-----	-----------	------------	-------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	146,9	166,9	183,8	194,5	202,4	208,8	214,2	222,9	230,0	235,9	243,3	249,6	253,3
15 Minutos	126,9	144,2	158,8	168,0	174,9	180,4	185,1	192,6	198,7	203,8	210,3	215,7	218,9
20 Minutos	111,9	127,1	140,0	148,1	154,2	159,0	163,1	169,8	175,1	179,7	185,3	190,1	192,9
30 Minutos	90,6	103,0	113,4	120,0	124,9	128,9	132,2	137,6	141,9	145,6	150,2	154,0	156,3
45 Minutos	70,8	80,5	88,6	93,8	97,6	100,7	103,3	107,5	110,9	113,7	117,3	120,4	122,1
1 HORA	58,3	66,2	72,9	77,2	80,3	82,9	85,0	88,5	91,3	93,6	96,6	99,1	100,5
2 HORAS	34,5	39,2	43,2	45,7	47,6	49,1	50,4	52,4	54,1	55,5	57,2	58,7	59,5
3 HORAS	24,8	28,1	31,0	32,8	34,1	35,2	36,1	37,6	38,8	39,8	41,0	42,1	42,7
4 HORAS	19,4	22,0	24,2	25,7	26,7	27,6	28,3	29,4	30,3	31,1	32,1	32,9	33,4
5 HORAS	16,0	18,1	20,0	21,1	22,0	22,7	23,3	24,2	25,0	25,6	26,5	27,1	27,5
6 HORAS	13,6	15,5	17,0	18,0	18,8	19,3	19,8	20,7	21,3	21,9	22,5	23,1	23,5
7 HORAS	11,9	13,5	14,9	15,7	16,4	16,9	17,3	18,0	18,6	19,1	19,7	20,2	20,5
8 HORAS	10,5	12,0	13,2	14,0	14,5	15,0	15,4	16,0	16,5	16,9	17,5	17,9	18,2
12 HORAS	7,3	8,3	9,2	9,7	10,1	10,4	10,7	11,1	11,5	11,7	12,1	12,4	12,6
14 HORAS	6,4	7,2	8,0	8,4	8,8	9,0	9,3	9,7	10,0	10,2	10,5	10,8	11,0
20 HORAS	4,6	5,2	5,7	6,1	6,3	6,5	6,7	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	7,9
24 HORAS	3,9	4,4	4,9	5,1	5,4	5,5	5,7	5,9	6,1	6,2	6,4	6,6	6,7

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	24,5	27,8	30,6	32,4	33,7	34,8	35,7	37,2	38,3	39,3	40,6	41,6	42,2
15 Minutos	31,7	36,0	39,7	42,0	43,7	45,1	46,3	48,2	49,7	51,0	52,6	53,9	54,7
20 Minutos	37,3	42,4	46,7	49,4	51,4	53,0	54,4	56,6	58,4	59,9	61,8	63,4	64,3
30 Minutos	45,3	51,5	56,7	60,0	62,5	64,4	66,1	68,8	71,0	72,8	75,1	77,0	78,2
45 Minutos	53,1	60,3	66,5	70,3	73,2	75,5	77,5	80,6	83,2	85,3	88,0	90,3	91,6
1 HORA	58,3	66,2	72,9	77,2	80,3	82,9	85,0	88,5	91,3	93,6	96,6	99,1	100,5
2 HORAS	69,1	78,5	86,4	91,4	95,2	98,2	100,7	104,8	108,1	110,9	114,4	117,4	119,1
3 HORAS	74,3	84,4	92,9	98,3	102,3	105,6	108,3	112,7	116,3	119,3	123,0	126,2	128,1
4 HORAS	77,5	88,1	97,0	102,6	106,8	110,2	113,0	117,7	121,4	124,5	128,4	131,7	133,7
5 HORAS	79,8	90,7	99,9	105,7	110,0	113,5	116,4	121,2	125,0	128,2	132,3	135,7	137,7
6 HORAS	81,6	92,7	102,2	108,1	112,5	116,1	119,0	123,9	127,8	131,1	135,3	138,7	140,8
7 HORAS	83,1	94,4	104,0	110,0	114,5	118,1	121,2	126,1	130,1	133,4	137,7	141,2	143,3
8 HORAS	84,3	95,8	105,5	111,6	116,2	119,8	122,9	127,9	132,0	135,4	139,7	143,2	145,4
12 HORAS	87,8	99,7	109,8	116,2	121,0	124,8	128,0	133,2	137,4	141,0	145,4	149,2	151,4
14 HORAS	89,0	101,2	111,4	117,9	122,7	126,6	129,8	135,1	139,4	143,0	147,5	151,3	153,5
20 HORAS	91,9	104,4	114,9	121,6	126,6	130,6	133,9	139,4	143,8	147,5	152,2	156,1	158,4
24 HORAS	93,3	106,0	116,7	123,5	128,5	132,6	136,0	141,6	146,0	149,8	154,5	158,5	160,8

UF:	São Paulo	Município:	Jaguariúna
-----	-----------	------------	------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Jaguariúna	Código:	02247055
----------	------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Jaguariúna/SP; Estação Pluviométrica: Jaguariúna, Código 02247055. Jean Ricardo da Silva do Nascimento, José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Teresina: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-419-2

Tipo de Equação Definida	$i = \left\{ \left[(a \ln(T) + b) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{\delta}{60}\right)\right) \right] + [c \ln(T) + d] \right\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de 2 anos até 100 anos	
Durações de 10 minutos a 1 hora:	
$a = 4,1768; b = 17,2743; c = 9,5246; d = 39,3123 \text{ e } \delta = 4,9;$ $i = \left\{ \left[(4,1768 \ln(T) + 17,2743) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{4,9}{60}\right)\right) \right] + 9,5246 \ln(T) + 39,3123 \right\} / t$	
Durações superiores a 1 hora até 24 horas:	
$a = 2,1529; b = 8,8864; c = 11,1984; d = 46,2320 \text{ e } \delta = -27,8;$ $i = \left\{ \left[(2,1529 \ln(T) + 8,8864) \cdot \ln\left(t + (-27,8)\right) \right] + 11,1984 \ln(T) + 46,2320 \right\} / t$	

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	106,9	127,3	142,7	151,7	158,1	163,1	167,1	173,5	178,5	182,5	187,5	191,6	193,9
15 Minutos	94,6	112,6	126,3	134,2	139,9	144,3	147,9	153,5	157,9	161,5	165,9	169,5	171,5
20 Minutos	84,5	100,6	112,8	119,9	124,9	128,9	132,1	137,1	141,0	144,2	148,1	151,3	153,2
30 Minutos	70,0	83,3	93,3	99,2	103,4	106,7	109,3	113,5	116,7	119,4	122,6	125,3	126,8
45 Minutos	56,3	67,0	75,0	79,8	83,1	85,7	87,9	91,2	93,8	96,0	98,6	100,7	101,9
1 HORA	47,5	56,5	63,4	67,3	70,2	72,4	74,2	77,0	79,2	81,0	83,2	85,0	86,0
2 HORAS	29,2	34,8	39,0	41,4	43,2	44,5	45,6	47,4	48,7	49,8	51,2	52,3	52,9
3 HORAS	21,2	25,2	28,3	30,1	31,3	32,3	33,1	34,4	35,4	36,2	37,2	38,0	38,4
4 HORAS	16,8	20,0	22,4	23,8	24,8	25,6	26,2	27,2	28,0	28,6	29,4	30,0	30,4
5 HORAS	13,9	16,6	18,6	19,8	20,6	21,2	21,8	22,6	23,2	23,8	24,4	24,9	25,2
6 HORAS	12,0	14,2	16,0	17,0	17,7	18,2	18,7	19,4	19,9	20,4	20,9	21,4	21,7
7 HORAS	10,5	12,5	14,0	14,9	15,5	16,0	16,4	17,0	17,5	17,9	18,4	18,8	19,0
8 HORAS	9,4	11,1	12,5	13,3	13,8	14,3	14,6	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,0
12 HORAS	6,6	7,9	8,8	9,4	9,8	10,1	10,3	10,7	11,0	11,3	11,6	11,8	12,0
14 HORAS	5,8	6,9	7,7	8,2	8,6	8,8	9,0	9,4	9,7	9,9	10,1	10,4	10,5
20 HORAS	4,2	5,0	5,7	6,0	6,3	6,5	6,6	6,9	7,1	7,2	7,4	7,6	7,7
24 HORAS	3,6	4,3	4,8	5,1	5,3	5,5	5,6	5,9	6,0	6,2	6,3	6,5	6,5

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	17,8	21,2	23,8	25,3	26,4	27,2	27,9	28,9	29,7	30,4	31,3	31,9	32,3
15 Minutos	23,7	28,2	31,6	33,6	35,0	36,1	37,0	38,4	39,5	40,4	41,5	42,4	42,9
20 Minutos	28,2	33,5	37,6	40,0	41,6	43,0	44,0	45,7	47,0	48,1	49,4	50,4	51,1
30 Minutos	35,0	41,6	46,7	49,6	51,7	53,3	54,6	56,7	58,4	59,7	61,3	62,6	63,4
45 Minutos	42,2	50,2	56,3	59,8	62,4	64,3	65,9	68,4	70,4	72,0	73,9	75,5	76,4
1 HORA	47,5	56,5	63,4	67,3	70,2	72,4	74,2	77,0	79,2	81,0	83,2	85,0	86,0
2 HORAS	58,4	69,5	77,9	82,9	86,4	89,1	91,3	94,8	97,5	99,7	102,4	104,6	105,9
3 HORAS	63,6	75,7	84,9	90,2	94,0	97,0	99,4	103,2	106,1	108,5	111,5	113,9	115,3
4 HORAS	67,1	79,9	89,5	95,1	99,1	102,2	104,8	108,8	111,9	114,4	117,5	120,1	121,5
5 HORAS	69,7	82,9	92,9	98,8	103,0	106,2	108,8	113,0	116,2	118,8	122,1	124,7	126,2
6 HORAS	71,8	85,4	95,7	101,7	106,0	109,3	112,1	116,3	119,7	122,4	125,7	128,4	130,0
7 HORAS	73,5	87,4	98,0	104,2	108,6	112,0	114,7	119,1	122,5	125,3	128,7	131,5	133,1
8 HORAS	75,0	89,2	100,0	106,3	110,8	114,2	117,1	121,5	125,0	127,8	131,3	134,1	135,8
12 HORAS	79,4	94,5	105,9	112,5	117,3	121,0	124,0	128,7	132,4	135,4	139,0	142,0	143,8
14 HORAS	81,0	96,4	108,1	114,9	119,7	123,5	126,5	131,4	135,1	138,2	141,9	145,0	146,8
20 HORAS	84,8	101,0	113,2	120,3	125,4	129,3	132,5	137,6	141,5	144,7	148,6	151,8	153,7
24 HORAS	86,8	103,3	115,7	123,0	128,2	132,2	135,5	140,7	144,7	148,0	152,0	155,3	157,2

UF:	São Paulo	Município:	Jambeiro
-----	-----------	------------	----------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Jambeiro	Código:	02345022 (ANA) e E2-025 (DAEE)
----------	----------	---------	--------------------------------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Jambeiro, Estação Pluviométrica: Jambeiro, Códigos 02345022 (ANA) e E2-025 (DAEE) / Caluan Rodrigues Capozzoli; Karine Pickbrenner e Eber José de Andrade Pinto. – São Paulo: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-434-5

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	---

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 horas: $a = 2569,9; b = 0,1720; c = 33,4 \text{ e } d = 0,9376;$ $i = \frac{2569,9 T^{0,1720}}{(t + 33,4)^{0,9376}}$

UF: São Paulo	Município: Jambuí
---------------	-------------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	84,4	98,8	111,3	119,4	125,4	130,3	134,5	141,3	146,8	151,5	157,4	162,5	165,4
15 Minutos	76,2	89,2	100,5	107,8	113,2	117,7	121,4	127,6	132,6	136,8	142,1	146,7	149,3
20 Minutos	69,5	81,4	91,7	98,3	103,3	107,3	110,7	116,3	120,9	124,7	129,6	133,8	136,2
30 Minutos	59,2	69,3	78,0	83,7	87,9	91,4	94,3	99,0	102,9	106,2	110,4	113,9	116,0
45 Minutos	48,5	56,8	63,9	68,6	72,0	74,9	77,2	81,2	84,3	87,0	90,4	93,3	95,0
1 HORA	41,1	48,2	54,3	58,2	61,1	63,5	65,6	68,9	71,6	73,9	76,7	79,2	80,6
2 HORAS	25,8	30,2	34,1	36,5	38,4	39,9	41,2	43,3	44,9	46,4	48,2	49,7	50,6
3 HORAS	19,0	22,2	25,0	26,8	28,2	29,3	30,2	31,7	33,0	34,0	35,4	36,5	37,2
4 HORAS	15,0	17,6	19,8	21,3	22,3	23,2	23,9	25,2	26,1	27,0	28,0	28,9	29,5
5 HORAS	12,5	14,6	16,5	17,6	18,5	19,3	19,9	20,9	21,7	22,4	23,3	24,0	24,5
6 HORAS	10,7	12,5	14,1	15,1	15,9	16,5	17,0	17,9	18,6	19,2	19,9	20,6	20,9
7 HORAS	9,4	11,0	12,3	13,2	13,9	14,4	14,9	15,7	16,3	16,8	17,4	18,0	18,3
8 HORAS	8,3	9,7	11,0	11,8	12,4	12,9	13,3	13,9	14,5	14,9	15,5	16,0	16,3
12 HORAS	5,8	6,8	7,7	8,2	8,6	9,0	9,3	9,7	10,1	10,4	10,8	11,2	11,4
14 HORAS	5,1	5,9	6,7	7,2	7,5	7,8	8,1	8,5	8,8	9,1	9,4	9,7	9,9
20 HORAS	3,7	4,3	4,8	5,2	5,4	5,7	5,8	6,1	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2
24 HORAS	3,1	3,6	4,1	4,4	4,6	4,8	4,9	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,1

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	14,1	16,5	18,6	19,9	20,9	21,7	22,4	23,6	24,5	25,3	26,2	27,1	27,6
15 Minutos	19,1	22,3	25,1	26,9	28,3	29,4	30,4	31,9	33,1	34,2	35,5	36,7	37,3
20 Minutos	23,2	27,1	30,6	32,8	34,4	35,8	36,9	38,8	40,3	41,6	43,2	44,6	45,4
30 Minutos	29,6	34,6	39,0	41,8	44,0	45,7	47,1	49,5	51,5	53,1	55,2	56,9	58,0
45 Minutos	36,4	42,6	48,0	51,4	54,0	56,1	57,9	60,9	63,3	65,3	67,8	70,0	71,3
1 HORA	41,1	48,2	54,3	58,2	61,1	63,5	65,6	68,9	71,6	73,9	76,7	79,2	80,6
2 HORAS	51,7	60,5	68,2	73,1	76,8	79,8	82,3	86,5	89,9	92,8	96,4	99,5	101,3
3 HORAS	56,9	66,6	75,0	80,4	84,5	87,8	90,6	95,2	98,9	102,1	106,1	109,5	111,5
4 HORAS	60,1	70,4	79,3	85,0	89,3	92,8	95,8	100,6	104,6	107,9	112,1	115,7	117,8
5 HORAS	62,4	73,0	82,3	88,2	92,7	96,3	99,4	104,4	108,5	112,0	116,4	120,1	122,3
6 HORAS	64,1	75,1	84,6	90,7	95,3	99,0	102,1	107,3	111,5	115,1	119,6	123,4	125,6
7 HORAS	65,5	76,7	86,4	92,6	97,3	101,1	104,3	109,6	113,9	117,5	122,1	126,0	128,3
8 HORAS	66,6	78,0	87,8	94,2	99,0	102,8	106,1	111,5	115,9	119,5	124,2	128,2	130,5
12 HORAS	69,7	81,6	92,0	98,6	103,6	107,7	111,1	116,7	121,3	125,2	130,0	134,2	136,6
14 HORAS	70,8	82,9	93,4	100,1	105,2	109,3	112,8	118,6	123,2	127,1	132,1	136,3	138,8
20 HORAS	73,2	85,7	96,5	103,5	108,8	113,0	116,6	122,5	127,3	131,4	136,5	140,9	143,5
24 HORAS	74,4	87,0	98,1	105,1	110,5	114,8	118,5	124,5	129,3	133,5	138,7	143,1	145,7

UF:	São Paulo	Município:	Lagoinha
-----	-----------	------------	----------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Faxinal	Código:	02345006
----------	---------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Lagoinha/SP; Estação Pluviométrica: Faxinal, Código 02345006. Jean Ricardo da Silva do Nascimento, José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Teresina: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-385-0

Tipo de Equação Definida	$i = \left\{ \left[(a \ln(T) + b) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{\delta}{60}\right)\right) \right] + [c \ln(T) + d] \right\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 hora: $a = 6,5951; b = 15,5316; c = 14,9122; d = 35,2299$ e $\delta = 4$; $i = \left\{ \left[(6,5951 \ln(T) + 15,5316) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{4}{60}\right)\right) \right] + 14,9122 \ln(T) + 35,2299 \right\} / t$
Durações superiores a 1 hora até 24 horas: $a = 1,8509; b = 4,3761; c = 16,5666; d = 39,1156$ e $\delta = -29$; $i = \left\{ \left[(1,8509 \ln(T) + 4,3761) \cdot \ln\left(t + \left(\frac{-29}{60}\right)\right) \right] + 16,5666 \ln(T) + 39,1156 \right\} / t$

UF:	São Paulo	Município:	Lagoinha
-----	-----------	------------	----------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	97,9	127,1	149,2	162,1	171,3	178,4	184,2	193,4	200,5	206,3	213,4	219,2	222,6
15 Minutos	89,8	116,7	137,0	148,9	157,3	163,8	169,2	177,6	184,2	189,5	196,0	201,4	204,5
20 Minutos	81,4	105,8	124,3	135,0	142,7	148,6	153,5	161,1	167,1	171,9	177,9	182,7	185,5
30 Minutos	68,3	88,8	104,2	113,3	119,7	124,7	128,8	135,2	140,2	144,3	149,2	153,3	155,7
45 Minutos	55,3	71,9	84,5	91,8	97,0	101,0	104,3	109,6	113,6	116,9	120,9	124,2	126,1
1 HORA	46,9	60,9	71,5	77,8	82,2	85,6	88,4	92,8	96,2	99,0	102,5	105,2	106,9
2 HORAS	26,5	34,4	40,4	43,9	46,4	48,4	50,0	52,4	54,4	56,0	57,9	59,5	60,4
3 HORAS	18,6	24,2	28,4	30,9	32,6	34,0	35,1	36,9	38,2	39,3	40,7	41,8	42,4
4 HORAS	14,4	18,8	22,0	23,9	25,3	26,4	27,2	28,6	29,6	30,5	31,5	32,4	32,9
5 HORAS	11,8	15,4	18,1	19,6	20,7	21,6	22,3	23,4	24,3	25,0	25,9	26,6	27,0
6 HORAS	10,0	13,1	15,3	16,7	17,6	18,3	18,9	19,9	20,6	21,2	22,0	22,6	22,9
7 HORAS	8,7	11,4	13,4	14,5	15,3	16,0	16,5	17,3	18,0	18,5	19,1	19,6	19,9
8 HORAS	7,8	10,1	11,8	12,9	13,6	14,2	14,6	15,4	15,9	16,4	16,9	17,4	17,7
12 HORAS	5,4	7,0	8,2	8,9	9,4	9,8	10,1	10,6	11,0	11,3	11,7	12,1	12,2
14 HORAS	4,7	6,1	7,1	7,7	8,2	8,5	8,8	9,2	9,6	9,9	10,2	10,5	10,6
20 HORAS	3,4	4,4	5,1	5,6	5,9	6,2	6,4	6,7	6,9	7,1	7,4	7,6	7,7
24 HORAS	2,9	3,7	4,4	4,7	5,0	5,2	5,4	5,7	5,9	6,0	6,2	6,4	6,5

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	16,3	21,2	24,9	27,0	28,5	29,7	30,7	32,2	33,4	34,4	35,6	36,5	37,1
15 Minutos	22,4	29,2	34,2	37,2	39,3	41,0	42,3	44,4	46,0	47,4	49,0	50,3	51,1
20 Minutos	27,1	35,3	41,4	45,0	47,6	49,5	51,2	53,7	55,7	57,3	59,3	60,9	61,8
30 Minutos	34,1	44,4	52,1	56,6	59,9	62,4	64,4	67,6	70,1	72,1	74,6	76,7	77,8
45 Minutos	41,5	53,9	63,3	68,9	72,8	75,8	78,3	82,2	85,2	87,7	90,7	93,2	94,6
1 HORA	46,9	60,9	71,5	77,8	82,2	85,6	88,4	92,8	96,2	99,0	102,5	105,2	106,9
2 HORAS	53,0	68,8	80,9	87,9	92,9	96,7	99,9	104,9	108,8	111,9	115,8	119,0	120,8
3 HORAS	55,8	72,6	85,2	92,6	97,9	102,0	105,3	110,6	114,6	118,0	122,1	125,4	127,3
4 HORAS	57,7	75,0	88,1	95,8	101,2	105,4	108,9	114,3	118,5	122,0	126,2	129,6	131,6
5 HORAS	59,1	76,9	90,3	98,1	103,7	108,0	111,6	117,1	121,4	125,0	129,3	132,8	134,9
6 HORAS	60,3	78,3	92,0	100,0	105,7	110,1	113,7	119,4	123,8	127,4	131,8	135,4	137,4
7 HORAS	61,2	79,6	93,5	101,6	107,3	111,8	115,5	121,2	125,7	129,4	133,8	137,5	139,6
8 HORAS	62,0	80,6	94,7	102,9	108,8	113,3	117,0	122,8	127,4	131,1	135,6	139,3	141,4
12 HORAS	64,4	83,8	98,4	106,9	113,0	117,7	121,5	127,6	132,3	136,2	140,9	144,7	146,9
14 HORAS	65,3	84,9	99,8	108,4	114,6	119,4	123,2	129,4	134,2	138,1	142,8	146,7	149,0
20 HORAS	67,4	87,6	102,9	111,9	118,2	123,1	127,2	133,5	138,4	142,5	147,4	151,4	153,7
24 HORAS	68,5	98,0	104,5	113,6	120,1	125,1	129,2	135,6	140,6	144,7	149,7	153,8	156,1

UF:	São Paulo	Município:	Lorena
-----	-----------	------------	--------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Lorena	Código:	02245020 (ANA) e D2-035 (DAEE)
----------	--------	---------	--------------------------------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Lorena, Estação Pluviométrica: Lorena, Códigos 02245020 (ANA) e D2-035 (DAEE) / Catharina dos Prazeres Campos de Farias; Karine Pickbrenner; Eber José de Andrade Pinto. – Belém, PA: CPRM, 2018.
--------	--

ISBN:	978-85-7499-397-3
-------	-------------------

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos	
Durações de 10 minutos até 1 hora:	
$a = 6,2349; b = 18,8527; c = 12,8250; d = 38,9249$ e $\delta = 7,1$	
$i = \{[(6,2349 \ln(T) + 18,8527) \cdot \ln(t + (7,1/60))] + 12,8250 \ln(T) + 38,9249\} / t$	
Durações superiores a 1 hora até 24 horas:	
$a = 1,8560; b = 5,6365; c = 16,0898; d = 48,8674$ e $\delta = -45$	
$i = \{[(1,8560 \ln(T) + 5,6365) \cdot \ln(t + (-45/60))] + 16,0898 \ln(T) + 48,8674\} / t$	

UF:	São Paulo	Município:	Lorena
-----	-----------	------------	--------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	112,3	139,8	160,6	172,8	181,4	188,1	193,6	202,2	208,9	214,4	221,0	226,5	229,7
15 Minutos	98,7	122,9	141,1	151,9	159,4	165,3	170,1	177,7	183,6	188,4	194,3	199,1	201,9
20 Minutos	88,2	109,8	126,2	135,8	142,5	147,8	152,1	158,9	164,2	168,5	173,8	178,1	180,5
30 Minutos	73,3	91,4	105,0	113,0	118,6	123,0	126,6	132,2	136,6	140,2	144,6	148,2	150,2
45 Minutos	59,4	74,0	85,0	91,5	96,1	99,6	102,5	107,1	110,7	113,6	117,1	120,0	121,7
1 HORA	50,4	62,8	72,2	77,7	81,5	84,6	87,0	90,9	93,9	96,4	99,4	101,9	103,3
2 HORAS	30,8	38,3	44,1	47,4	49,8	51,6	53,1	55,5	57,3	58,8	60,7	62,2	63,1
3 HORAS	21,9	27,3	31,3	33,7	35,4	36,7	37,8	39,4	40,8	41,8	43,1	44,2	44,8
4 HORAS	17,0	21,2	24,4	26,3	27,6	28,6	29,4	30,7	31,8	32,6	33,6	34,4	34,9
5 HORAS	14,0	17,4	20,1	21,6	22,7	23,5	24,2	25,3	26,1	26,8	27,6	28,3	28,7
6 HORAS	11,9	14,8	17,1	18,4	19,3	20,0	20,6	21,5	22,2	22,8	23,5	24,1	24,4
7 HORAS	10,4	12,9	14,9	16,0	16,8	17,4	17,9	18,7	19,3	19,9	20,5	21,0	21,3
8 HORAS	9,2	11,5	13,2	14,2	14,9	15,5	15,9	16,6	17,2	17,6	18,2	18,6	18,9
12 HORAS	6,4	8,0	9,2	9,9	10,3	10,7	11,0	11,5	11,9	12,2	12,6	12,9	13,1
14 HORAS	5,6	6,9	8,0	8,6	9,0	9,3	9,6	10,0	10,4	10,6	11,0	11,2	11,4
20 HORAS	4,0	5,0	5,8	6,2	6,5	6,7	6,9	7,3	7,5	7,7	7,9	8,1	8,2
24 HORAS	3,4	4,2	4,9	5,2	5,5	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,0

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	18,7	23,3	26,8	28,8	30,2	31,4	32,3	33,7	34,8	35,7	36,8	37,8	38,3
15 Minutos	24,7	30,7	35,3	38,0	39,9	41,3	42,5	44,4	45,9	47,1	48,6	49,8	50,5
20 Minutos	29,4	36,6	42,1	45,3	47,5	49,3	50,7	53,0	54,7	56,2	57,9	59,4	60,2
30 Minutos	36,7	45,7	52,5	56,5	59,3	61,5	63,3	66,1	68,3	70,1	72,3	74,1	75,1
45 Minutos	44,6	55,5	63,8	68,6	72,1	74,7	76,9	80,3	83,0	85,2	87,8	90,0	91,3
1 HORA	50,4	62,8	72,2	77,7	81,5	84,6	87,0	90,9	93,9	96,4	99,4	101,9	103,3
2 HORAS	61,6	76,7	88,1	94,8	99,6	103,2	106,3	111,0	114,7	117,7	121,4	124,4	126,1
3 HORAS	65,6	81,8	94,0	101,1	106,1	110,1	113,3	118,3	122,3	125,5	129,4	132,6	134,5
4 HORAS	68,2	84,9	97,6	105,0	110,3	114,3	117,7	122,9	127,0	130,3	134,4	137,8	139,7
5 HORAS	70,0	87,2	100,3	107,9	113,3	117,5	120,9	126,3	130,5	133,9	138,1	141,5	143,5
6 HORAS	71,5	89,1	102,3	110,1	115,6	119,9	123,4	128,9	133,2	136,7	141,0	144,5	146,5
7 HORAS	72,7	90,6	104,1	112,0	117,6	121,9	125,5	131,1	135,4	139,0	143,3	146,9	149,0
8 HORAS	73,7	91,8	105,5	113,6	119,2	123,7	127,3	132,9	137,4	141,0	145,4	149,0	151,1
12 HORAS	76,8	95,6	109,9	118,2	124,2	128,8	132,5	138,4	143,0	146,8	151,4	155,1	157,3
14 HORAS	77,9	97,0	111,5	120,0	126,0	130,7	134,5	140,5	145,1	148,9	153,6	157,4	159,6
20 HORAS	80,5	100,3	115,2	124,0	130,2	135,0	138,9	145,1	150,0	153,9	158,7	162,6	164,9
24 HORAS	81,8	101,9	117,1	126,0	132,3	137,2	141,2	147,5	152,4	156,4	161,3	165,3	167,6

UF:	São Paulo	Município:	Morungaba
-----	-----------	------------	-----------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Morungaba	Código:	02246034
----------	-----------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Morungaba/SP; Estação Pluviométrica: Morungaba, Código 02246034. Jean Ricardo da Silva do Nascimento, José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Teresina: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-446-8

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos	
Durações de 10 minutos a 1 hora:	
$a = 6,3457; b = 13,8501; c = 14,5165; d = 31,7324$ e $\delta = 4,8;$ $i = \{[(6,3457 \ln(T) + 13,8501) \cdot \ln(t + (4,8/60))] + 14,5165 \ln(T) + 31,7324\} / t$	
Durações superiores a 1 hora até 24 horas:	
$a = 3,2767; b = 7,1786; c = 17,0527; d = 37,3237$ e $\delta = -27,9;$ $i = \{[(3,2767 \ln(T) + 7,1786) \cdot \ln(t + (-27,9))] + 17,0527 \ln(T) + 37,3237\} / t$	

UF: São Paulo	Município: Morungaba
---------------	----------------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	97,5	128,5	151,9	165,6	175,4	182,9	189,1	198,8	206,3	212,5	220,0	226,2	229,8
15 Minutos	86,3	113,7	134,4	146,5	155,2	161,8	167,3	175,9	182,6	188,0	194,7	200,2	203,3
20 Minutos	77,0	101,5	120,0	130,9	138,6	144,5	149,4	157,1	163,1	167,9	173,9	178,8	181,6
30 Minutos	63,7	84,0	99,3	108,3	114,6	119,6	123,6	130,0	134,9	138,9	143,9	147,9	150,2
45 Minutos	51,2	67,5	79,8	87,0	92,1	96,1	99,3	104,5	108,4	111,7	115,6	118,9	120,7
1 HORA	43,2	56,9	67,3	73,4	77,7	81,1	83,8	88,1	91,5	94,2	97,6	100,3	101,9
2 HORAS	26,6	35,1	41,4	45,2	47,8	49,9	51,6	54,2	56,3	58,0	60,0	61,7	62,7
3 HORAS	19,3	25,5	30,1	32,8	34,7	36,2	37,5	39,4	40,9	42,1	43,6	44,8	45,5
4 HORAS	15,3	20,1	23,8	25,9	27,5	28,6	29,6	31,1	32,3	33,3	34,5	35,4	36,0
5 HORAS	12,7	16,7	19,8	21,6	22,8	23,8	24,6	25,9	26,9	27,7	28,6	29,4	29,9
6 HORAS	10,9	14,3	17,0	18,5	19,6	20,4	21,1	22,2	23,0	23,7	24,6	25,3	25,7
7 HORAS	9,6	12,6	14,9	16,2	17,2	17,9	18,5	19,5	20,2	20,8	21,6	22,2	22,5
8 HORAS	8,5	11,2	13,3	14,5	15,3	16,0	16,5	17,4	18,1	18,6	19,3	19,8	20,1
12 HORAS	6,0	7,9	9,4	10,2	10,8	11,3	11,7	12,3	12,7	13,1	13,6	14,0	14,2
14 HORAS	5,3	6,9	8,2	9,0	9,5	9,9	10,2	10,7	11,2	11,5	11,9	12,2	12,4
20 HORAS	3,9	5,1	6,0	6,6	6,9	7,2	7,5	7,9	8,2	8,4	8,7	9,0	9,1
24 HORAS	3,3	4,3	5,1	5,6	5,9	6,2	6,4	6,7	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	16,3	21,4	25,3	27,6	29,2	30,5	31,5	33,1	34,4	35,4	36,7	37,7	38,3
15 Minutos	21,6	28,4	33,6	36,6	38,8	40,5	41,8	44,0	45,6	47,0	48,7	50,0	50,8
20 Minutos	25,7	33,8	40,0	43,6	46,2	48,2	49,8	52,4	54,4	56,0	58,0	59,6	60,5
30 Minutos	31,9	42,0	49,7	54,1	57,3	59,8	61,8	65,0	67,5	69,5	71,9	74,0	75,1
45 Minutos	38,4	50,6	59,9	65,3	69,1	72,1	74,5	78,3	81,3	83,7	86,7	89,2	90,6
1 HORA	43,2	56,9	67,3	73,4	77,7	81,1	83,8	88,1	91,5	94,2	97,6	100,3	101,9
2 HORAS	53,2	70,1	82,9	90,4	95,7	99,8	103,2	108,5	112,6	116,0	120,1	123,5	125,4
3 HORAS	57,9	76,4	90,3	98,4	104,2	108,7	112,4	118,2	122,6	126,3	130,8	134,5	136,6
4 HORAS	61,1	80,5	95,2	103,8	109,9	114,6	118,5	124,6	129,3	133,1	137,9	141,7	144,0
5 HORAS	63,4	83,6	98,8	107,8	114,1	119,0	123,0	129,4	134,3	138,3	143,2	147,2	149,5
6 HORAS	65,3	86,1	101,8	111,0	117,5	122,5	126,7	133,2	138,3	142,4	147,4	151,6	154,0
7 HORAS	66,9	88,1	104,2	113,6	120,3	125,5	129,7	136,4	141,6	145,8	151,0	155,2	157,7
8 HORAS	68,2	89,9	106,3	115,9	122,7	128,0	132,3	139,1	144,4	148,7	154,0	158,3	160,8
12 HORAS	72,3	95,2	112,6	122,8	130,0	135,6	140,1	147,3	152,9	157,5	163,1	167,7	170,3
14 HORAS	73,8	97,2	114,9	125,3	132,7	138,4	143,1	150,4	156,1	160,8	166,5	171,2	173,9
20 HORAS	77,2	101,8	120,4	131,2	138,9	144,9	149,8	157,5	163,5	168,4	174,3	179,2	182,0
24 HORAS	79,0	104,1	123,1	134,2	142,1	148,2	153,2	161,1	167,2	172,2	178,3	183,3	186,2

UF:	São Paulo	Município:	Paraibuna
-----	-----------	------------	-----------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Alferes	Código:	02345034
----------	---------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Paraibuna/SP; Estação Pluviométrica: Alferes, Código 02345034. Jean Ricardo da Silva do Nascimento, José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Teresina: CPRM, 2018.
--------	---

ISBN:	978-85-7499-403-1
-------	-------------------

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de 2 anos até 100 anos

Durações de 10 minutos a 1 hora:

$$a = 3,8222; b = 16,1512; c = 8,1436; d = 34,5094 \text{ e } \delta = 5,8;$$

$$i = \{[(3,8222 \ln(T) + 16,1512) \cdot \ln(t + (5,8/60))] + 8,1436 \ln(T) + 34,5094\} / t$$

Durações superiores a 1 hora até 24 horas:

$$a = 1,6196; b = 6,8397; c = 10,0616; d = 42,6281 \text{ e } \delta = -37,2;$$

$$i = \{[(1,6196 \ln(T) + 6,8397) \cdot \ln(t + (-37,2/60))] + 10,0616 \ln(T) + 42,6281\} / t$$

UF: São Paulo	Município: Paraibuna
---------------	----------------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	90,4	107,1	119,8	127,2	132,5	136,5	139,9	145,1	149,2	152,5	156,6	159,9	161,8
15 Minutos	80,9	96,0	107,3	113,9	118,7	122,3	125,3	130,0	133,7	136,7	140,3	143,3	145,0
20 Minutos	72,9	86,4	96,6	102,6	106,8	110,1	112,8	117,1	120,4	123,0	126,3	129,0	130,6
30 Minutos	60,9	72,2	80,8	85,8	89,3	92,1	94,3	97,9	100,6	102,9	105,6	107,9	109,2
45 Minutos	49,4	58,5	65,5	69,5	72,4	74,6	76,5	79,4	81,6	83,4	85,6	87,5	88,5
1 HORA	41,9	49,7	55,6	59,0	61,5	63,3	64,9	67,3	69,2	70,8	72,7	74,2	75,1
2 HORAS	26,1	30,9	34,6	36,7	38,3	39,4	40,4	41,9	43,1	44,1	45,3	46,2	46,8
3 HORAS	18,8	22,3	25,0	26,5	27,6	28,5	29,2	30,3	31,1	31,8	32,7	33,4	33,8
4 HORAS	14,8	17,6	19,7	20,9	21,8	22,4	23,0	23,8	24,5	25,1	25,7	26,3	26,6
5 HORAS	12,3	14,6	16,3	17,3	18,0	18,6	19,0	19,7	20,3	20,7	21,3	21,8	22,0
6 HORAS	10,5	12,5	13,9	14,8	15,4	15,9	16,3	16,9	17,4	17,7	18,2	18,6	18,8
7 HORAS	9,2	10,9	12,2	13,0	13,5	13,9	14,2	14,8	15,2	15,5	16,0	16,3	16,5
8 HORAS	8,2	9,7	10,9	11,5	12,0	12,4	12,7	13,2	13,5	13,8	14,2	14,5	14,7
12 HORAS	5,7	6,8	7,6	8,1	8,4	8,7	8,9	9,2	9,5	9,7	10,0	10,2	10,3
14 HORAS	5,0	6,0	6,7	7,1	7,4	7,6	7,8	8,1	8,3	8,5	8,7	8,9	9,0
20 HORAS	3,7	4,3	4,9	5,2	5,4	5,5	5,7	5,9	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6
24 HORAS	3,1	3,7	4,1	4,4	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,3	5,4	5,5	5,6

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	15,1	17,9	20,0	21,2	22,1	22,8	23,3	24,2	24,9	25,4	26,1	26,7	27,0
15 Minutos	20,2	24,0	26,8	28,5	29,7	30,6	31,3	32,5	33,4	34,2	35,1	35,8	36,3
20 Minutos	24,3	28,8	32,2	34,2	35,6	36,7	37,6	39,0	40,1	41,0	42,1	43,0	43,5
30 Minutos	30,4	36,1	40,4	42,9	44,7	46,0	47,2	48,9	50,3	51,4	52,8	53,9	54,6
45 Minutos	37,0	43,9	49,1	52,2	54,3	56,0	57,4	59,5	61,2	62,6	64,2	65,6	66,4
1 HORA	41,9	49,7	55,6	59,0	61,5	63,3	64,9	67,3	69,2	70,8	72,7	74,2	75,1
2 HORAS	52,2	61,9	69,2	73,5	76,5	78,9	80,8	83,9	86,2	88,2	90,5	92,5	93,6
3 HORAS	56,5	67,0	75,0	79,6	82,9	85,5	87,6	90,9	93,4	95,5	98,1	100,2	101,4
4 HORAS	59,3	70,3	78,7	83,5	87,0	89,7	91,9	95,4	98,0	100,2	102,9	105,1	106,4
5 HORAS	61,4	72,8	81,4	86,5	90,0	92,8	95,1	98,7	101,5	103,7	106,5	108,8	110,1
6 HORAS	63,0	74,7	83,6	88,8	92,4	95,3	97,6	101,3	104,2	106,5	109,3	111,7	113,0
7 HORAS	64,4	76,3	85,4	90,7	94,4	97,4	99,7	103,5	106,4	108,8	111,7	114,1	115,5
8 HORAS	65,5	77,7	86,9	92,3	96,1	99,1	101,5	105,4	108,3	110,7	113,7	116,1	117,5
12 HORAS	69,0	81,8	91,5	97,2	101,2	104,3	106,9	110,9	114,0	116,6	119,7	122,3	123,7
14 HORAS	70,3	83,3	93,2	99,0	103,1	106,3	108,9	113,0	116,2	118,8	121,9	124,5	126,0
20 HORAS	73,2	86,8	97,1	103,2	107,4	110,7	113,5	117,7	121,0	123,8	127,1	129,8	131,3
24 HORAS	74,7	88,6	99,1	105,3	109,6	113,0	115,8	120,1	123,5	126,3	129,7	132,4	134,0

UF:	São Paulo	Município:	Pedreira
-----	-----------	------------	----------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Pedreira	Código:	02246028
----------	----------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Pedreira/SP; Estação Pluviométrica: Pedreira, Código 02246028. José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Fortaleza: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-387-4

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de 2 anos até 100 anos
Durações de 10 minutos a 1 hora: $a = 7,0279; b = 14,1791; c = 16,0212; d = 32,2684$ e $\delta = 4,9$; $i = \{[(7,0279 \ln(T) + 14,1791) \cdot \ln(t + (4,9/60))] + 16,0212 \ln(T) + 32,2684\} / t$
Durações superiores a 1 hora até 24 horas: $a = 3,6308; b = 7,2751; c = 18,8464; d = 37,8855$ e $\delta = -27,8$; $i = \{[(3,6308 \ln(T) + 7,2751) \cdot \ln(t + (-27,8))] + 18,8464 \ln(T) + 37,8855\} / t$

UF: São Paulo	Município: Pedreira
---------------	---------------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	101,0	135,3	161,2	176,4	187,1	195,5	202,3	213,0	221,4	228,2	236,5	243,3	247,3
15 Minutos	89,4	119,7	142,6	156,0	165,5	172,9	178,9	188,4	195,8	201,8	209,2	215,2	218,7
20 Minutos	79,9	106,9	127,4	139,3	147,8	154,4	159,8	168,3	174,9	180,3	186,9	192,2	195,3
30 Minutos	66,1	88,5	105,4	115,3	122,3	127,8	132,2	139,3	144,7	149,2	154,6	159,1	161,7
45 Minutos	53,1	71,1	84,7	92,7	98,4	102,7	106,3	112,0	116,3	119,9	124,3	127,9	130,0
1 HORA	44,9	60,1	71,5	78,3	83,0	86,7	89,7	94,5	98,2	101,2	104,9	108,0	109,7
2 HORAS	27,6	36,9	44,0	48,1	51,1	53,3	55,2	58,1	60,4	62,3	64,6	66,4	67,5
3 HORAS	20,0	26,8	31,9	34,9	37,1	38,7	40,1	42,2	43,9	45,2	46,9	48,2	49,0
4 HORAS	15,8	21,2	25,3	27,6	29,3	30,6	31,7	33,4	34,7	35,8	37,1	38,1	38,7
5 HORAS	13,2	17,6	21,0	23,0	24,4	25,4	26,3	27,7	28,8	29,7	30,8	31,7	32,2
6 HORAS	11,3	15,1	18,0	19,7	20,9	21,8	22,6	23,8	24,7	25,5	26,4	27,2	27,6
7 HORAS	9,9	13,3	15,8	17,3	18,3	19,2	19,8	20,9	21,7	22,4	23,2	23,9	24,2
8 HORAS	8,8	11,8	14,1	15,4	16,4	17,1	17,7	18,6	19,4	20,0	20,7	21,3	21,6
12 HORAS	6,2	8,4	10,0	10,9	11,6	12,1	12,5	13,2	13,7	14,1	14,6	15,0	15,3
14 HORAS	5,5	7,3	8,7	9,5	10,1	10,6	10,9	11,5	12,0	12,3	12,8	13,2	13,4
20 HORAS	4,0	5,4	6,4	7,0	7,4	7,7	8,0	8,4	8,8	9,0	9,4	9,6	9,8
24 HORAS	3,4	4,6	5,4	6,0	6,3	6,6	6,8	7,2	7,5	7,7	8,0	8,2	8,4

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	16,8	22,5	26,9	29,4	31,2	32,6	33,7	35,5	36,9	38,0	39,4	40,6	41,2
15 Minutos	22,3	29,9	35,7	39,0	41,4	43,2	44,7	47,1	49,0	50,5	52,3	53,8	54,7
20 Minutos	26,6	35,6	42,5	46,4	49,3	51,5	53,3	56,1	58,3	60,1	62,3	64,1	65,1
30 Minutos	33,1	44,2	52,7	57,7	61,2	63,9	66,1	69,6	72,4	74,6	77,3	79,5	80,8
45 Minutos	39,9	53,4	63,6	69,5	73,8	77,1	79,7	84,0	87,3	89,9	93,2	95,9	97,5
1 HORA	44,9	60,1	71,5	78,3	83,0	86,7	89,7	94,5	98,2	101,2	104,9	108,0	109,7
2 HORAS	55,2	73,9	88,0	96,3	102,1	106,7	110,4	116,3	120,8	124,6	129,1	132,8	135,0
3 HORAS	60,1	80,4	95,8	104,8	111,2	116,2	120,3	126,6	131,6	135,7	140,6	144,7	147,0
4 HORAS	63,3	84,8	101,0	110,5	117,3	122,5	126,8	133,5	138,7	143,0	148,2	152,5	155,0
5 HORAS	65,8	88,1	104,9	114,8	121,8	127,2	131,7	138,7	144,1	148,5	154,0	158,4	161,0
6 HORAS	67,7	90,7	108,0	118,2	125,4	131,0	135,6	142,8	148,4	152,9	158,5	163,1	165,7
7 HORAS	69,3	92,8	110,6	121,0	128,4	134,1	138,8	146,2	151,9	156,6	162,3	167,0	169,7
8 HORAS	70,7	94,7	112,9	123,5	131,0	136,8	141,6	149,2	155,0	159,8	165,6	170,4	173,1
12 HORAS	74,9	100,3	119,5	130,8	138,7	144,9	150,0	158,0	164,1	169,2	175,4	180,4	183,4
14 HORAS	76,5	102,4	122,0	133,5	141,6	148,0	153,1	161,3	167,6	172,7	179,1	184,2	187,2
20 HORAS	80,1	107,2	127,8	139,8	148,3	154,9	160,3	168,8	175,5	180,9	187,5	192,9	196,0
24 HORAS	81,9	109,7	130,7	143,0	151,7	158,4	164,0	172,7	179,5	185,0	191,7	197,3	200,5

UF:	São Paulo	Município:	Queluz
-----	-----------	------------	--------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Queluz	Código:	02244001
----------	--------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Queluz/SP; Estação Pluviométrica: Queluz, Código 02244001. Adriano da Silva Santos, José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Recife, PE: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-406-2

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos	
Durações de 10 minutos a 1 hora:	
$a = 5,1000; b = 10,3949; c = 18,2998; d = 37,2100$ e $\delta = -1,5;$ $i = \{[(5,1000 \ln(T) + 10,3949) \cdot \ln(t + (-1,5/60))] + 18,2998 \ln(T) + 37,2100\} / t$	
Durações superiores a 1 hora até 24 horas:	
$a = 3,2075; b = 6,5617; c = 19,8593; d = 40,3829$ e $\delta = -24,5;$ $i = \{[(3,2075 \ln(T) + 6,5617) \cdot \ln(t + (-24,5/60))] + 19,8593(T) + 40,3829\} / t$	

UF: São Paulo	Município: Queluz
---------------	-------------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	136,0	181,8	216,5	236,8	251,2	262,3	271,4	285,8	297,0	306,1	317,2	326,4	331,6
15 Minutos	116,5	155,7	185,3	202,6	214,9	224,5	232,3	244,6	254,1	261,9	271,5	279,3	283,8
20 Minutos	100,5	134,3	159,9	174,9	185,5	193,7	200,4	211,1	219,3	226,0	234,2	241,0	244,9
30 Minutos	79,0	105,6	125,7	137,5	145,8	152,3	157,6	165,9	172,4	177,7	184,2	189,5	192,5
45 Minutos	60,6	80,9	96,3	105,3	111,7	116,7	120,7	127,1	132,1	136,1	141,1	145,1	147,5
1 HORA	49,5	66,2	78,8	86,2	91,4	95,4	98,7	104,0	108,0	111,3	115,4	118,7	120,6
2 HORAS	29,1	38,9	46,3	50,6	53,7	56,1	58,0	61,1	63,5	65,4	67,8	69,8	70,9
3 HORAS	20,8	27,8	33,1	36,2	38,4	40,1	41,5	43,7	45,4	46,8	48,5	49,9	50,7
4 HORAS	16,3	21,8	26,0	28,4	30,1	31,5	32,6	34,3	35,6	36,7	38,1	39,1	39,8
5 HORAS	13,5	18,0	21,5	23,5	24,9	26,0	26,9	28,3	29,4	30,3	31,4	32,3	32,9
6 HORAS	11,5	15,4	18,4	20,1	21,3	22,2	23,0	24,2	25,2	25,9	26,9	27,6	28,1
7 HORAS	10,1	13,5	16,1	17,6	18,6	19,5	20,1	21,2	22,0	22,7	23,5	24,2	24,6
8 HORAS	9,0	12,0	14,3	15,6	16,6	17,3	17,9	18,9	19,6	20,2	20,9	21,5	21,9
12 HORAS	6,3	8,4	10,0	11,0	11,6	12,1	12,6	13,2	13,7	14,2	14,7	15,1	15,3
14 HORAS	5,5	7,4	8,8	9,6	10,1	10,6	11,0	11,5	12,0	12,4	12,8	13,2	13,4
20 HORAS	4,0	5,4	6,4	7,0	7,4	7,7	8,0	8,4	8,7	9,0	9,3	9,6	9,8
24 HORAS	3,4	4,6	5,4	5,9	6,3	6,6	6,8	7,2	7,4	7,7	7,9	8,2	8,3

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	22,7	30,3	36,1	39,5	41,9	43,7	45,2	47,6	49,5	51,0	52,9	54,4	55,3
15 Minutos	29,1	38,9	46,3	50,7	53,7	56,1	58,1	61,1	63,5	65,5	67,9	69,8	70,9
20 Minutos	33,5	44,8	53,3	58,3	61,8	64,6	66,8	70,4	73,1	75,3	78,1	80,3	81,6
30 Minutos	39,5	52,8	62,9	68,7	72,9	76,2	78,8	83,0	86,2	88,9	92,1	94,7	96,3
45 Minutos	45,4	60,7	72,2	79,0	83,8	87,5	90,5	95,3	99,0	102,1	105,8	108,8	110,6
1 HORA	49,5	66,2	78,8	86,2	91,4	95,4	98,7	104,0	108,0	111,3	115,4	118,7	120,6
2 HORAS	58,2	77,8	92,6	101,2	107,4	112,2	116,0	122,2	127,0	130,8	135,6	139,5	141,8
3 HORAS	62,5	83,5	99,4	108,7	115,3	120,4	124,6	131,2	136,3	140,4	145,6	149,7	152,2
4 HORAS	65,4	87,3	103,9	113,7	120,6	125,9	130,3	137,2	142,5	146,9	152,2	156,6	159,1
5 HORAS	67,5	90,2	107,4	117,4	124,5	130,0	134,6	141,7	147,2	151,7	157,2	161,7	164,4
6 HORAS	69,3	92,5	110,1	120,4	127,7	133,4	138,0	145,3	151,0	155,6	161,3	165,9	168,6
7 HORAS	70,7	94,5	112,4	122,9	130,4	136,2	140,9	148,3	154,1	158,8	164,6	169,3	172,1
8 HORAS	72,0	96,1	114,4	125,1	132,7	138,5	143,3	150,9	156,8	161,6	167,5	172,3	175,1
12 HORAS	75,7	101,1	120,3	131,5	139,5	145,7	150,7	158,7	164,9	170,0	176,1	181,2	184,1
14 HORAS	77,1	102,9	122,5	134,0	142,1	148,4	153,5	161,6	167,9	173,1	179,4	184,5	187,5
20 HORAS	80,3	107,2	127,6	139,5	148,0	154,5	159,9	168,4	174,9	180,3	186,8	192,2	195,3
24 HORAS	81,9	109,4	130,2	142,4	151,0	157,7	163,2	171,8	178,5	183,9	190,6	196,1	199,3

UF:	São Paulo	Município:	Redenção da Serra
-----	-----------	------------	-------------------

Tipo:	Dados de estação Pluviográfica
-------	--------------------------------

Estação:	Redenção da Serra	Código:	02345023 (ANA) e E2-028 (DAEE)
----------	-------------------	---------	--------------------------------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Redenção da Serra, Estação Pluviométrica: Redenção da Serra, Códigos 02345023 (ANA) e E2-028 (DAEE) / Caluan Rodrigues Capozzoli; Karine Pickbrenner e Eber José de Andrade Pinto. – São Paulo: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-427-7

Tipo de Equação Definida	$i = \frac{aT^b}{(t + c)^d}$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	---

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos
Durações de 10 minutos até 24 horas: $a = 883,1; b = 0,1644; c = 13,9$ e $d = 0,7703;$ $i = \frac{883,1 T^{0,1644}}{(t + 13,9)^{0,7703}}$

UF: São Paulo	Município: Redenção da Serra
---------------	------------------------------

Tabela de 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	90	100
5 Minutos	102,9	119,6	134,0	143,3	150,2	155,8	160,5	168,3	174,6	179,9	186,6	192,3	195,7
10 Minutos	85,8	99,8	111,8	119,6	125,3	130,0	134,0	140,5	145,7	150,2	155,8	160,5	163,3
15 Minutos	74,2	86,2	96,6	103,3	108,3	112,3	115,7	121,4	125,9	129,7	134,6	138,7	141,1
20 Minutos	65,6	76,2	85,4	91,3	95,8	99,3	102,4	107,3	111,3	114,7	119,0	122,6	124,8
30 Minutos	53,7	62,5	70,0	74,8	78,5	81,4	83,9	87,9	91,2	94,0	97,5	100,5	102,2
45 Minutos	42,9	49,8	55,8	59,7	62,6	64,9	66,9	70,1	72,7	75,0	77,8	80,1	81,5
1 HORA	36,0	41,8	46,9	50,1	52,5	54,5	56,2	58,9	61,1	62,9	65,3	67,3	68,5
2 HORAS	22,8	26,5	29,7	31,7	33,2	34,5	35,5	37,3	38,6	39,8	41,3	42,6	43,3
3 HORAS	17,1	19,9	22,3	23,8	25,0	25,9	26,7	28,0	29,1	29,9	31,1	32,0	32,6
4 HORAS	13,9	16,2	18,1	19,4	20,3	21,1	21,7	22,8	23,6	24,3	25,2	26,0	26,5
5 HORAS	11,8	13,7	15,4	16,4	17,2	17,9	18,4	19,3	20,0	20,7	21,4	22,1	22,5
6 HORAS	10,3	12,0	13,4	14,4	15,1	15,6	16,1	16,9	17,5	18,1	18,7	19,3	19,6
7 HORAS	9,2	10,7	12,0	12,8	13,4	13,9	14,4	15,1	15,6	16,1	16,7	17,2	17,5
8 HORAS	8,3	9,7	10,9	11,6	12,2	12,6	13,0	13,6	14,1	14,6	15,1	15,6	15,8
12 HORAS	6,1	7,1	8,0	8,5	9,0	9,3	9,6	10,0	10,4	10,7	11,1	11,5	11,7
14 HORAS	5,5	6,4	7,1	7,6	8,0	8,3	8,5	8,9	9,3	9,6	9,9	10,2	10,4
20 HORAS	4,2	4,8	5,4	5,8	6,1	6,3	6,5	6,8	7,1	7,3	7,6	7,8	7,9
24 HORAS	3,6	4,2	4,7	5,0	5,3	5,5	5,7	5,9	6,2	6,3	6,6	6,8	6,9

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	8,6	10,0	11,2	11,9	12,5	13,0	13,4	14,0	14,6	15,0	15,6	16,0	16,3
10 Minutos	14,3	16,6	18,6	19,9	20,9	21,7	22,3	23,4	24,3	25,0	26,0	26,8	27,2
15 Minutos	18,5	21,6	24,2	25,8	27,1	28,1	28,9	30,3	31,5	32,4	33,6	34,7	35,3
20 Minutos	21,9	25,4	28,5	30,4	31,9	33,1	34,1	35,8	37,1	38,2	39,7	40,9	41,6
30 Minutos	26,9	31,2	35,0	37,4	39,2	40,7	41,9	44,0	45,6	47,0	48,8	50,2	51,1
45 Minutos	32,1	37,4	41,9	44,8	46,9	48,7	50,2	52,6	54,6	56,2	58,3	60,1	61,1
1 HORA	36,0	41,8	46,9	50,1	52,5	54,5	56,2	58,9	61,1	62,9	65,3	67,3	68,5
2 HORAS	45,5	52,9	59,3	63,4	66,5	69,0	71,1	74,5	77,3	79,6	82,6	85,1	86,6
3 HORAS	51,3	59,7	66,9	71,5	75,0	77,8	80,1	84,0	87,2	89,8	93,2	96,0	97,7
4 HORAS	55,6	64,7	72,5	77,5	81,2	84,3	86,8	91,0	94,4	97,3	100,9	104,0	105,8
5 HORAS	59,0	68,6	76,9	82,2	86,2	89,4	92,2	96,6	100,2	103,3	107,1	110,4	112,3
6 HORAS	61,9	72,0	80,7	86,2	90,4	93,8	96,7	101,3	105,1	108,3	112,4	115,8	117,8
7 HORAS	64,4	74,9	83,9	89,7	94,1	97,6	100,5	105,4	109,4	112,7	116,9	120,4	122,6
8 HORAS	66,6	77,5	86,8	92,8	97,3	100,9	104,0	109,0	113,1	116,6	120,9	124,6	126,8
12 HORAS	73,7	85,6	96,0	102,6	107,6	111,6	115,0	120,6	125,1	128,9	133,7	137,7	140,1
14 HORAS	76,5	88,9	99,6	106,5	111,7	115,9	119,4	125,2	129,8	133,8	138,8	143,0	145,5
20 HORAS	83,3	96,9	108,6	116,0	121,7	126,2	130,1	136,4	141,5	145,8	151,2	155,8	158,5
24 HORAS	87,0	101,2	113,4	121,2	127,1	131,8	135,8	142,4	147,7	152,2	157,9	162,7	165,5

UF:	São Paulo	Município:	Roseira
-----	-----------	------------	---------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Bonfim	Código:	02245053
----------	--------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Roseira/SP; Estação Pluviométrica: Bonfim, Código 02245053. José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Fortaleza: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-384-3

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de 2 anos até 100 anos
Durações de 10 minutos a 1 hora: $a = 6,8233; b = 17,9180; c = 15,3822; d = 40,3755$ e $\delta = 4,1;$ $i = \{[(6,8233 \ln(T) + 17,9180) \cdot \ln(t + (4,1/60))] + 15,3822 \ln(T) + 40,3755\} / t$
Durações superiores a 1 hora até 24 horas: $a = 1,9104; b = 5,0088; c = 17,0984; d = 44,8999$ e $\delta = -29,1;$ $i = \{[(1,9104 \ln(T) + 5,0088) \cdot \ln(t + (-29,1/60))] + 17,0984 \ln(T) + 44,8999\} / t$

UF:	São Paulo	Município:	Roseira
-----	-----------	------------	---------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	109,4	139,7	162,6	175,9	185,4	192,8	198,8	208,3	215,7	221,7	229,1	235,1	238,6
15 Minutos	100,5	128,2	149,2	161,5	170,2	177,0	182,5	191,2	197,9	203,5	210,2	215,8	218,9
20 Minutos	91,1	116,3	135,4	146,5	154,4	160,5	165,5	173,4	179,6	184,6	190,7	195,7	198,6
30 Minutos	76,5	97,6	113,6	122,9	129,6	134,7	138,9	145,5	150,7	154,9	160,0	164,2	166,7
45 Minutos	62,0	79,1	92,1	99,6	105,0	109,2	112,6	118,0	122,1	125,5	129,7	133,1	135,1
1 HORA	52,5	67,0	78,0	84,4	89,0	92,5	95,4	100,0	103,5	106,4	109,9	112,8	114,5
2 HORAS	29,7	37,9	44,1	47,7	50,3	52,3	53,9	56,5	58,5	60,1	62,1	63,7	64,7
3 HORAS	20,9	26,6	31,0	33,5	35,3	36,7	37,9	39,7	41,1	42,2	43,6	44,8	45,5
4 HORAS	16,2	20,6	24,0	26,0	27,4	28,5	29,4	30,8	31,9	32,8	33,8	34,7	35,2
5 HORAS	13,3	16,9	19,7	21,3	22,5	23,4	24,1	25,2	26,1	26,8	27,7	28,5	28,9
6 HORAS	11,3	14,4	16,7	18,1	19,1	19,8	20,5	21,4	22,2	22,8	23,6	24,2	24,5
7 HORAS	9,8	12,5	14,6	15,8	16,6	17,3	17,8	18,7	19,3	19,9	20,5	21,0	21,4
8 HORAS	8,7	11,1	12,9	14,0	14,7	15,3	15,8	16,5	17,1	17,6	18,2	18,7	18,9
12 HORAS	6,0	7,7	8,9	9,7	10,2	10,6	10,9	11,5	11,9	12,2	12,6	12,9	13,1
14 HORAS	5,2	6,7	7,8	8,4	8,9	9,2	9,5	10,0	10,3	10,6	10,9	11,2	11,4
20 HORAS	3,8	4,8	5,6	6,1	6,4	6,7	6,9	7,2	7,4	7,7	7,9	8,1	8,2
24 HORAS	3,2	4,1	4,7	5,1	5,4	5,6	5,8	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,0

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	18,2	23,3	27,1	29,3	30,9	32,1	33,1	34,7	35,9	36,9	38,2	39,2	39,8
15 Minutos	25,1	32,1	37,3	40,4	42,5	44,2	45,6	47,8	49,5	50,9	52,6	53,9	54,7
20 Minutos	30,4	38,8	45,1	48,8	51,5	53,5	55,2	57,8	59,9	61,5	63,6	65,2	66,2
30 Minutos	38,2	48,8	56,8	61,5	64,8	67,4	69,5	72,8	75,3	77,4	80,0	82,1	83,3
45 Minutos	46,5	59,3	69,1	74,7	78,8	81,9	84,4	88,5	91,6	94,2	97,3	99,8	101,3
1 HORA	52,5	67,0	78,0	84,4	89,0	92,5	95,4	100,0	103,5	106,4	109,9	112,8	114,5
2 HORAS	59,4	75,8	88,2	95,4	100,6	104,6	107,8	113,0	117,0	120,2	124,2	127,5	129,4
3 HORAS	62,6	79,9	92,9	100,6	106,0	110,2	113,7	119,1	123,3	126,7	130,9	134,4	136,4
4 HORAS	64,7	82,6	96,1	104,0	109,6	114,0	117,5	123,1	127,5	131,0	135,4	138,9	141,0
5 HORAS	66,3	84,6	98,5	106,6	112,3	116,8	120,4	126,1	130,6	134,2	138,7	142,3	144,5
6 HORAS	67,6	86,2	100,3	108,6	114,4	119,0	122,7	128,6	133,1	136,8	141,4	145,1	147,2
7 HORAS	68,6	87,6	101,9	110,3	116,2	120,8	124,6	130,6	135,2	139,0	143,6	147,3	149,5
8 HORAS	69,5	88,7	103,2	111,7	117,8	122,4	126,3	132,3	137,0	140,8	145,5	149,3	151,5
12 HORAS	72,2	92,2	107,3	116,1	122,3	127,2	131,2	137,4	142,3	146,3	151,1	155,1	157,4
14 HORAS	73,2	93,5	108,8	117,7	124,1	129,0	133,0	139,4	144,3	148,3	153,2	157,3	159,6
20 HORAS	75,6	96,4	112,2	121,5	128,0	133,1	137,2	143,8	148,9	153,0	158,1	162,3	164,7
24 HORAS	76,7	97,9	114,0	123,4	130,0	135,2	139,4	146,0	151,2	155,4	160,6	164,8	167,2

UF:	São Paulo	Município:	Santo Antônio de Posse
-----	-----------	------------	------------------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Fazenda Chapadão	Código:	002246020
----------	------------------	---------	-----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Santo Antônio de Posse/SP; Estação Pluviométrica: Fazenda Chapadão, Código 002246020. Jean Ricardo da Silva do Nascimento, José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Teresina: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-425-3

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de 2 anos até 100 anos
Durações de 10 minutos a 1 hora: $a = 5,4177; b = 14,1446; c = 12,3496; d = 32,1847$ e $\delta = 4,9$; $i = \{[(5,4177 \ln(T) + 14,1446) \cdot \ln(t + (4,9/60))] + 12,3496 \ln(T) + 32,1847\} / t$
Durações superiores a 1 hora até 24 horas: $a = 2,7919; b = 7,2863; c = 14,5200; d = 37,8185$ e $\delta = -27,8$; $i = \{[(2,7919 \ln(T) + 7,2863) \cdot \ln(t + (-27,8))] + 14,5200 \ln(T) + 37,8185\} / t$

UF:	São Paulo	Município:	Santo Antônio de Posse
-----	-----------	------------	------------------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	94,9	121,3	141,2	152,9	161,2	167,6	172,9	181,2	187,6	192,9	199,3	204,6	207,6
15 Minutos	84,0	107,3	125,0	135,3	142,6	148,3	153,0	160,3	166,0	170,6	176,3	181,0	183,6
20 Minutos	75,0	95,9	111,6	120,9	127,4	132,5	136,6	143,2	148,3	152,4	157,5	161,6	164,0
30 Minutos	62,1	79,3	92,4	100,0	105,4	109,6	113,1	118,5	122,7	126,1	130,3	133,8	135,7
45 Minutos	49,9	63,8	74,3	80,4	84,8	88,2	90,9	95,3	98,6	101,4	104,8	107,5	109,1
1 HORA	42,1	53,9	62,7	67,9	71,6	74,4	76,7	80,4	83,3	85,6	88,5	90,8	92,1
2 HORAS	25,9	33,1	38,6	41,8	44,0	45,8	47,2	49,5	51,2	52,7	54,4	55,8	56,7
3 HORAS	18,8	24,1	28,0	30,3	32,0	33,2	34,3	35,9	37,2	38,2	39,5	40,5	41,1
4 HORAS	14,9	19,0	22,1	24,0	25,3	26,3	27,1	28,4	29,4	30,2	31,2	32,1	32,5
5 HORAS	12,4	15,8	18,4	19,9	21,0	21,8	22,5	23,6	24,4	25,1	26,0	26,6	27,0
6 HORAS	10,6	13,6	15,8	17,1	18,0	18,7	19,3	20,2	21,0	21,6	22,3	22,9	23,2
7 HORAS	9,3	11,9	13,9	15,0	15,8	16,4	17,0	17,8	18,4	18,9	19,5	20,1	20,4
8 HORAS	8,3	10,6	12,4	13,4	14,1	14,7	15,1	15,9	16,4	16,9	17,4	17,9	18,2
12 HORAS	5,9	7,5	8,7	9,5	10,0	10,4	10,7	11,2	11,6	11,9	12,3	12,6	12,8
14 HORAS	5,1	6,6	7,6	8,3	8,7	9,1	9,4	9,8	10,1	10,4	10,8	11,1	11,2
20 HORAS	3,8	4,8	5,6	6,1	6,4	6,6	6,9	7,2	7,4	7,6	7,9	8,1	8,2
24 HORAS	3,2	4,1	4,8	5,2	5,4	5,7	5,8	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,0

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	15,8	20,2	23,5	25,5	26,9	27,9	28,8	30,2	31,3	32,1	33,2	34,1	34,6
15 Minutos	21,0	26,8	31,2	33,8	35,7	37,1	38,2	40,1	41,5	42,7	44,1	45,2	45,9
20 Minutos	25,0	32,0	37,2	40,3	42,5	44,2	45,5	47,7	49,4	50,8	52,5	53,9	54,7
30 Minutos	31,0	39,7	46,2	50,0	52,7	54,8	56,5	59,2	61,3	63,1	65,2	66,9	67,9
45 Minutos	37,4	47,8	55,7	60,3	63,6	66,1	68,2	71,4	74,0	76,1	78,6	80,7	81,9
1 HORA	42,1	53,9	62,7	67,9	71,6	74,4	76,7	80,4	83,3	85,6	88,5	90,8	92,1
2 HORAS	51,8	66,2	77,1	83,5	88,0	91,5	94,4	98,9	102,4	105,3	108,8	111,7	113,3
3 HORAS	56,5	72,2	84,0	91,0	95,9	99,7	102,8	107,8	111,6	114,7	118,5	121,6	123,4
4 HORAS	59,5	76,1	88,6	95,9	101,1	105,1	108,4	113,6	117,6	120,9	124,9	128,2	130,1
5 HORAS	61,8	79,0	92,0	99,6	105,0	109,2	112,6	118,0	122,2	125,6	129,8	133,2	135,1
6 HORAS	63,7	81,3	94,7	102,5	108,1	112,4	115,9	121,5	125,8	129,3	133,6	137,1	139,2
7 HORAS	65,2	83,3	97,0	105,0	110,7	115,1	118,7	124,4	128,8	132,4	136,8	140,4	142,5
8 HORAS	66,5	85,0	99,0	107,1	112,9	117,4	121,1	126,9	131,4	135,1	139,6	143,2	145,4
12 HORAS	70,4	90,0	104,8	113,4	119,6	124,4	128,2	134,4	139,1	143,0	147,8	151,7	153,9
14 HORAS	71,9	91,9	107,0	115,8	122,1	127,0	130,9	137,2	142,1	146,0	150,9	154,9	157,2
20 HORAS	75,3	96,2	112,0	121,3	127,8	132,9	137,1	143,6	148,7	152,9	158,0	162,2	164,6
24 HORAS	77,0	98,4	114,6	124,0	130,7	136,0	140,2	146,9	152,1	156,4	161,6	165,9	168,3

UF:	São Paulo	Município:	São José do Barreiro
-----	-----------	------------	----------------------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	São José do Barreiro	Código:	02244100
----------	----------------------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: São José do Barreiro/SP; Estação Pluviométrica: São José do Barreiro, Código 02244100. José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Fortaleza: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-386-7

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de 2 anos até 100 anos
Durações de 10 minutos a 1 hora: $a = 4,5622; b = 10,2487; c = 16,6166; d = 37,4007$ e $\delta = -1,8;$ $i = \{[(4,5622 \ln(T) + 10,2487) \cdot \ln(t + (-1,8/60))] + 16,6166 \ln(T) + 37,4007\} / t$
Durações superiores a 1 hora até 24 horas: $a = 2,9115; b = 6,5169; c = 18,0593; d = 40,6119$ e $\delta = -25,1;$ $i = \{[(2,9115 \ln(T) + 6,5169) \cdot \ln(t + (-25,1/60))] + 18,0593 \ln(T) + 40,6119\} / t$

UF: São Paulo	Município: São José do Barreiro
---------------	---------------------------------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	133,4	174,8	206,1	224,5	237,5	247,6	255,8	268,8	278,9	287,2	297,3	305,5	310,3
15 Minutos	114,5	150,0	177,0	192,7	203,9	212,5	219,6	230,8	239,5	246,5	255,2	262,3	266,4
20 Minutos	98,8	129,5	152,7	166,3	175,9	183,4	189,5	199,2	206,7	212,8	220,3	226,4	229,9
30 Minutos	77,6	101,7	120,0	130,7	138,2	144,1	148,9	156,5	162,4	167,2	173,1	177,9	180,6
45 Minutos	59,4	77,8	91,8	100,0	105,8	110,3	113,9	119,7	124,2	127,9	132,4	136,1	138,2
1 HORA	48,5	63,6	75,0	81,7	86,5	90,1	93,1	97,9	101,5	104,6	108,2	111,2	113,0
2 HORAS	28,5	37,4	44,1	48,1	50,8	53,0	54,8	57,6	59,7	61,5	63,7	65,4	66,5
3 HORAS	20,4	26,8	31,6	34,4	36,4	37,9	39,2	41,2	42,7	44,0	45,6	46,8	47,6
4 HORAS	16,0	21,0	24,8	27,0	28,5	29,8	30,7	32,3	33,5	34,5	35,7	36,7	37,3
5 HORAS	13,2	17,3	20,5	22,3	23,6	24,6	25,4	26,7	27,7	28,5	29,5	30,3	30,8
6 HORAS	11,3	14,8	17,5	19,0	20,2	21,0	21,7	22,8	23,7	24,4	25,2	25,9	26,3
7 HORAS	9,9	13,0	15,3	16,7	17,6	18,4	19,0	20,0	20,7	21,3	22,1	22,7	23,0
8 HORAS	8,8	11,5	13,6	14,8	15,7	16,4	16,9	17,8	18,4	19,0	19,7	20,2	20,5
12 HORAS	6,2	8,1	9,5	10,4	11,0	11,5	11,9	12,5	12,9	13,3	13,8	14,2	14,4
14 HORAS	5,4	7,1	8,3	9,1	9,6	10,0	10,3	10,9	11,3	11,6	12,0	12,4	12,6
20 HORAS	3,9	5,2	6,1	6,6	7,0	7,3	7,5	7,9	8,2	8,5	8,8	9,0	9,2
24 HORAS	3,3	4,4	5,2	5,6	6,0	6,2	6,4	6,7	7,0	7,2	7,5	7,7	7,8

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	22,2	29,1	34,4	37,4	39,6	41,3	42,6	44,8	46,5	47,9	49,5	50,9	51,7
15 Minutos	28,6	37,5	44,2	48,2	51,0	53,1	54,9	57,7	59,9	61,6	63,8	65,6	66,6
20 Minutos	32,9	43,2	50,9	55,4	58,6	61,1	63,2	66,4	68,9	70,9	73,4	75,5	76,6
30 Minutos	38,8	50,9	60,0	65,3	69,1	72,1	74,5	78,3	81,2	83,6	86,5	88,9	90,3
45 Minutos	44,5	58,4	68,8	75,0	79,3	82,7	85,5	89,8	93,2	95,9	99,3	102,1	103,7
1 HORA	48,5	63,6	75,0	81,7	86,5	90,1	93,1	97,9	101,5	104,6	108,2	111,2	113,0
2 HORAS	57,0	74,8	88,3	96,1	101,7	106,0	109,6	115,1	119,5	123,0	127,3	130,9	132,9
3 HORAS	61,2	80,3	94,7	103,2	109,2	113,8	117,6	123,6	128,2	132,0	136,7	140,5	142,7
4 HORAS	64,0	84,0	99,1	107,9	114,2	119,0	123,0	129,2	134,1	138,1	142,9	146,9	149,2
5 HORAS	66,1	86,7	102,3	111,4	117,9	122,9	127,0	133,5	138,5	142,6	147,6	151,7	154,1
6 HORAS	67,8	88,9	104,9	114,3	120,9	126,1	130,3	136,9	142,1	146,3	151,4	155,6	158,0
7 HORAS	69,2	90,8	107,1	116,7	123,4	128,7	133,0	139,7	145,0	149,3	154,5	158,8	161,3
8 HORAS	70,4	92,4	109,0	118,7	125,6	130,9	135,3	142,2	147,5	151,9	157,2	161,6	164,1
12 HORAS	74,0	97,1	114,6	124,8	132,0	137,7	142,3	149,5	155,1	159,7	165,3	169,9	172,6
14 HORAS	75,4	98,9	116,7	127,1	134,5	140,2	144,9	152,2	158,0	162,7	168,4	173,1	175,8
20 HORAS	78,5	103,0	121,5	132,4	140,0	146,0	150,9	158,6	164,5	169,4	175,4	180,2	183,0
24 HORAS	80,1	105,1	124,0	135,0	142,9	149,0	153,9	161,8	167,9	172,8	178,9	183,9	186,7

UF:	São Paulo	Município:	Silveiras
-----	-----------	------------	-----------

Tipo:	Desagregação de dados diários
-------	-------------------------------

Estação:	Silveiras	Código:	02244007
----------	-----------	---------	----------

Fonte:	Atlas Pluviométrico do Brasil: Equações Intensidade-Duração-Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias); Município: Silveiras/SP; Estação Pluviométrica: Silveiras, Código 02244007. Adriano da Silva Santos, José Alexandre Moreira Farias e Eber José de Andrade Pinto – Recife, PE: CPRM, 2018.
ISBN:	978-85-7499-424-6

Tipo de Equação Definida	$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + c \ln(T) + d\} / t$ <p><i>i</i> é a intensidade da chuva (mm/h); <i>T</i> é o tempo de retorno (anos); <i>t</i> é a duração da precipitação (horas). <i>a, b, c, d, δ</i> são parâmetros da equação</p>
--------------------------	--

As equações definidas são válidas para tempos de retorno de até 100 anos	
Durações de 10 minutos a 1 hora:	
$a = 3,8422; b = 13,9018; c = 13,5647; d = 49,0475$ e $\delta = -1,2;$ $i = \{[(3,8422 \ln(T) + 13,9018) \cdot \ln(t + (-1,2/60))] + [13,5647 \ln(T) + 49,0475]\} / t$	
Durações superiores a 1 hora até 24 horas:	
$a = 2,3997; b = 8,6309; c = 14,7099; d = 53,1944$ e $\delta = -24;$ $i = \{[(2,3997 \ln(T) + 8,6309) \cdot \ln(t + (-24/60))] + [14,7099 \ln(T) + 53,1944]\} / t$	

UF:	São Paulo	Município:	Silveiras
-----	-----------	------------	-----------

Tabela de 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	90	100
10 Minutos	159,9	193,9	219,7	234,7	245,4	253,7	260,5	271,2	279,4	286,2	294,5	301,3	305,2
15 Minutos	136,4	165,4	187,4	200,2	209,3	216,4	222,2	231,3	238,4	244,1	251,2	257,0	260,3
20 Minutos	117,7	142,7	161,6	172,7	180,6	186,7	191,7	199,5	205,6	210,6	216,7	221,7	224,5
30 Minutos	92,6	112,3	127,2	135,9	142,1	146,9	150,8	157,0	161,8	165,7	170,5	174,4	176,6
45 Minutos	71,0	86,1	97,5	104,2	108,9	112,6	115,6	120,3	124,0	127,0	130,7	133,7	135,4
1 HORA	58,1	70,5	79,8	85,3	89,2	92,2	94,6	98,5	101,5	104,0	107,0	109,5	110,9
2 HORAS	34,1	41,4	46,9	50,1	52,3	54,1	55,6	57,8	59,6	61,0	62,8	64,3	65,1
3 HORAS	24,4	29,6	33,5	35,8	37,5	38,7	39,8	41,4	42,7	43,7	45,0	46,0	46,6
4 HORAS	19,1	23,2	26,3	28,1	29,4	30,4	31,2	32,5	33,5	34,3	35,3	36,1	36,5
5 HORAS	15,8	19,2	21,7	23,2	24,3	25,1	25,8	26,8	27,6	28,3	29,1	29,8	30,2
6 HORAS	13,5	16,4	18,6	19,8	20,8	21,5	22,0	22,9	23,6	24,2	24,9	25,5	25,8
7 HORAS	11,8	14,3	16,3	17,4	18,2	18,8	19,3	20,1	20,7	21,2	21,8	22,3	22,6
8 HORAS	10,5	12,8	14,5	15,5	16,2	16,7	17,2	17,9	18,4	18,9	19,4	19,8	20,1
12 HORAS	7,4	9,0	10,1	10,8	11,3	11,7	12,0	12,5	12,9	13,2	13,6	13,9	14,1
14 HORAS	6,4	7,8	8,9	9,5	9,9	10,2	10,5	10,9	11,3	11,5	11,9	12,1	12,3
20 HORAS	4,7	5,7	6,5	6,9	7,2	7,5	7,7	8,0	8,2	8,4	8,7	8,9	9,0
24 HORAS	4,0	4,8	5,5	5,9	6,1	6,3	6,5	6,8	7,0	7,2	7,4	7,5	7,6

Tabela de Altura de chuva em mm

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
10 Minutos	26,7	32,3	36,6	39,1	40,9	42,3	43,4	45,2	46,6	47,7	49,1	50,2	50,9
15 Minutos	34,1	41,4	46,8	50,1	52,3	54,1	55,5	57,8	59,6	61,0	62,8	64,2	65,1
20 Minutos	39,2	47,6	53,9	57,6	60,2	62,2	63,9	66,5	68,5	70,2	72,2	73,9	74,8
30 Minutos	46,3	56,1	63,6	67,9	71,0	73,4	75,4	78,5	80,9	82,8	85,2	87,2	88,3
45 Minutos	53,2	64,6	73,1	78,1	81,7	84,4	86,7	90,3	93,0	95,3	98,0	100,3	101,6
1 HORA	58,1	70,5	79,8	85,3	89,2	92,2	94,6	98,5	101,5	104,0	107,0	109,5	110,9
2 HORAS	68,2	82,7	93,7	100,1	104,7	108,2	111,1	115,7	119,2	122,1	125,6	128,5	130,2
3 HORAS	73,2	88,8	100,6	107,5	112,4	116,2	119,3	124,2	128,0	131,1	134,9	138,0	139,7
4 HORAS	76,6	92,9	105,2	112,4	117,5	121,5	124,7	129,9	133,8	137,1	141,0	144,3	146,1
5 HORAS	79,1	95,9	108,7	116,1	121,4	125,5	128,9	134,1	138,2	141,6	145,7	149,0	151,0
6 HORAS	81,1	98,4	111,5	119,1	124,5	128,7	132,2	137,6	141,8	145,2	149,4	152,9	154,8
7 HORAS	82,8	100,4	113,8	121,6	127,1	131,4	134,9	140,4	144,7	148,2	152,5	156,1	158,1
8 HORAS	84,3	102,2	115,8	123,7	129,3	133,7	137,3	142,9	147,3	150,9	155,2	158,8	160,9
12 HORAS	88,6	107,5	121,8	130,1	136,0	140,6	144,4	150,3	154,9	158,7	163,3	167,0	169,2
14 HORAS	90,3	109,5	124,0	132,5	138,6	143,2	147,1	153,1	157,8	161,6	166,3	170,1	172,3
20 HORAS	94,0	114,0	129,2	138,0	144,3	149,2	153,2	159,5	164,4	168,3	173,2	177,2	179,5
24 HORAS	95,9	116,4	131,8	140,9	147,3	152,2	156,3	162,7	167,7	171,8	176,7	180,8	183,2

8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACK, A. J. *Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri (Boletim Técnico 123), 65p., 2002.
- BERTONI, J.C. e TUCCI, C.E. Precipitação *In: Hidrologia: ciência e aplicação*. Porto Alegre, Ed. UFRG/ABRH/EDUSP, 1993, p.177-241.
- BRANDÃO, C., HIPÓLITO, J. N. A. R. Análise de precipitações intensas. *In: XI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos e II Simpósio de Hidráulica dos Países de Língua oficial Portuguesa*. Recife, Anais 1, 4v., 1995.
- BRASIL. Projeto Análise de Consistência de Dados Pluviométricos – Bacia do Rio São Francisco – Sub-bacias 40 a 44. Belo Horizonte: ANEEL/CPRM, 1995
- CUNNANE, C. A Note on the Poisson Assumption in Partial Duration Series Models. *In: Water Resources Research*, New York, American Geophysical Union, Vol. 15, Nº 2, 489-494. Abr, 1979.
- FENDRICH, R.; FREITAS, C. O. de A. *Chuvas Intensas no Estado do Paraná*. Curitiba, 128p., 1992.
- GREENWOOD, J. A., LANDWEHR, J. M., MATALAS, N. C. e WALLIS, J. R. Probability weighted moments: definition and relation to parameters of several distributions expressible in inverse form. *In: Water Resources Research*, American Geophysical Union. V.15, n.5, p.1049-1054, Out., 1979.
- HOSKING, J. R. M., WALLIS, J. R., WOOD, E. F. Estimation of the extreme value distribution by the method of probability weighted moments. *Technometrics*, V.27, n.3, p.251-261, Ago., 1985.
- HOSKING, J. R. The theory of probability weighted moments. *In: IBM Research Report*, New York, IBM Research Division, RC 12210, 160p., Out., 1986.
- HOSKING, J. R. M., WALLIS, J. R. *Regional Frequency Analysis - an approach based on L-moments*. Cambridge University Press, P.224, 1997.
- HUFF, F. A. Time distribution of rainfall in heavy storms. *In: Water Resources Research*, New York, American Geophysical Union, v. 3, n. 4, p 1007-1019, 1967. *apud* PINHEIRO. M. M. G. *Estudo de chuvas intensas na região metropolitana de Belo Horizonte – RMBH. Belo Horizonte*: EE-UFMG. Dissertação de Mestrado, 1997. 216 p.
- KITE, G. W. *Frequency and risk analysis in hidrology*. Water Resources Publications. Colorado, 1977, 224p.
- LASDON, L. S.; WAREN, A. D. *GRG2 - An All FORTRAN General Purpose Nonlinear Optimizer*. ACM SIGMAP Bulletin, No. 30, pp. 10-11; February 1981.

- LAURA, A. A., FERREIRA FILHO, W., M. Uso de séries parciais para análise de frequência de chuvas intensas. *In: XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*. Vitória, nov, 1997. CD-ROM.
- MANN, H. B. e WHITNEY, D. R. On the test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *Annals of Mathematical Statistics*, 18, pp. 50-60, 1947.
- MARTINEZ JUNIOR, F.; MAGNI, N. L. G. *Equações de chuvas intensas do estado de São Paulo*. São Paulo: DAEE; USP, 1999. 141 p. Disponível em: <https://docs.google.com/file/d/0B4t5iKKyDABYZmlIVS0wemNqQVE/edit?pli=1>. Acesso em: 08 de agosto de 2013.
- MOREIRA, J. C.; DAMÁZIO, J. M.; COSTA, J. P. e KELMAN, J. Estimação de vazões extremas: séries parciais ou máximos anuais ?. *In: V Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos. ABRH*. Anais 2. Blumenau, 1983, p. 135-139.
- NAGHETTINI, M. C.; PINTO, E. J. A. *Hidrologia Estatística*. Belo Horizonte: CPRM, 552 p., 2007.
- NERC – NATURAL ENVIRONMENT RESEARCH COUNCIL. *Flood studies report*, London, v.1 e 2, 1975.
- OCCHIPINTI, A. G., SANTOS, P. M. *Análise das máximas intensidades de chuvas na cidade de São Paulo*. São Paulo, Observatório de São Paulo, 1965 *apud* WILKEN, P. S. *Engenharia de Drenagem Superficial*. São Paulo: CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1978, 477p
- PARH. *Crêterios de coleta de dados pluviográficos para definição de equações de chuvas intensas*. Publicação interna da CPRM-SUREG/BH. Belo Horizonte, 1997
- PFAFSTETTER, O. *Chuvas intensas no Brasil. Relação entre Precipitação, Duração e Frequência de chuvas em 98 postos com pluviógrafos*. Rio de Janeiro. Departamento Nacional de Obras de Saneamento, 2ª ed., 1982. 1ª ed. 1957.
- PINHEIRO, M. M. G. *Estudo de chuvas intensas na região metropolitana de Belo Horizonte – RMBH*. Belo Horizonte: EE-UFGM. Dissertação de Mestrado, 1997. 216 p.
- PINTO, E. J. A. *Metodologia para definição das equações intensidade-duração-frequência do Projeto Atlas Pluviométrico*. Belo Horizonte: CPRM, 2013.
- PIRES, C. L. F. Análise de Frequência - Revisão Metodológica. *In: A Água em Revista, n. 3*. CPRM, Belo Horizonte, Out. , 1994, p. 13-22.
- STEDINGER, J. R., VOGEL, R. M., FOUFOLO-GEORGIU, E. Frequency analysis of extremes. *In: MAIDMENT, D. R. Handbook of hydrology*. New York: MacGraw Hill, Inc., 1992, cap. 18, p. 18.1 – 18.66.
- TABORGA, J. T. *Práticas Hidrológicas*. TRANSCON Consultoria Técnica Ltda. Rio de Janeiro, RJ, 1974.

- VILLELA, S. M., MATTOS A. *Hidrologia Aplicada*. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, p. 245, 1977.
- WALD, A. e WOLFOWITZ, J. An exact test for randomness in the non-parametric case based on serial correlation. *Annals of Mathematical Statistics*, 14, pp. 378-388, 1943.
- WANG, Q. J. The POT model described by the generalized Pareto distribution with Poisson arrival rate. *In: J. Hydrol.*, n. 129, p. 263-280, 1991. *apud* LAURA, A. A., FERREIRA FILHO, W.,M. Uso de séries parciais para análise de frequência de chuvas intensas. *In: XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*. Vitória, nov, 1997. CD-ROM.
- WILKEN, P. S. *Engenharia de Drenagem Superficial*. São Paulo:CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1978, 477p.

ANEXO I

Momentos-L

Distribuições de Frequência

MOMENTOS-L

Os momentos-L foram apresentados por Hosking (1986) como sendo combinações lineares dos momentos ponderados por probabilidade de uma variável aleatória X , ou simplesmente MPP's. Esses momentos foram definidos por Greenwood e al. (1979) como:

$$M_{p,r,s} = E\{X^p [F_x(x)]^r [1 - F_x(x)]^s\} \quad (1)$$

Os MPP's $\alpha_r = M_{1,0,r}$ e $\beta_r = M_{1,r,0}$ representam casos especiais de relevância particular para a inferência estatística. Com efeito, considerando-se uma distribuição cuja função de quantis seja dada por $x(p)$, após algumas considerações pode-se expressar α_r e β_r da seguinte forma:

$$\alpha_r = \int_0^1 x(p) (1-p)^r dp \quad , \quad \beta_r = \int_0^1 x(p) p^r dp \quad (2)$$

Comparando as equações acima com a definição de momentos convencionais, ou seja

$$E(X^r) = \int_0^1 [x(p)]^r dp$$

, observa-se que esses implicam em potências sucessivamente

crescentes da função de quantis $x(p)$, enquanto que α_r e β_r implicam em potências sucessivamente crescentes de p ou $(1-p)$, dessa forma, os MPP's α_r e β_r podem ser vistos como integrais de $x(p)$, ponderadas pelos polinômios p^r ou $(1-p)^r$.

Diversos autores utilizaram os MPP's α_r e β_r como base para a estimação de parâmetros de distribuições de probabilidades. *Hosking & Wallis* (1997) ponderam, entretanto, que α_r e β_r são de interpretação difícil, em termos das medidas de escala e forma de uma distribuição de probabilidades, e sugerem, para esse efeito, certas combinações lineares de α_r e β_r . Ainda segundo *Hosking & Wallis* (1997), essas combinações advêm da ponderação das integrais de $x(p)$ por um conjunto de polinômios ortogonais, denotados por $P_r^*(p)$, $r = 0,1,2,\dots$, definidos pelas seguintes condições:

- (i) $P_r^*(p)$ é um polinômio de grau r em p .
- (ii) $P_r^*(1) = 1$
- (iii) $\int_0^1 P_r^*(p) P_s^*(p) dp = 0$, para $r \neq s$ (condição de ortogonalidade)

Essas condições definem os polinômios de Legendre, devidamente modificados para a condição de ortogonalidade no intervalo $0 \leq p \leq 1$ e não $-1 \leq p \leq 1$, como em sua formulação original. Formalmente, esses polinômios são dados por

$$P_r^*(p) = \sum_{k=0}^r l_{r,k}^* p^k \quad (3)$$

onde $l_{r,k}^* = (-1)^{r-k} \binom{r}{k} \binom{r+k}{k} = \frac{(-1)^{r-k} (r+k)!}{(k!)^2 (r-k)!}$

De posse das definições acima, os momentos-L de uma variável aleatória X podem ser agora conceituados como sendo as quantidades

$$\lambda_r = \int_0^1 x(p) P_{r-1}^*(p) dp \quad (4)$$

Em termos dos MPP's, os momentos-L são dados por

$$\lambda_{r+1} = (-1)^r \sum_{k=0}^r l_{r,k}^* \alpha_k = \sum_{k=0}^r l_{r,k}^* \beta_k \quad (5)$$

Os primeiros quatro momentos-L são, portanto,

$$\lambda_1 = \alpha_0 = \beta_0 \text{ (média ou momento-L de posição)} \quad (6)$$

$$\lambda_2 = \alpha_0 - 2\alpha_1 = 2\beta_1 - \beta_0 \text{ (momento-L de escala)} \quad (7)$$

$$\lambda_3 = \alpha_0 - 6\alpha_1 + 6\alpha_2 = 6\beta_2 - 6\beta_1 + \beta_0 \quad (8)$$

$$\lambda_4 = \alpha_0 - 12\alpha_1 + 30\alpha_2 - 20\alpha_3 = 20\beta_3 - 30\beta_2 + 12\beta_1 - \beta_0 \quad (9)$$

Em termos de medidas de forma das distribuições, torna-se mais conveniente que os momentos-L sejam expressos em quantidades adimensionais. Essas são representadas pelos quocientes de momentos-L, dados por

$$\tau_r = \frac{\lambda_r}{\lambda_2}, r = 3, 4, \dots \quad (10)$$

Dessa forma, τ_3 e τ_4 são, respectivamente, as medidas de assimetria e curtose, independentes da escala da distribuição de probabilidades. Pode-se definir, também em termos de momentos-L, uma medida análoga ao coeficiente de variação, qual seja

$$L - CV = \tau = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \quad (11)$$

A estimação dos MPP's e momentos-L, a partir de uma amostra finita de tamanho n , inicia-se com a ordenação de seus elementos constituintes em ordem crescente, ou seja $x_{1:n} \leq x_{2:n} \leq \dots \leq x_{n:n}$. Um estimador não-enviesado, ou não tendencioso, do MPP β_r pode ser

escrito como

$$b_r = \hat{\beta}_r = \frac{1}{n} \sum_{j=r+1}^n \frac{(j-1)(j-2)\dots(j-r)}{(n-1)(n-2)\dots(n-r)} x_{j:n} \quad (12)$$

Dessa forma, os estimadores de β_r , $r \leq 2$, são dados por

$$b_0 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{j:n} \quad (13)$$

$$b_1 = \frac{1}{n} \sum_{j=2}^n \frac{(j-1)}{(n-1)} x_{j:n} \quad (14)$$

$$b_2 = \frac{1}{n} \sum_{j=3}^n \frac{(j-1)(j-2)}{(n-1)(n-2)} x_{j:n} \quad (15)$$

Analogamente às equações (6) a (9), os estimadores não-enviesados de λ , são os momentos-L amostrais, esses definidos pelas seguintes expressões:

$$\ell_1 = b_0 \quad (16)$$

$$\ell_2 = 2b_1 - b_0 \quad (17)$$

$$\ell_3 = 6b_2 - 6b_1 + b_0 \quad (18)$$

$$\ell_4 = 20b_3 - 30b_2 + 12b_1 - b_0 \quad (19)$$

$$\ell_{r+1} = \sum_{k=0}^r l_{r,k}^* b_k; \quad r = 0, 1, \dots, n-1 \quad (20)$$

Na equação (20), os coeficientes $l_{r,k}^*$ são definidos tal como na equação (3). Da mesma forma, os quocientes de momentos-L amostrais são dados por

$$t_r = \frac{\ell_r}{\ell_2}; \quad r \geq 3 \quad (21)$$

enquanto o L -CV amostral calcula-se através de

$$t = \frac{\ell_2}{\ell_1} \quad (22)$$

Os estimadores de τ_r , fornecidos pelas equações (21) e (22), são muito pouco viesados quando calculados para amostras de tamanho moderado a grande.

DISTRIBUIÇÃO GENERALIZADA DE PARETO - GP

- Função Densidade de Probabilidade

$$f_x(x) = \frac{1}{\alpha} \left(1 - \frac{\kappa(x-\xi)}{\alpha} \right)^{\frac{1}{k}-1}; \quad k \neq 0 \quad f_x(x) = \frac{1}{\alpha} \exp\left(-\frac{(x-\xi)}{\alpha}\right); \quad k = 0$$

α = parâmetro de escala k = parâmetro de forma. ξ = limite inferior

Limites:

$$\xi \leq x \leq \frac{\alpha}{k}; \quad k > 0 \quad \xi \leq x < \infty; \quad k \leq 0$$

- Função Acumulada de Probabilidades

$$F(x) = 1 - \left[1 - K \left(\frac{x-\xi}{\alpha} \right) \right]^{\frac{1}{k}} \quad K \neq 0$$

$$F(x) = 1 - \exp\left(-\frac{x-\xi}{\alpha}\right) \quad K = 0$$

- Inversa da função acumulada

$$x(F) = \begin{cases} \xi + \frac{\alpha}{k} [1 - (1-F)^k], & k \neq 0 \\ \xi - \alpha \ln(1-F); & k = 0 \end{cases}$$

- Momentos-L

$$\lambda_1 = \xi + \frac{\alpha}{(1+k)} \quad \lambda_2 = \frac{\alpha}{[(1+k)(2+k)]}$$

$$\lambda_3 = \frac{\alpha(1-k)}{[(1+k)(2+k)(3+k)]} \quad \lambda_4 = \frac{\alpha(1-k)(2-k)}{[(1+k)(2+k)(4+k)]}$$

$$\tau_3 = \frac{(1-k)}{(3+k)} \quad \tau_4 = \frac{(1-k)(2-k)}{(3+k)(4+k)}$$

- Estimativa dos parâmetros pelos momentos-L

$$\hat{k} = \frac{l_1}{l_2} - 2 \quad \hat{\alpha} = (1 + \hat{k}) l_1$$

DISTRIBUIÇÃO GENERALIZADA DE EVENTOS EXTREMOS (GEV)

- Função Densidade de Probabilidade

$K =$ Parâmetro de Forma $\alpha =$ Parâmetro de Escala $\xi =$ Parâmetro de Posição

$$f_x(x) = \frac{1}{\alpha} \exp[-(1-K)y - \exp(-y)]$$

Para $K = 0$, temos $y = \frac{x-\xi}{\alpha}$, que a reduz a função de densidade da distribuição de Gumbel.

E quando $K \neq 0$, $y = -\frac{1}{K} \ln \left[1 - \frac{(x-\xi)K}{\alpha} \right]$

Os limites da função são:

Para $K < 0$: $\xi + \frac{\alpha}{k} \leq x \leq \infty$ para $K = 0$: $-\infty \leq x \leq \infty$ e para $K > 0$: $-\infty < x \leq \xi + \frac{\alpha}{k}$

- Função Acumulada de Probabilidades

$$F_x(x) = \exp \left\{ - \left[1 - \frac{K(x-\xi)}{\alpha} \right]^{1/K} \right\}$$

- Inversa da função acumulada

$$x(F) = \begin{cases} \xi - \alpha \ln[-\ln(F)], & K = 0 \\ \xi + \frac{\alpha}{K} \left\{ 1 - [-\ln(F)]^K \right\}, & K \neq 0 \end{cases}$$

- Momentos -L

$$\lambda_1 = \xi + \frac{\alpha}{K} [1 - \Gamma(1+K)] \quad \lambda_2 = \frac{\alpha}{K} [(1-2^{-K})\Gamma(1+K)] \quad \lambda_3 = \frac{\alpha}{K} [(1-3 \cdot 2^{-K} + 2 \cdot 3^{-K})\Gamma(1+K)]$$

$$\lambda_4 = \frac{\alpha}{K} [(1-6 \cdot 2^{-K} + 10 \cdot 3^{-K})\Gamma(1+K)]$$

$$\tau_3 = \frac{2(1-3^{-K})}{(1-2^{-K})} - 3 \quad \tau_4 = \frac{5(1-4^{-K}) - 10(1-3^{-K}) + 6(1-2^{-K})}{(1-2^{-K})}$$

Onde $\Gamma(\cdot)$ é a função gama.

- Estimação dos parâmetros pelos momentos-L

$$\hat{K} = 7,8590c + 2,9554c^2 \quad \hat{\alpha} = \frac{\hat{K}\lambda_2}{(1-2^{-\hat{K}})\Gamma(1+\hat{K})} \quad \hat{\xi} = \lambda_1 - \frac{\hat{\alpha}}{\hat{K}} \left[1 - \Gamma(1+\hat{K}) \right]$$

Sendo

$$c = \frac{2\lambda_2}{\lambda_3 + 3\lambda_2} - \frac{\ln(2)}{\ln(3)} = \frac{(2\beta_1 - \beta_0)}{(3\beta_2 - \beta_0)} - \frac{\ln(2)}{\ln(3)}$$

DISTRIBUIÇÃO GENERALIZADA LOGÍSTICA

- Função Densidade de Probabilidade

$$f_X(x) = \frac{\alpha^{-1} e^{-(1-k)y}}{(1 + e^{-y})^2}, \quad y = \begin{cases} -k^{-1} \text{Ln} \left[1 - k \frac{(x - \xi)}{\alpha} \right] & k \neq 0 \\ \frac{(x - \xi)}{\alpha} & k = 0 \end{cases}$$

Parâmetros: ξ é o parâmetro de posição; α é o parâmetro de escala e k o parâmetro de forma.

Limites:

$$\text{se } k > 0; , \infty < x \leq \xi + \frac{\alpha}{k} \quad \text{se } k < 0; \xi + \frac{\alpha}{k} \leq x < \infty \quad \text{se } k = 0; \infty < x \leq \infty$$

- Função Acumulada de Probabilidades

$$F(x) = \frac{1}{(x - e^{-y})}$$

- Inversa da função acumulada

$$x(F) = \begin{cases} \xi + \alpha \frac{\left\{ 1 - \left[\frac{(1-F)}{F} \right]^k \right\}}{k} & k \neq 0 \\ \xi - \alpha \text{Ln} \left[\frac{(1-F)}{F} \right] & k = 0 \end{cases}$$

- Momentos-L

$$\lambda_1 = \xi + \alpha \left(\frac{1}{k} - \frac{\pi}{\text{sen}(k\pi)} \right) \quad \lambda_2 = \frac{\alpha k \pi}{\text{sen}(k\pi)} \quad \tau_3 = -k \quad \tau_4 = \frac{(1 + 5k^2)}{6}$$

Os momentos-L são definidos para $-1 < k < 1$

- Estimativa de parâmetros pelos momentos-L

$$\hat{k} = -\tau_3 \quad \hat{\alpha} = \frac{\lambda_2 \text{sen}(\hat{k}\pi)}{\hat{k}\pi} \quad \hat{\xi} = \lambda_1 - \hat{\alpha} \left(\frac{1}{\hat{k}} - \frac{\pi}{\text{sen}(\hat{k}\pi)} \right)$$

DISTRIBUIÇÃO DE GUMBEL

- Função Densidade de Probabilidade

$$f_x(x) = \frac{1}{\alpha} \exp\left[-\frac{x-\xi}{\alpha} - \exp\left(-\frac{x-\xi}{\alpha}\right)\right]$$

α = Parâmetro de escala ξ = Parâmetro de posição

Limites: $-\infty \leq x < \infty$

- Função Acumulada de Probabilidades

$$F_x(x) = \exp\left[-\exp\left(-\frac{x-\xi}{\alpha}\right)\right]$$

- Inversa da função acumulada

$$x = \xi - \alpha \ln[-\ln(F(x))]$$

- Momentos L

$$\lambda_1 = \xi + \alpha\gamma_E \quad \lambda_2 = \alpha \ln(2) \quad \lambda_3 = \alpha[2\ln(3) - 3\ln(2)] \quad \lambda_4 = \alpha[5\ln(4) - 10\ln(3) + 6\ln(2)]$$
$$\tau_3 = 0,1699 \quad \tau_4 = 0,1504$$

- Estimativa dos parâmetros pelos momentos-L

$$\hat{\alpha} = \frac{l_2}{\ln(2)} \qquad \hat{\xi} = \frac{l_1}{\hat{\gamma}_E \hat{\alpha}}$$

Onde l_1 e l_2 são os momentos-L amostrais e $\gamma_E = 0,5572157$ é a constante de Euler.

DISTRIBUIÇÃO EXPONENCIAL

- Função Densidade de Probabilidade

$$f_X(x) = \frac{1}{\alpha} \exp\left[-\frac{1}{\alpha}(x - \xi)\right]$$

Parâmetros: α é o parâmetro de escala e ξ o limite inferior

Limites: $\xi \leq x < \infty$

- Função Acumulada de Probabilidades

$$F(x) = 1 - \exp\left[-\frac{1}{\alpha}(x - \xi)\right]$$

- Inversa da função acumulada

$$x(F) = \xi - \alpha \ln(1 - F)$$

- Momentos-L

$$\lambda_1 = \xi + \alpha \quad \lambda_2 = \frac{\alpha}{2} \quad \tau_3 = \frac{1}{3} \quad \tau_4 = \frac{1}{6}$$

- Estimativa de parâmetros pelos momentos-L

$$\hat{\alpha} = 2l_2 \quad \hat{\xi} = l_1 - \hat{\alpha}$$

DISTRIBUIÇÃO GAMA

- Função Densidade de Probabilidade

$$f_x(x) = \frac{\left(\frac{x}{\theta}\right)^{\eta-1} \exp\left(-\frac{x}{\theta}\right)}{\theta\Gamma(\eta)} \text{ para } x, \theta \text{ e } \eta > 0$$

Parâmetros: θ é o parâmetro de escala e η o parâmetro de forma

- Função Acumulada de Probabilidades

$$F(x) = \int_0^x \frac{\left(\frac{x}{\theta}\right)^{\eta-1} \exp\left(-\frac{x}{\theta}\right)}{\theta\Gamma(\eta)} dx$$

A integral acima não pode ser resolvida analiticamente. Ver Naghettini e Pinto (2007), página 148 e o exemplo 5.6 na página 150.

- Inversa da função acumulada

A inversa pode ser calculada com a função INV.GAMA do Excel.

- Estimativa de parâmetros pelos momentos-L

A estimativa de $\hat{\eta}$ é a solução da equação:

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{\Gamma(\eta + 0,5)}{\sqrt{\pi} \Gamma(\eta + 1)}$$

$$\hat{\theta} = \frac{l_1}{\hat{\eta}}$$

ANEXO II

TESTE PARA VERIFICAÇÃO DO MODELO DE POISSON

O teste apropriado para se averiguar a veracidade da hipótese de Poisson foi primeiramente formulado por Cunnane (1979) e baseia-se na aproximação da distribuição de Poisson pela distribuição Normal. Considera-se que o número de excedências que ocorrem no ano k , denotado por m_k , segue uma distribuição Normal com média $\hat{\nu}$ e desvio padrão $\hat{\nu}$. Nessas condições, pode-se afirmar que a estatística

$$\gamma = \sum_{k=1}^N \left(\frac{m_k - \hat{\nu}}{\hat{\nu}} \right)^2 \quad (1)$$

segue uma distribuição do Qui-Quadrado com $(N-1)$ graus de liberdade (η), onde N indica o número de anos de registros. Esse teste é considerado válido para os valores de $\hat{\nu}$ correntemente empregados e para tamanhos de amostra superiores a cinco. Deste modo, a hipótese de que as ocorrências são oriundas de um evento poissoniano é rejeitada, para um nível de significância α , se:

$$\gamma = \sum_{k=1}^N \left(\frac{m_k - \hat{\nu}}{\hat{\nu}} \right)^2 > \chi_{1-\alpha, \eta}^2 \quad (2)$$

ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL

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.

ENDEREÇOS

Sede

SGAN- Quadra 603 – Conjunto J – Parte A – 1º andar
Brasília – DF – CEP: 70830-030
Tel: 61 2192-8252
Fax: 61 3224-1616

Escritório Rio de Janeiro

Av Pasteur, 404 – Urca
Rio de Janeiro – RJ Cep: 22290-255
Tel: 21 2295-5337 - 21 2295-5382
Fax: 21 2542-3647

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

Tel: 61 3223-1059 - 21 2295-8248
Fax: 61 3323-6600 - 21 2295-5804

Departamento de Gestão Territorial

Tel: 21 2295-6147 - Fax: 21 2295-8094

Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Tel: 21 2295-5837 - 61 3223-1059
Fax: 21 2295-5947 - 61 3323-6600

Superintendência Regional de Belém

Av. Dr. Freitas, 3.645 - Marco
Belém - PA - CEP: 66095-110
Tel.: 91 3182-1300 - Fax: 91 3276-4020

Assessoria de Comunicação

Tel: 61 3321-2949 - Fax: 61 3321-2949
E-mail: asscomdf@cprm.gov.br

Divisão de Marketing e Divulgação

Tel: 31 3878-0372 - Fax: 31 3878-0370
E-mail: marketing@cprm.gov.br

Ouvidoria

Tel: 21 2295-4697 - Fax: 21 2295-0495

www.cprm.gov.br



PAC