



ISSN: 2447-3359

REVISTA DE GEOCIÊNCIAS DO NORDESTE

*Northeast Geosciences Journal*

v. 11, nº 1 (2025)

<https://doi.org/10.21680/2447-3359.2025v11n1ID35840>



## **Equações de Intensidade-Duração-Frequência de chuvas intensas para Itabuna-BA e municípios limítrofes**

### ***Intensity-Duration-Frequency Equations of heavy rainfall for Itabuna and bordering municipalities, Brazil***

**Patrick Gomes Moreira<sup>1</sup>; Vinícius de Amorim Silva<sup>2</sup>; João Batista Lopes da Silva<sup>3</sup>; Bruna Rafaela Machado Oliveira<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Universidade do Sul da Bahia, Centro De Formação Em Tecno-Ciências E Inovação, Campus Jorge Amado , Itabuna/BA, Brasil. Email: [patrick.moreira@cja.ufsb.edu.br](mailto:patrick.moreira@cja.ufsb.edu.br)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7577-7736>

<sup>2</sup> Universidade do Sul da Bahia, Centro De Formação Em Tecno-Ciências E Inovação, Campus Jorge Amado , Itabuna/BA, Brasil. Email: [vinicius.amorim@cja.ufsb.edu.br](mailto:vinicius.amorim@cja.ufsb.edu.br)

**ORCID:** <https://orcid.org/https://orcid.org/0000-0001-5814-9199>

<sup>3</sup> Universidade do Sul da Bahia, Centro em Desenvolvimento Territorial, Campus Paulo Freire, Teixeira de Freitas/BA, Brasil. Email: [silvajbl@ufsb.edu.br](mailto:silvajbl@ufsb.edu.br)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8202-4812>

<sup>4</sup> Universidade do Sul da Bahia, Centro em Desenvolvimento Territorial, Campus Paulo Freire, Teixeira de Freitas/BA, Brasil. Email: [brunaraaela.\\_@hotmail.com](mailto:brunaraaela._@hotmail.com)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9483-0739>

**Resumo:** Objetivou-se neste trabalho determinar os parâmetros da equação de intensidade duração e frequência (IDF) de chuvas intensas para os municípios baianos de Itabuna, São José da Vitória, Jussari, Itapé, Itajuípe, Ilhéus, Buerarema e Barro Preto. Foram escolhidas estações pluviométricas na Agência Nacional de Água que apresenta mais de 20 anos de dados e com registros a partir de 1980. Para cada estação foi obtida as séries de precipitação máxima de 1 dia, para os seguintes períodos de retorno (TR): 5, 10, 15, 25, 50 e 100 anos. Em seguida foi realizada a desagregação da precipitação de um dia em intervalos menores de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 60, 360, 480, 600, 720 e 1440 minutos. O ajuste dos parâmetros da equação IDF foi realizado por meio de regressão múltipla não linear, pelo método de iteração de Gradação Reduzida Generalizada (GRG) Não Linear. Foram identificadas 12 estações pluviométricas dentro da área trabalhada, porém 3 estações foram descartadas por falta de dados. Assim, fez-se o ajuste das 9 estações pluviométricas onde o ajuste dos parâmetros K, a, b e c da equação de Intensidade-Duração-Frequência apresentaram valores acima do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) 0,997, demonstrando um ajuste muito bom aos dados observados.

**Palavras-chave:** Inundação; Precipitação Máxima; Período de Retorno.

**Abstract:** The aim of this study is to determine the parameters of the intensity-duration-frequency (IDF) equation of intense rains for the municipalities of Itabuna, São José da Vitória, Jussari, Itapé, Itajuípe, Ilhéus, Buerarema, and Barro Preto in Bahia, Brazil. The stations that had more than 20 years of coherent data and whose historical series had records from 1980 were chosen. For each station, the series of maximum precipitation of one day were obtained for the following return periods (TR): 5, 10, 15, 25, 50, and 100 years. Then, the precipitation of one day was disaggregated into smaller intervals of 5, 10, 15, 20, 25, 30, 60, 360, 480, 600, 720, and 1440 minutes. The adjustment of the IDF equation parameters is performed through nonlinear multiple regression, using the Generalized Reduced Gradient (GRG) iteration method. Twelve pluviometric stations were identified within the studied area, but three stations were discarded due to lack of data. Therefore, the data from nine pluviometric stations were adjusted, where the adjustment of the K, a, b, and c parameters of the Intensity-Duration-Frequency equation showed values above the coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0.997, demonstrating a very good fit to the observed data.

**Keywords:** Inundation; Maximum Precipitation; Return Period.

Recebido: 02/04/2024; Aceito: 26/08/2024; Publicado: 21/01/2025.

## 1. Introdução

As chuvas configuram-se como a principal entrada de água em uma bacia hidrográfica, e para a sua caracterização, é necessário conhecer a sua duração, intensidade e frequência de ocorrência ou período de retorno (Tr) (GARCIA; JUNIOR, 2022).

As chuvas intensas ou chuvas extremas, são caracterizadas por grandes lâminas precipitadas em pequenos intervalos de tempo (NASCIMENTO; NASCIMENTO, 2022). Segundo Cecílio *et al.* (2009), por causar grandes escoamentos superficiais, as chuvas intensas são capazes de provocar prejuízos, tanto em áreas urbanas quanto em áreas agrícolas, como inundação de terras cultivadas, erosão do solo, perdas de nutrientes e assoreamento de corpos d'água.

Em razão da falta de informações sobre as equações de chuvas intensas para a maioria das áreas da Bahia, muitos projetos de obras hidráulicas acabam utilizando dados de postos pluviográficos mais próximos da região em questão. Contudo, esse método pode resultar em estimativas pouco confiáveis devido à grande variabilidade espacial dos dados de precipitação pluvial.

Neste contexto, tendo em vista a importância que representa o conhecimento da equação que relaciona intensidade, duração e frequência da precipitação pluvial, é importante a atualização das equações existentes, nos municípios de Itabuna e região. Segundo Del-Toro-Guerrero e Kretzschmar (2020), uma outra informação relevante diz respeito às alterações nas características das precipitações que têm sido observadas em resposta às alterações climáticas.

Assim, pretende-se a obtenção das séries históricas de precipitação das estações pluviométricas, bem como verificar e corrigir falhas nessas séries, estimar a precipitação máxima em um dia para diferentes períodos de retorno, determinar os parâmetros da equação IDF e comparar os valores simulados com os valores observados nas séries históricas das estações pluviométricas, quando disponíveis.

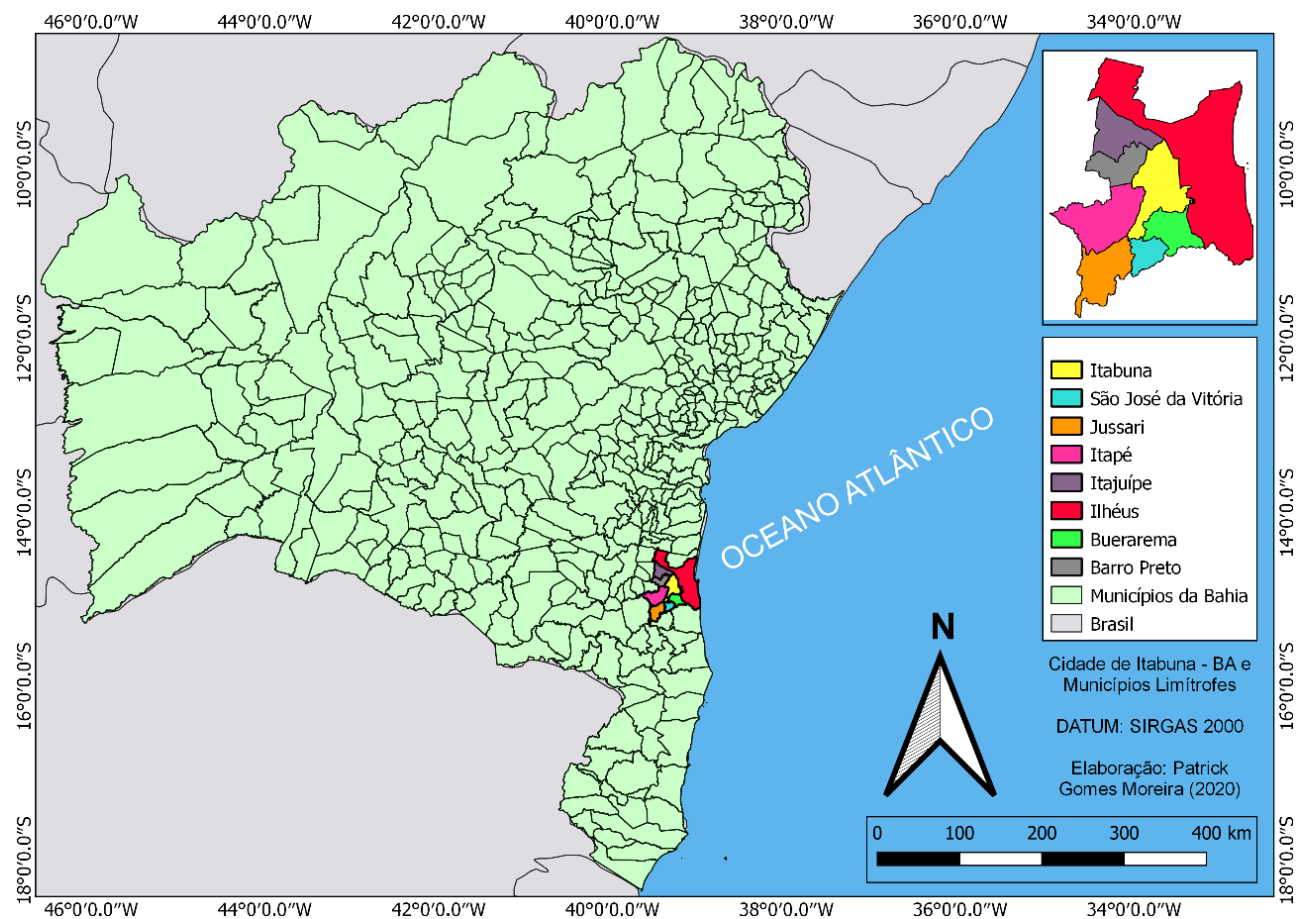
Para alcançar o objetivo é necessário a definição dos parâmetros da equação de intensidade duração e frequência (IDF) das chuvas intensas em 12 estações pluviométricas, utilizando os dados disponíveis no banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA). O trabalho determina parâmetros para os municípios de Itabuna, São José da Vitória, Jussari, Itapé, Itajuípe, Ilhéus, Buerarema e Barro Preto, localizados no Sul da Bahia.

O entendimento da fórmula que conecta a intensidade, a duração e a frequência (IDF) das chuvas desperta um interesse significativo em termos técnicos nos empreendimentos hidráulicos, tais como: cálculo do tamanho dos vertedores, correção dos cursos dos rios, construção de galerias para águas pluviais e sistemas de drenagem para agricultura, área urbana e as estradas, entre outros. Ademais, sabe-se que o conhecimento das características da chuva permite projetar de forma mais segura as estruturas de conservação do solo (terraços, curvas de nível) e de práticas agrícolas que mantenham a sua cobertura (NETO *et al.*, 2020).

Esses parâmetros são importantes para entender e prever os padrões de chuva em cada região, auxiliando na gestão de recursos hídricos e no planejamento de obras de infraestrutura para lidar com as precipitações intensas. O estudo desempenha um papel relevante para a compreensão e gestão das chuvas no município de Itabuna e municípios circunvizinhos. Desta forma, objetivou-se neste trabalho determinar os parâmetros da equação de intensidade duração e frequência (IDF) de chuvas intensas de 12 estações pluviométricas, obtidas através do banco de dados da ANA, para os municípios baianos de Itabuna, São José da Vitória, Jussari, Itapé, Itajuípe, Ilhéus, Buerarema e Barro Preto.

## 2. Metodologia

A área do trabalho abrange os municípios baianos de Itabuna, São José da Vitória, Jussari, Itapé, Itajuípe, Ilhéus, Buerarema e Barro Preto (Figura 1).



*Figura 1 – Município de Itabuna, São José da Vitória, Jussari, Itapé, Itajuípe, Ilhéus, Buerarema, Barro Preto.*  
*Fonte: Autores (2025).*

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2022) o município de Itabuna - BA possui cerca de 214.123 habitantes e área de 401,028 km<sup>2</sup>. O clima da região é tropical, quente e úmido com cobertura vegetal de floresta, ou seja, as temperaturas médias mensais são superiores a 18°C. Com médias pluviométricas anuais de 2000 mm, o bioma predominante na região é a Mata Atlântica. Ferraz *et. al* (2020) explica que no mês mais seco há precipitações maiores do que 60 mm e o maior volume de chuva é entre os meses de março e agosto.

Conforme dados da Fundação SOS Mata Atlântica & INPE (1995-2000), a Mata Atlântica possuía cerca de 1,5 milhões de km<sup>2</sup>, que abrangia desde a costa brasileira até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina. Este bioma é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, ficando atrás apenas da Floresta Amazônica. É também considerado um hotspot de biodiversidade, ou seja, possui grandes quantidades de espécies endêmicas e que apresentam grau elevado de ameaça, portanto são áreas preferenciais ao se tratar de programas relacionados à conservação.

Inicialmente coletaram-se registros pluviográficos de estações meteorológicas, disponíveis no banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA, 2016), com mais de 20 anos de observações diárias, distribuídas em Itabuna e municípios limítrofes. Em seguida, executou-se uma busca por dados inconsistentes nas séries históricas e realizou-se uma correção das falhas, eliminando valores inconsistentes. Com base nessa análise, foram escolhidas as estações que apresentaram mais de 20 anos de dados coerentes e cujas séries históricas possuíam registros a partir de 1980. A Figura 2 permite a identificação da localização das estações pluviométricas utilizadas neste estudo.

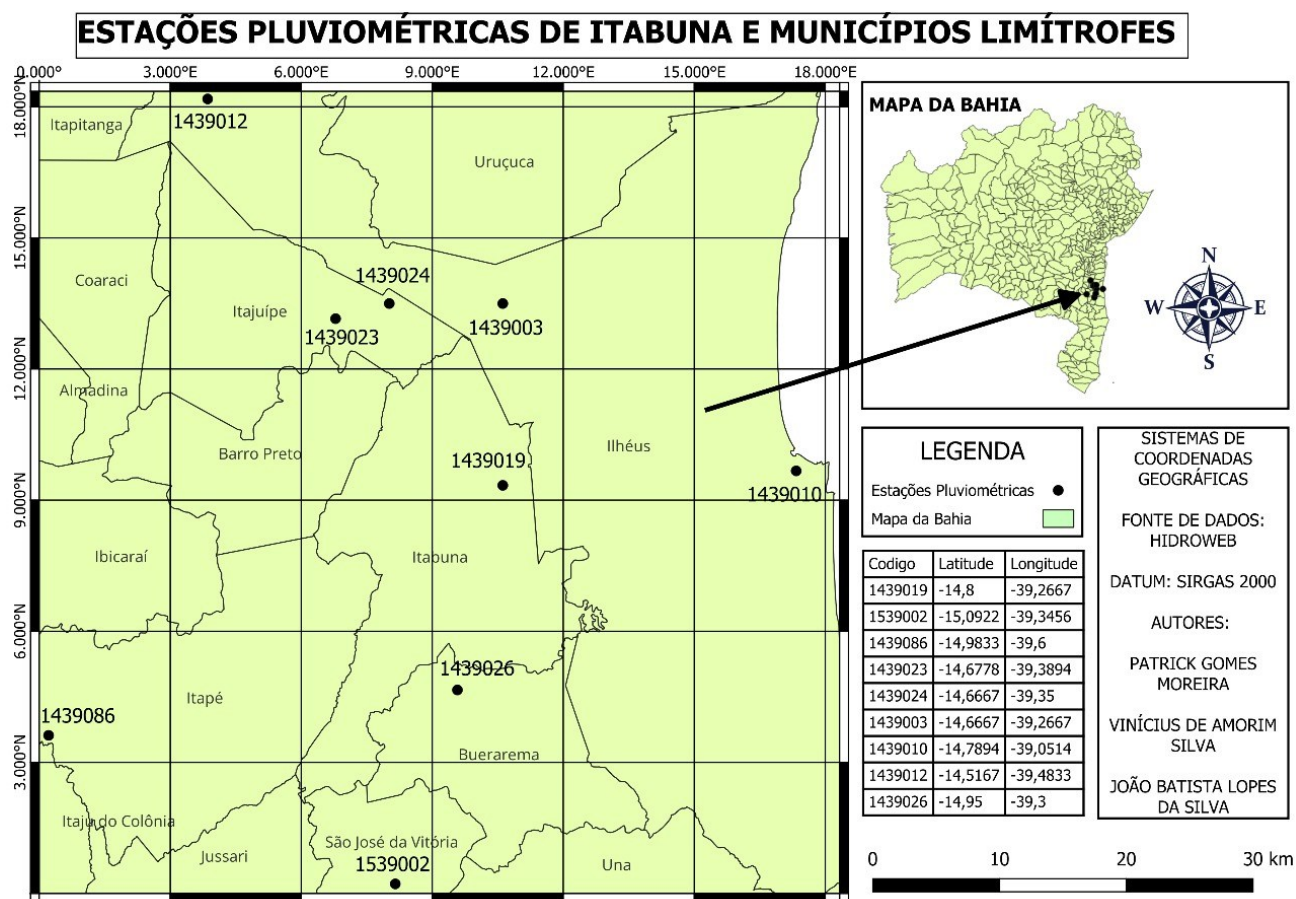


Figura 2 – Localização das estações pluviométricas do estudo.  
Fonte: Autores (2025).

A variação da intensidade com a frequência está relacionada com a probabilidade de ocorrência ou superação do evento chuva, portanto, obtém-se por meio de uma função da distribuição de probabilidade que possibilita a extrapolação para um período de anos maior do que o número de anos de observação.

Neste trabalho, utilizaram-se as séries de precipitação máxima de 1 dia para cada estação, considerando os períodos de retorno (TR) de 5, 10, 15, 25, 50 e 100 anos. Essas séries foram geradas utilizando diferentes distribuições de probabilidade, tais como: Gumbel, Log-Normal II, Log-Normal III, Pearson III e Log-Pearson III, seguindo as metodologias propostas por Kite (1988) e Naghettini e Pinto (2007).

As precipitações máximas para cada estação foram selecionadas com base na aderência aos modelos probabilísticos pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Após o teste, selecionou-se o modelo de distribuição com menor erro padrão médio, através da ferramenta SisCAH, que auxiliou em todas as etapas deste processo (SOUZA et al. 2009).

Em seguida realizou-se a desagregação da precipitação de um dia em intervalos menores de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 60, 360, 480, 600, 720 e 1440 minutos utilizando-se o método de desagregação da chuva proposta pela CETESB (1979).

De acordo com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), o método proposto adota um fator médio 1,14 para transformar a chuva máxima de 1 dia em chuva de 24 horas, sendo estimada pela distribuição de Gumbel. Para os demais tempos de duração, são empregados os coeficientes apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Coeficientes de desagregação da precipitação para intervalos de tempo menores.

Intervalo de transformação	Coeficientes	Intervalo de transformação	Coeficientes
1 dia para 24 h	1,14	1 h para 30 min	0,74

1 dia para 12 h	0,85	1 h para 25 min	0,91
24 h para 10 h	0,82	1 h para 20 min	0,81
24 h para 8 h	0,78	1 h para 15 min	0,7
24 h para 6 h	0,72	1 h para 10 min	0,54
24 h para 1 h	0,42	1 h para 5 min	0,34

Fonte: Cetesb (1979).

Após a desagregação da precipitação em intervalos menores determinou-se para cada estação os parâmetros K, a, b, e c da equação de intensidade-duração-frequência:

$$IDF = \frac{K \cdot TR^a}{(t+b)^c} \quad (1)$$

em que:

IDF – Intensidade máxima média de precipitação, mm h<sup>-1</sup>;

TR – Período de retorno, anos;

t – Duração da precipitação, min; e

K, a, b, e c – parâmetros ajustados com base nos dados pluviométricos da localidade.

O ajuste dos parâmetros da equação IDF é realizado por meio de regressão múltipla não linear, pelo método de iteração de Gradação Reduzida Generalizada (GRG) Não Linear. Utilizou-se o pacote de ferramentas Solver do Excel (SOLVER, 2010) para realizar todas as etapas descritas, sendo que a avaliação do ajuste foi executada por meio do coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).

### 3. Resultados e discussão

Foram identificadas 12 estações pluviométricas dentro da área trabalhada. A Tabela 2 apresenta a relação dos códigos adquiridos, nome dos municípios onde as estações se encontram, as datas de início e fim das séries, bem como o tamanho de cada série para as 9 estações ajustadas.

Tabela 2 – Estações pluviométricas selecionadas com mais de 20 anos de dados e com registros a partir de 1980 e seus respectivos tamanhos de séries.

Código	Município	Início da Série	Fim da Série	Tamanho da Série
01439019	Itabuna	1964	1989	25
01539002	São José da Vitória	1970	2006	36
01439086	Itapé	1969	1989	20
01439023	Itajuípe	1945	2006	61
01439024	Itajuípe	1964	1989	25
01439003	Ilhéus	1965	1986	21
01439010	Ilhéus	1964	1991	27
01439012	Ilhéus	1964	1989	25
01439026	Buerarema	1964	1998	34

Fonte: Autores (2025).

Com base na Tabela 2, realizou-se a verificação das estações que possuem mais de 20 anos de dados e que possuem registros a partir de 1980. Foram descartadas 3 estações: 01439017 e 01439018 que estão localizadas em Itabuna e 01539032 que está localizado em Jussari conforme apresenta a Tabela 3. Das estações descartadas, 2 apresentaram registros anteriores a 1980 com o período de retorno maior ou igual a 20 anos e 1 estação com 15 anos de período de retorno, porém com o fim de série inferior a 1980. Assim, sobraram somente 9 estações para estimativa dos parâmetros da IDF.

*Tabela 3 – Estações pluviométricas descartadas por registros inconsistentes.*

<b>Código</b>	<b>Município</b>	<b>Início da Série</b>	<b>Fim da Série</b>	<b>Tamanho da Série</b>
01439017	Itabuna	1945	1960	15
01439018	Itabuna	1943	1963	20
01539032	Jussari	1953	1978	25

*Fonte: Autores (2025).*

Nesta análise da precipitação máxima associada a um determinado período de retorno a distribuição probabilística predominante foi Log-Normal 3 (LGN 3). O menor valor do Erro Padrão Médio (EPM) foi observado na estação de Itapé (Estiva de Baixo), cujo código é 01439086, com o valor de 1,30. Obteve-se o valor de 100,46 e Distribuição Probabilística Pearson 3 (PRS 3) para o ajuste da precipitação correspondente ao tempo de retorno de cinco anos na estação de Itapé.

Foi na estação de Ilhéus (Inema), cujo o código é 01439012, que se obteve o maior valor de Erro Padrão médio, representado por 2,00. O valor obtido para o ajuste da precipitação associado ao tempo de retorno de 100 anos foi de 133,16, com uma Distribuição Probabilística Log-Normal 2 (LGN 2) conforme demonstrado na Tabela 4.

*Tabela 4 – Análise da precipitação máxima diária associada a um período de retorno, com a distribuição estatística de melhor ajuste e seu Erro Padrão Médio (EPM).*

Código	Precipitação Associada ao Período de Retorno (mm)						Distribuição probabilística estatística com melhor ajuste						EPM da distribuição probabilística de melhor ajuste					
	5	10	15	25	50	100	5	10	15	25	50	100	5	10	15	25	50	100
							LGP	LGP	LGP	LGP								
01439019	90,51	109,65	120,76	134,84	154,28	189,05	3	3	3	3	LGP3	GBL	9,16	12,97	15,48	18,93	24,09	29,08
							LGN	LGN	LGN	LGN	LGN	LGN						
01539002	89,37	99,98	105,6	113,71	123,55	133,12	3	3	3	2	2	2	4,46	5,72	6,76	8,22	9,62	10,99
							PRS	PRS	PRS	PRS	PRS	PRS						
01439086	100,46	105,88	108,22	110,61	113,15	115,11	3	3	3	3	3	3	3,52	3,8	4,59	5,91	7,92	9,96
							LGN	LGN	LGN	LGN	LGN	LGN						
01439023	103,39	118,12	125,97	135,32	152,48	166,95	3	3	3	3	2	2	4,77	6,16	7,33	9,1	11,39	13,19
							PRS	PRS	PRS	PRS	PRS	PRS						
01439024	82,88	92,74	97,64	103,2	109,93	115,96	3	3	3	3	3	3	5,87	6,86	7,7	8,96	10,93	13,09
							LGN	LGN	LGN	LGN	LGN	LGN						
01439003	71,72	82,28	87,78	94,21	102,3	109,84	3	3	3	3	3	3	6,1	7,63	8,87	10,71	13,59	16,81
							LGN	LGN	LGN	LGN	LGN	LGN						
01439010	93,54	107,1	114,08	122,18	132,28	141,62	3	3	3	3	3	3	7,2	8,86	10,2	12,19	15,29	18,74
							LGP	LGN	LGN	LGN	LGN	LGN						
01439012	79,25	94,61	101,65	110,3	121,8	133,16	3	2	2	2	2	2	6,61	9,31	10,67	12,36	14,66	16,95
							LGN	LGN	LGN	LGN	LGN	LGN						
01439026	91,89	103,63	109,65	116,61	125,24	133,18	3	3	3	3	3	3	5,5	6,73	7,71	9,17	11,44	13,95

*Fonte: Autores (2025).*

Todos os ajustes das equações indicaram uma correlação muito forte, pois apresentaram coeficiente de determinação ( $R^2$ ) acima de 0,997 e com média do  $R^2$  de 0,998, conforme apresentado na Tabela 5. Valores entre 0,9 a 1,0 evidenciam que a correlação entre as variáveis é muito forte. Os resultados exibidos neste trabalho são semelhantes aos encontrados por Souza *et al.* (2013), visto que em seu trabalho os parâmetros da equação IDF apresentaram variação de uma estação para outra com  $R^2$  superiores a 0,98.

*Tabela 5 – Parâmetros da equação IDF para as estações selecionadas, juntamente com a qualidade do ajuste das equações,  $R^2$ , Erro Padrão da Média e a equação de regressão do ajuste*

Código	Município	Parâmetros da equação IDF				Qualidade da equação IDF		
		K	A	b	c	$R^2$	EPM	Equação
0143909	Itabuna	728,683	0,246	11,158	0,759	0,999	1,447	$y = 1,017x - 0,703$
0153902	São José da Vitória	951,813	0,133	12,483	0,773	0,999	1,336	$y = 1,008x - 0,005$
0143906	Itapé	1212,832	0,045	12,269	0,771	0,999	1,301	$y = 1,006x - 0,031$
0143903	Itajuípe	1100,215	0,160	13,076	0,779	0,999	1,435	$y = 1,013x + 0,166$
0143904	Itajuípe	1033,277	0,112	14,239	0,790	0,998	1,838	$y = 1,009x + 0,416$
0143903	Ilhéus	809,074	0,142	13,499	0,783	0,998	1,692	$y = 1,003x + 0,183$
0143900	Ilhéus	1064,180	0,138	13,532	0,783	0,998	1,706	$y = 1,002x + 0,252$
0143902	Ilhéus	881,079	0,173	14,004	0,787	0,997	2,000	$y = 1,000x + 0,238$
0143906	Buerarema	1045,236	0,124	13,197	0,780	0,998	1,582	$y = 1,003x + 0,174$

*Fonte: Autores (2025).*

*Nota: A equação de regressão de ajuste demonstra pelo coeficiente angular da reta a qualidade do ajuste, quanto mais próximo de 1 (um) melhor é o ajuste, pois os dados simulados estão mais próximos dos dados reais coletados.*

A afirmação referente à correlação muito forte também pode ser afirmada através da equação de regressão dos dados observados e ajustados, pois o coeficiente angular da reta foi próximo de 1,0 para todas as estações analisadas no trabalho. A equação de regressão de ajuste demonstra a qualidade do ajuste por meio do coeficiente angular da reta, onde quanto mais próximo de 1, indica um melhor ajuste, uma vez que os dados simulados estão mais próximos dos dados reais coletados.

A Tabela 6 faz uma comparação dos parâmetros da equação obtidos para a cidade de Itabuna no presente trabalho com os parâmetros extraídos do estudo de Ferraz *et al.* (2020) para a mesma cidade. Ao analisar os resultados, pode-se concluir que não há uma grande discrepância entre os valores obtidos em ambos os estudos.

*Tabela 6 – Comparação entre os parâmetros da equação e o coeficiente de determinação obtidos por (FERRAZ *et al.*, 2020) e pelos autores (\*).*

Código	Município	Parâmetros da Equação				Coeficiente de Determinação
		K	A	B	c	$R^2$
01439019	Itabuna	627,259	0,229	9,292	0,709	0,992
01439019	Itabuna	k*	a*	b*	c*	R <sup>2</sup> *
		728,683	0,246	11,158	0,759	0,998

*Fonte: Autores (2025).*

*Sem asterisco: dados obtidos por Ferraz *et al.*, 2020.*

*Com asterisco: dados obtidos pelos autores.*



Os valores dos parâmetros K, a, b e c obtidos no presente trabalho foram 728,683; 0,246; 11,158 e 0,759, respectivamente. Em contrapartida, no trabalho conduzido por Ferraz *et al.* (2020), foram encontrados valores de 627,259 para o parâmetro K, 0,229 para o parâmetro a, 9,292 para o parâmetro b e 0,709 para o parâmetro c.

Na Tabela 6, pode-se observar também valores muito próximos para o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) da mesma estação pluviométrica, identificada pelo código 01439019, o valor obtido neste trabalho foi de 0,999, enquanto que Ferraz *et al.* (2020) identificou o valor de 0,992.

De acordo com o estudo de Almeida *et al.* (2013) sobre os parâmetros da equação de chuvas intensas nos municípios de Viçosa e Palmeira dos Índios, no estado de Alagoas, foi obtido um resultado com valores de  $R^2$  acima de 0,99. Os parâmetros dos ajustes (K, a, b, c) das equações apresentaram alta variabilidade de uma estação para outra, resultado semelhante ao encontrado no presente trabalho. Lima *et al.* (2013) também encontrou resultados semelhantes em seu estudo das equações de chuvas intensas para os municípios de Maceió e Arapiraca em Alagoas, com variação de uma estação para outra e  $R^2$  superior a 0,99.

#### 4. Considerações finais

A determinação da equação de intensidade, duração e frequência é uma ferramenta importante para o planejamento e dimensionamento de obras hidráulicas e de drenagem urbana para Itabuna e municípios limítrofes.

Os parâmetros K, a, b e c da equação IDF apresentam uma variação significativa devido a posição distinta de cada estação pluviométrica abordada. Identificou-se esta mesma variabilidade ao relacionar os resultados obtidos com os trabalhos elaborados por outros autores em diferentes localidades.

O objetivo de estimar os parâmetros das equações IDF para Itabuna e municípios limítrofes foi alcançado. Nesse sentido, o coeficiente de determinação  $R^2$  demonstrou-se alto para todas as estações analisadas, indicando que a equação IDF é satisfatória para representação da chuva, na área de estudo.

Portanto, recomenda-se que esses parâmetros sejam utilizados nas análises de projetos de drenagem urbana e dimensionamento de obras hidráulicas em Itabuna e municípios circunvizinhos, a fim de reduzir os impactos causados por chuvas intensas, no futuro.

Além disso, ressalta-se a importância da realização de estudos semelhantes em outras áreas de estudo, de forma a se obter uma melhor compreensão das características da chuva em diferentes localidades e, assim, aprimorar as técnicas de planejamento e dimensionamento de obras hidráulicas e de drenagem urbana.

#### Agradecimentos

A UFSB (Universidade Federal do Sul da Bahia) pela concessão da bolsa de iniciação de pesquisa, na qual auxiliou na execução desse trabalho.

#### Referências

- ALMEIDA, K. N. S., de SOUZA, K. B., GOMES, G. S. L., da SILVA, J. B. L., & PIRES, L. C. Parâmetros da Equação de Chuvas Intensas dos Municípios de Viçosa e Palmeira dos Índios- AL. IV CONEFLO - III SEEFLO/ Vitória da Conquista (BA), 2013.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Hidroweb – Sistemas de Informações Hidrológicas. 2016. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 10/10/2022.
- CECÍLIO, R. A.; PRUSKI, F. F. Interpolação dos parâmetros da equação de chuvas intensas com uso do inverso de potências da distância. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Vol. 7, n. 3, 2003, p.501-504.
- CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Drenagem urbana: manual de projeto. São Paulo. 1979, p. 476.
- DEL-TORO-GUERRERO, F. J.; KRETZSCHMAR, T. Precipitation-temperature variability and drought episodes in northwest Baja California, México. Journal Of Hydrology: Regional Studies, 2020, [s. l.], v. 27, p.100653-12

FERRAZ et. al. Determinação da equação intensidade-duração-frequência da precipitação para a cidade de Itabuna, Bahia (Brasil). Revista Brasileira de Meio Ambiente, 2020, v.8, n.2, 087-098.

Fundação SOS Mata Atlântica & INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995–2000. Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, São Paulo.

GARCIA, F. R. JÚNIOR, M. J. A. Comparação de MDTs a partir do acoplamento de modelo hidrológico e hidrodinâmico aplicado à identificação de áreas de inundações urbanas. Revista Brasileira de Geografia Física, 2022, v.15, n.02, 783-803.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2022. Estimativa da população. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/itabuna>. Acesso em 10/10/2022.

KITE, G. W. Frequency and risk analyses in hydrology. 5. ed. Highlands Ranch, Colorado: Water Resources Publications.1988. 257p.

LIMA, T. P.; FERRAZ, F. T.; FRANÇA, L. C. de J.; GOMES, G. S. L.; SILVA, J. B. L. da. Equações de Chuvas Intensas para os Municípios de Maceió e Arapiraca – AL. IV CONEFLO – III SEEFLO/Vitória da Conquista (BA), 2013.

NAGHETTINI, M.; PINTO, E. J. A. Hidrologia Estatística. Belo Horizonte: CPRM, 2007, 552 p.

NASCIMENTO, A. M. M.; NASCIMENTO, E. A.; Análise de dados pluviométricos para a prevenção de riscos de instabilidade de encostas no município de Niterói. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 2022, v. 8, v.3.

NETO, V. L. S.; VIOLA, M. R.; MELLO, C. R.; ALVES, M. V. G.; SILVA, D. D.; PEREIRA, S. B. Mapeamento de Chuvas Intensas para o Estado do Tocantins. Revista Brasileira de Meteorologia, 2020, v. 35, n. 1, 1-11.

SOLVER. User Guide. Versão 11.5. Frontline Systems. 2010.

SOUSA, H. T. et al. SisCAH - Sistema Computacional para Análise Hidrológica. Versão 1.0. GPRH. 2009.