ANÁLISE COMPARATIVA DE EQUAÇÕES IDF PARA O MUNICÍPIO DO RECIFE

Alex Vinícius de Melo Vieira[1];Fabricio David Simplicio Aniceto[2]; João Henrique Pereira de Albuquerque Borba[3]; João Lucas Valentim Fonseca e Silva[4]; Leidjane Maria Maciel de Oliveira[5]; Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral[6] & Anderson Luiz Ribeiro de Paiva[7].

RESUMO – A utilização de curvas de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) é de essencial importância para o planejamento de drenagem urbana, sobretudo em grandes centros urbanos. Este estudo se concentrou no município do Recife, Pernambuco, onde fez-se a comparação entre duas equações de curva IDF: uma de 2026, proveniente da plataforma IDF-BR e uma de 2016, calculada pelo Plano Diretor de Drenagem Urbana do Recife (PDDR). Os resultados indicaram que a curva IDF-BR apresentou intensidades superiores às estimadas pelo PDDR para a maior parte dos cenários analisados, especialmente em eventos de curta duração e elevados tempos de retorno, atingindo diferenças de até 59,98% no TR de 100 anos e duração de chuva de 10 minutos. Em contrapartida, para eventos de longa duração e baixos tempos de retorno, foram observadas diferenças negativas de até -16,77% no TR de 2 anos e duração de 48 horas. Os resultados demonstraram que embora a plataforma IDF-BR represente um importante avanço na disponibilização de informações hidrológicas em escala nacional, a curva do PDDR apresentou maior representatividade para as condições pluviométricas locais do município do Recife.

ABSTRACT – The use of Intensity-Duration-Frequency (IDF) curves is of essential importance for urban drainage planning, especially in large urban centers. This study focused on the Recife municipality, Pernambuco State, where a comparison was made between two IDF curve equations: one from 2026, obtained from the IDF-BR platform, and one from 2016, calculated by the Recife Urban Drainage Master Plan (PDDR). The results indicated that the IDF-BR curve presented higher intensities than those estimated by the PDDR for most of the analyzed scenarios, especially in short-duration events and high return periods, reaching differences of up to 59.98% for a 100-year return period and a 10-minute rainfall duration. Conversely, for long-duration events and low return periods, negative differences of up to -16.77% were observed for a 2-year return period and a 48-hour duration. The results demonstrated that although the IDF-BR platform represents an important advance in providing hydrological information on a national scale, the PDDR curve showed greater representativeness for the local rainfall conditions of the municipality of Recife.

Palavras-Chave – Curvas IDF; drenagem urbana.

[1]) Universidade Federal de Pernambuco, Avenida da Arquitetura, s/n – Cidade Universitária, Recife-PE, 50740-550, alex.melovieira@ufpe.br.
[2]) Universidade Federal de Pernambuco, Avenida da Arquitetura, s/n – Cidade Universitária, Recife-PE, 50740-550, fabricio.david@ufpe.br.
[3]) Universidade Federal de Pernambuco, Avenida da Arquitetura, s/n – Cidade Universitária, Recife-PE, 50740-550, joao.henriqueborba@ufpe.br.
[4]) Universidade Federal de Pernambuco, Avenida da Arquitetura, s/n – Cidade Universitária, Recife-PE, 50740-550, joao.valentim@ufpe.br.
[5]) Universidade Federal de Pernambuco, Avenida da Arquitetura, s/n – Cidade Universitária, Recife-PE, 50740-550, leidjane.oliveira@ufpe.br.
[6]) Universidade de Pernambuco / Universidade Federal de Pernambuco, Avenida da Arquitetura, s/n – Cidade Universitária, Recife-PE, 50740-550, jaime.cabral@ufpe.br.
[7]) Universidade Federal de Pernambuco, Avenida da Arquitetura, s/n – Cidade Universitária, Recife-PE, 50740-550, anderson.paiva@ufpe.br.

1 - INTRODUÇÃO

A urbanização acelerada observada nas grandes cidades brasileiras tem provocado alterações significativas no comportamento hidrológico das bacias urbanas, especialmente devido ao aumento das áreas impermeabilizadas (Cabral & Santos, 2022). Esse processo reduz a infiltração da água no solo e intensifica o escoamento superficial, contribuindo para a ocorrência de alagamentos e enchentes, além da sobrecarga dos sistemas de drenagem urbana (Rodrigues Junior *et al*., 2024). Segundo Silva *et al.* (2012), o conhecimento das relações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) é essencial para o dimensionamento de obras hidráulicas e sistemas de drenagem, especialmente em cidades sujeitas a eventos extremos de precipitação.

As curvas IDF desempenham papel fundamental no planejamento e dimensionamento de galerias pluviais, canais, reservatórios e demais obras hidráulicas urbanas, permitindo estimar a intensidade das chuvas extremas associadas a diferentes durações e tempos de retorno (Coutinho *et al.*, 2022). Entretanto, a confiabilidade dessas curvas depende diretamente da qualidade das séries históricas utilizadas e da representatividade estatística dos dados pluviométricos. Freitas *et al.* (2025) destacam que metodologias generalizadas podem apresentar distorções significativas quando aplicadas a regiões com características climáticas específicas, sobretudo em eventos de curta duração.

Para o Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais da Cidade do Recife (PDDR) (Recife, 2016) foi desenvolvido uma equação para curvas IDF com base em dados hidrológicos disponíveis à época de sua elaboração, buscando representar as características pluviométricas locais, com observações horárias. Por outro lado, o sistema IDF-BR (GPHIDRO, 2026) apresenta uma abrangência nacional, utilizando coeficientes de desagregação para estimar os intervalos menores que 24 horas, metodologias padronizadas para estimar as intensidades de precipitação em diferentes localidades do país. Conforme observado por Freitas *et al.* (2025), curvas IDF elaboradas a partir de coeficientes regionalizados tendem a apresentar maior aderência às condições climáticas locais, proporcionando maior confiabilidade nas estimativas hidrológicas.

Dessa forma este trabalho tem como objetivo realizar uma análise comparativa entre as curvas IDF do sistema IDF-BR de 2026 e as curvas adotadas pelo Plano Diretor de Drenagem Urbana do Recife de 2016, avaliando as diferenças entre os métodos e discutindo seus possíveis impactos no dimensionamento hidráulico e na segurança dos sistemas de drenagem urbana.

2 - METODOLOGIA

2.1 - Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido para o município do Recife, capital do estado de Pernambuco, localizado na região Nordeste do Brasil. Com área aproximada de 218,8 km² (IBGE, 2026), o município integra a Região Metropolitana do Recife (RMR) e caracteriza-se por elevada densidade populacional, intensa urbanização e elevado grau de impermeabilização do solo, fatores que influenciam diretamente sua dinâmica hidrológica e a ocorrência de problemas relacionados à drenagem urbana (Silva *et al.*, 2021).

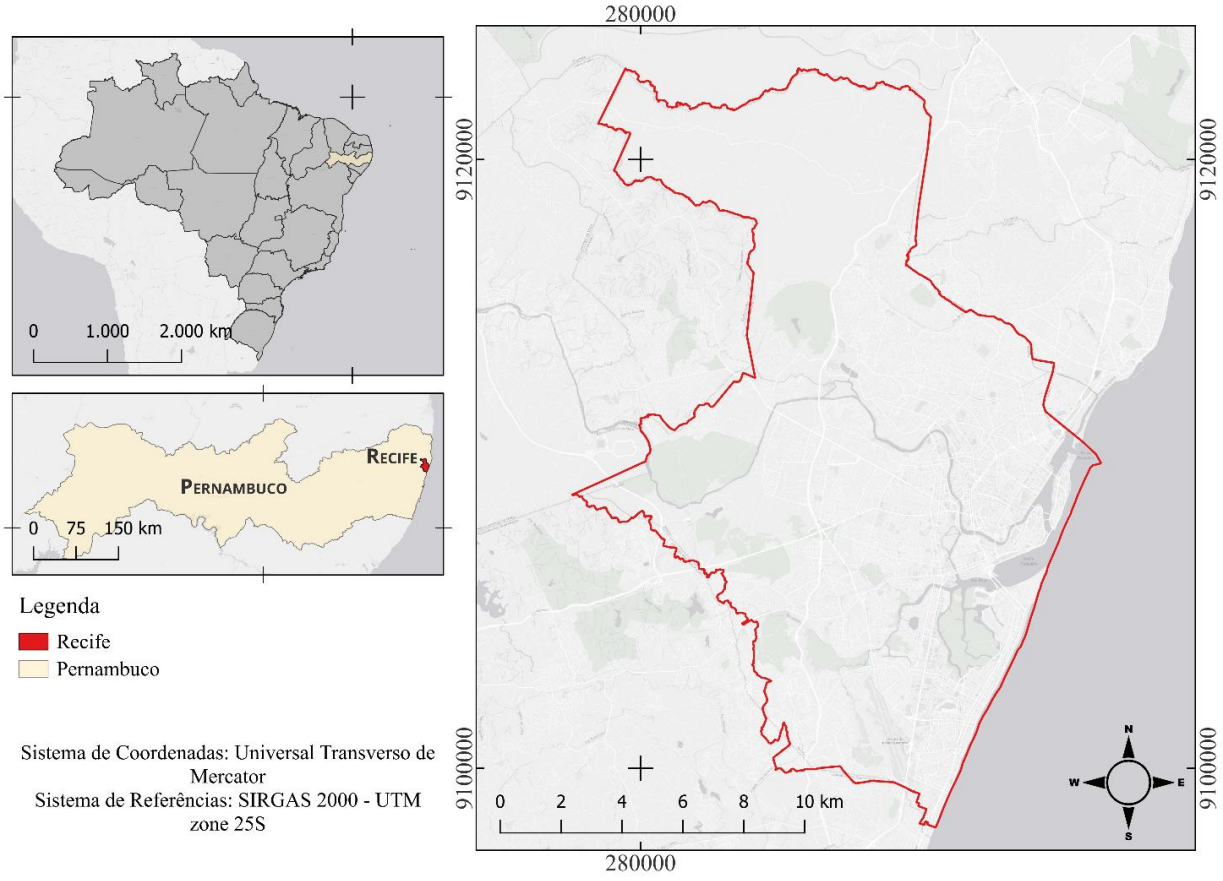


Figura 1 – Localização do município do Recife.

O município encontra-se inserido nas bacias hidrográficas dos rios Capibaribe, Beberibe, Tejipió e Jordão, além de apresentar forte influência de canais urbanos, áreas estuarinas e regiões sujeitas à ação das marés (Recife, 2016). A cidade possui clima tropical úmido, com estação chuvosa concentrada principalmente entre os meses de abril e julho, período responsável pelos maiores acumulados pluviométricos mensais. A precipitação anual média é da ordem de 1.824,63 mm (Xavier *et al.*, 2022), embora eventos extremos de curta duração e elevada intensidade sejam recorrentes, e

frequentemente associados à ocorrência de alagamentos e sobrecarga dos sistemas de drenagem urbana (Medeiros *et al.*, 2022).

2.2 - Descrição metodológica

A pesquisa teve como objetivo comparar duas equações de curvas IDF aplicáveis ao município do Recife. Analisou-se a curva disponibilizada pela plataforma IDF-BR (GPHIDRO, 2026), representando a abordagem mais recente para estimativa de chuvas intensas na região, e a curva proposta pelo Plano Diretor de Drenagem Urbana do Recife (Recife, 2016).

A equação da curva IDF-BR de 2026 (Equação 1) foi obtida por meio da plataforma IDF-BR, ferramenta desenvolvida por pesquisadores da Universidade Federal de Pelotas (GPHIDRO, 2026) com objetivo de disponibilizar equações IDF atualizadas para todo o território brasileiro. A plataforma foi construída a partir de séries históricas de precipitação máxima diária anual provenientes da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2026), abrangendo os anos de 1961 a 2020. Posteriormente, técnicas de desagregação temporal e modelagem estatística foram empregadas para estimar precipitações máximas em durações inferiores a 24 horas, possibilitando a geração de curvas IDF para diferentes tempos de retorno e localidades do país (Cunha *et al.*, 2019). Ademais, são incorporadas à metodologia atualizações hidrológicas voltadas à representação mais adequada dos eventos extremos de precipitação, visando fornecer estimativas compatíveis com as condições climáticas atuais e contribuir para o aprimoramento dos estudos e projetos de drenagem urbana desenvolvidos no país. A equação empregada pela plataforma IDF-BR é apresentada na Equação 1, onde: i é a intensidade da precipitação em mm/h, Tr é o tempo de retorno da precipitação em anos e t é a duração da precipitação em minutos (GPHIDRO, 2026).

$$i = \frac{983{,}966 \cdot Tr^{0{,}242}}{(t + 9{,}779)^{0{,}724}} \qquad (1)$$

A curva IDF adotada pelo Plano Diretor de Drenagem Urbana do Recife (PDDR) foi obtida a partir de estudos hidrológicos desenvolvidos especialmente para a Região Metropolitana do Recife, utilizando séries históricas de precipitação observadas em três estações pluviométricas locais, sendo elas: Curado, Várzea e Caxangá ao longo de 85 anos (Recife, 2016). Diferentemente da metodologia empregada pela plataforma IDF-BR, baseada em uma abordagem nacional com utilização de dados pluviométricos diários e técnicas de desagregação temporal, a curva do PDDR foi calibrada com dados representativos das condições climáticas da região, buscando reproduzir de maneira mais fiel

o comportamento das chuvas intensas observadas localmente. A relação Intensidade-Duração-Frequência utilizada pelo PDDR para o município do Recife é dada pela Equação 2 em mm/h (Recife, 2016):

$$i = \frac{611{,}3425 \cdot Tr^{0{,}1671}}{(t + 7{,}3069)^{0{,}6348}} \quad (2)$$

As intensidades de precipitação foram estimadas para tempos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 e 100 anos, considerando durações de 5, 10, 15 e 30 minutos, bem como de 1, 2, 6, 24 e 48 horas. A seleção desses intervalos buscou contemplar desde eventos de curta duração, frequentemente associados ao dimensionamento de sistemas de microdrenagem urbana, até eventos de longa duração, relevantes para avaliações hidrológicas em escalas mais amplas. Dessa forma, possibilitando analisar o comportamento das curvas IDF em diferentes escalas temporais e níveis de recorrência. A análise foi realizada em planilha eletrônica, analisando-se os valores obtidos e gerando gráficos para visualização.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A princípio, efetuou-se o cálculo de todos os cenários das equações IDF, discretizando por equação, tempo de retorno e duração da precipitação. Em seguida, foram gerados os gráficos de intensidade ao longo do tempo. A comparação entre as intensidades estimadas pelas curvas IDF analisadas é apresentada na Figura 2.

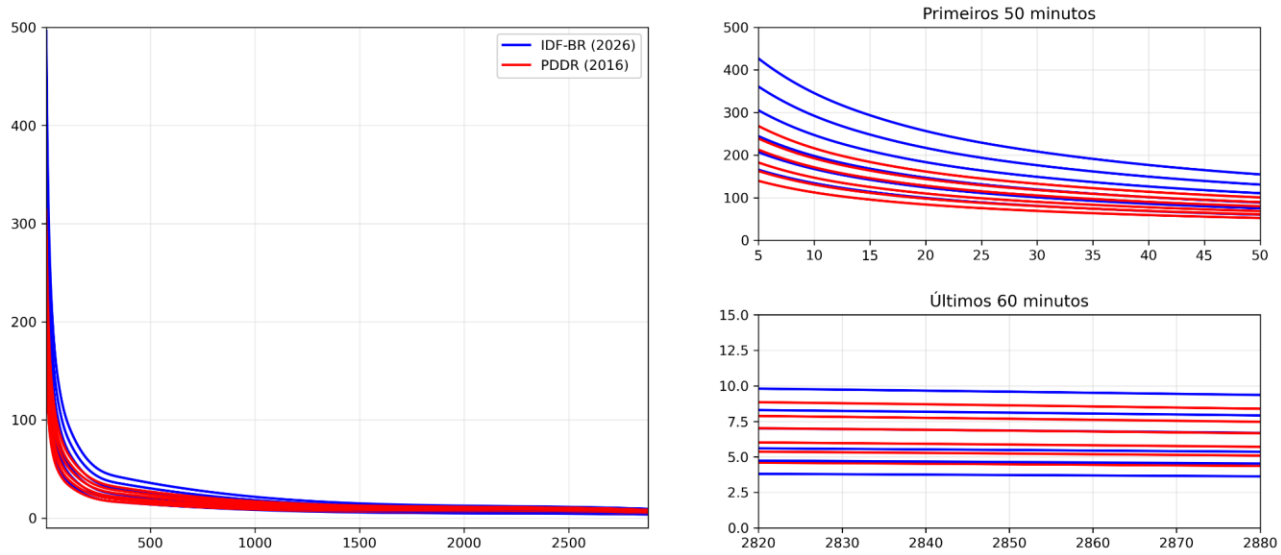


Figura 2 – Intensidades obtidas pelas curvas IDF-BR e PDDR para diferentes durações e tempos de retorno (mm/h).

No gráfico (Figura 2), as curvas superiores representam os maiores tempos de retorno. Observa-se que ambas as curvas apresentam comportamento hidrológico semelhante, caracterizado por elevadas intensidades nas menores durações e redução progressiva à medida que a duração da precipitação aumenta. Esse comportamento é esperado para curvas IDF, uma vez que eventos de curta duração tendem a apresentar maiores intensidades médias quando comparados a eventos mais prolongados (Koutsoyiannis *et al*., 1988).

Apesar da semelhança no formato das curvas, a equação IDF-BR produziu intensidades superiores às estimadas pela curva do PDDR para praticamente todas as combinações de duração e tempo de retorno avaliadas. As maiores diferenças foram observadas nas menores durações, especialmente entre 5 e 15 minutos, faixa temporal frequentemente associada ao dimensionamento de sistemas de microdrenagem urbana. Também se observou que o aumento do tempo de retorno resultou em um afastamento progressivo entre as curvas. Em alguns cenários, as intensidades estimadas pela IDF-BR para tempos de retorno intermediários superaram aquelas obtidas pelo PDDR para tempos de retorno mais elevados. Como exemplo, para as menores durações avaliadas, a intensidade estimada pela IDF-BR para um tempo de retorno de 25 anos foi superior à intensidade obtida pela curva do PDDR para um tempo de retorno de 100 anos.

Com o objetivo de quantificar essas diferenças, na Tabela 1 tem-se em forma de mapa de calor contendo as diferenças percentuais entre as intensidades estimadas pelas duas metodologias, adotando a curva do PDDR como referência. Nela, os valores mais subestimados apresentam uma coloração mais esverdeada, enquanto que as mais superestimados apresentam uma coloração avermelhada.

Tabela 1 – Diferença percentual entre as intensidades estimadas pelas curvas IDF-BR e PDDR.

	Tr = 2	**Tr = 5**	**Tr = 10**	**Tr = 25**	**Tr = 50**	**Tr = 100**
t (min)	**Δ%**	**Δ%**	**Δ%**	**Δ%**	**Δ%**	**Δ%**
5	18,70%	27,13%	33,91%	43,42%	51,06%	59,11%
10	19,35%	27,83%	34,64%	44,20%	51,89%	59,98%
15	19,10%	27,56%	34,36%	43,90%	51,57%	59,65%
30	17,18%	25,51%	32,20%	41,59%	49,13%	57,08%
60	13,46%	21,52%	27,99%	37,09%	44,39%	52,09%
120	8,50%	16,21%	22,40%	31,10%	38,09%	45,44%
360	-0,38%	6,69%	12,38%	20,36%	26,78%	33,53%
1440	-11,53%	-5,25%	-0,20%	6,89%	12,59%	18,59%
2880	-16,77%	-10,85%	-6,10%	0,57%	5,93%	11,57%

Os resultados evidenciam uma tendência de aumento das diferenças percentuais com a elevação do tempo de retorno. As maiores discrepâncias foram observadas para eventos extremos e de curta duração, atingindo seu ápice para a combinação correspondente a Tr = 100 anos e duração de 10 minutos, onde a diferença percentual resultou em 59,98%. Resultando em projeto superdimensionados, em que a vazão de projeto pode ficar cerca de 60% maior, resultando em galerias, canais, reservatórios bem maiores, com maior custo da obra. Por outro lado, as diferenças tendem a ser menores para durações mais longas, indicando maior convergência entre as curvas para eventos pluviométricos de maior duração. Devido à proximidade dos valores obtidos com dados diários. Os resultados evidenciam um comportamento distinto em função da duração da precipitação. Para eventos de curta duração, tipicamente associados à microdrenagem urbana (Tabela 2), a curva IDF-BR fornece intensidades superiores às estimadas pelo PDDR em todos os tempos de retorno analisados. Em contrapartida, para eventos de longa duração, representativos de condições de macrodrenagem (Tabela 2), observa-se uma inversão do sinal da diferença percentual nos menores tempos de retorno (Tr = 2, 5 e parcialmente 10 anos), indicando que a IDF-BR passa a subestimar as intensidades estimadas pelo PDDR, alcançando diferenças de até -16,77%. Essa interpretação está alinhada com os valores da Tabela 1 e com a explicação metodológica apresentada para as duas equações.

Tabela 2 – Duração de precipitação típica para o dimensionamento de estruturas de drenagem urbana.

Aplicação	**Duração Típica**
Microdrenagem	5-30 min
Mesodrenagem	1-6 h
Macrodrenagem	24-48 h

Oliveira *et al.* (2008) calcularam a precipitação máxima para os municípios de Goiás por meio de diferentes metodologias de curvas IDF, sendo elas: o método de Bell, isozonas e desagregação e comparou-as com os dados observados *in loco*. O método das isozonas demonstrou melhor resultado, seguido do método de desagregação. No entanto, os autores recomendam o uso de metodologias alternativas apenas às regiões com a ausência de pluviógrafos. Semelhantemente, Damé *et al.* (2008) observaram que modelos baseados em desagregação podem perder aderência em cenários de tempos de retorno elevados por não capturarem com precisão as características específicas e anomalias climáticas locais.

Esse comportamento sugere que as divergências entre as metodologias estão associadas principalmente à representação estatística dos eventos extremos de curta duração, os quais exercem papel fundamental no dimensionamento de sistemas de drenagem urbana. Dessa forma, a escolha da curva IDF adotada pode influenciar significativamente as estimativas de chuva de projeto e, consequentemente, os critérios de dimensionamento hidráulico empregados em estudos e projetos desenvolvidos para o município do Recife. A geração de curvas IDF com base na desagregação de valores diários é uma boa alternativa quando não se tem disponibilidade dos dados com leituras intermediárias. Mas, acabam sendo a base necessária para estudos e projetos, necessitando atenção para possíveis superestimação de valores.

4 - CONCLUSÃO

A comparação entre as duas curvas IDF evidenciou comportamentos semelhantes para os menores tempos de retorno, apresentando diferenças relativamente pequenas nas intensidades estimadas, associado aos dados de 1 e 2 dias. Entretanto, à medida que o tempo de retorno aumenta, há um afastamento progressivo entre as curvas, resultando em discrepâncias mais expressivas para eventos extremos. Tendo as maiores diferenças para os menores tempos, abaixo de 1h principalmente.

A análise das metodologias empregadas na obtenção de cada curva auxilia na compreensão dessas diferenças. A plataforma IDF-BR foi desenvolvida com o objetivo de ampliar a disponibilidade de informações sobre chuvas intensas em escala nacional, utilizando técnicas de regionalização e desagregação temporal de dados pluviométricos diários para estimar precipitações em menores intervalos de duração. Por outro lado, a curva IDF adotada pelo Plano Diretor de Drenagem Urbana do Recife foi construída a partir de mais de 80 anos de dados observados na própria região de estudo, possibilitando uma representação mais direta das características pluviométricas locais. Dessa forma, por utilizar séries históricas obtidas *in loco* e dispensar procedimentos de desagregação temporal, a curva do PDDR apresenta maior aderência às condições hidrológicas do município do Recife.

Embora as intensidades estimadas pela IDF-BR tenham se mostrado superiores às obtidas pelo PDDR, os resultados deste estudo indicam que a curva desenvolvida para o Plano Diretor de Drenagem Urbana, mesmo sendo mais antiga, ainda constitui a alternativa mais representativa para aplicações locais relacionadas ao planejamento e dimensionamento de sistemas de drenagem urbana. Ainda assim, ressalta-se a relevância da plataforma IDF-BR como ferramenta de apoio técnico, especialmente em localidades onde inexistem séries históricas pluviográficas consistentes ou dados observados suficientes para a elaboração de curvas IDF específicas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Projeto de Revitalização de Riachos Urbanos.

REFERÊNCIAS

ANA (2026). Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. *Hidroweb*. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/. Acesso em: maio de 2026.

CABRAL, J. J. S. P.; SANTOS, S. M. (2022). *"Técnicas compensatórias na drenagem"* in Recife: Drenagem Urbana. Org. por Vasconcelos, R. F. A. CEPE, p. 48-77. Recife, PE.

COUTINHO, A. P.; LAFAYETTE, F. B.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; COSTA, I. R. A.; MELO, T. A. T.; ALCÂNTARA, L. R. P.; SILVA, S. M.; ANTONINO, A. C. D. (2022). *"O Recife no contexto das mudanças climáticas"* in Recife: Drenagem Urbana. Org. por Vasconcelos, R. F. A. CEPE, p. 214-237. Recife, PE.

CUNHA, Z. A.; VARGAS, M. M.; MOURA, M. M.; SILVEIRA, J. P. M.; BESKOW, T. L.; BESKOW, S. (2019). *"Propostas baseadas em algoritmos genéticos para otimização de parâmetros de curvas Intensidade-Duração Frequência (IDF)"* in Encontro de Pós-Graduação, 21. Pelotas: UFPel.

DAMÉ, R. C. F.; TEIXEIRA, C. F. A.; TERRA, V. S. S. (2008). "Comparação de diferentes metodologias para estimativa de curvas intensidade-duração-freqüência para Pelotas - RS", in Engenharia Agrícola, v. 28, n. 2, pp. 265 – 275.

FREITAS, E. S.; LIMA, J. S.; DANTAS, J. M. O.; ALMEIDA, C. N.; LEMOS, F. C.; SILVA JÚNIOR, W. R.; COELHO, V. H. R. (2025). *"Avaliação do impacto dos coeficientes de desagregação de chuva na construção de curvas IDF: atualização e comparação"* in XXVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Anais da ABRHidro. Vitória, ES.

GPHIDRO (2026). *IDF-BR: Plataforma de Equações de Intensidade-Duração-Frequência de Chuva para o Brasil*. Versão 1.0. Pelotas: Grupo de Pesquisa em Hidrologia e Modelagem Hidrológica em Bacias Hidrográficas. Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Disponível em: https://www.idf-br.com.br/. Acesso em: maio de 2026.

IBGE (2026). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística *Cidades e Estados: Recife (PE)*. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/recife.html. Acesso em: maio de 2026.

KOUTSOYIANNIS, D.; KOZONIS, D.; MANETAS, A. (1998). *"A mathematical framework for studying rainfall intensity-duration-frequency relationships"* in Journal of Hydrology, 206, p. 118-135. Department of Water Resources, National Technical University, Heroon Polytechniou 5, GR-157, 80 Zografou, Athens, Greece.

MEDEIROS, R. M.; HOLANDA, R. M.; FRANÇA, M. V.; SABOYA, L. M. F.; CUNHA FILHO, M.; ARAÚJO, W. R. (2022). *"Variabilidade urbana em Recife - PE, através das contribuições: precipitação, temperatura e umidade relativa do ar"* in Research, Society and Development, 11 (2). DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25943.

OLIVEIRA, L. F. C.; ANTONINI, J. C. A.; FIOREZE, A. P.; SILVA, M. A. S. (2008). *"Métodos de estimativa de precipitação máxima para o Estado de Goiás"* in Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. 12. 620-625. DOI: 10.1590/S1415-43662008000600008.

RECIFE (2016). Prefeitura do Recife. Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana (EMLURB). *"Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Urbanas da Cidade do Recife - PDDR: Relatório do diagnóstico do sistema de drenagem existente"*. Recife: Prefeitura do Recife.

RODRIGUES JUNIOR, J. C.; SALGUEIRO, C. O. B.; MENEZES, R. B. G. G.; SANTOS, S. M.; OLIVEIRA, L. M. M.; PAIVA, A. L. R. (2024). *"Modelagem hidrológica e MapBiomas aplicados na influência do uso e ocupação do solo sobre o escoamento superficial"*. GEOgraphia, v. 26, n. 56, Niterói, 2024. DOI: https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2024.v26i56.a57097.

SILVA, A. C.; SILVA JUNIOR, M. A. B.; SILVA, P. O.; FREITAS, W. L.; SILVA, M. D.; SIMÕES, G. M.; LIMA, C. R.; CABRAL, J. J. S. P. (2021). *"Impacto da urbanização no escoamento superficial da bacia hidrográfica do rio Jiquiá no Recife-PE"* in Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 24., Belo Horizonte. Anais do ABRHidro. Disponível em: http://www.abrhidro.org.br/xxivsbrh. Acesso em: maio de 2026.

SILVA, B. M.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; SILVA, F. B.; ARAÚJO FILHO, P. F. (2012). *"Chuvas intensas em localidades do estado de Pernambuco"*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 135-147, jul./set.

XAVIER, A. C.; SCANLON, B. R.; KING, C. W.; ALVES, A. I. (2022). *"New improved Brazilian daily weather gridded data (1961–2020)"* in International Journal of Climatology, v. 42, n. 16, p. 8390-8404. DOI: https://doi.org/10.1002/joc.7731.