

Águas pluviais: curvas IDF: Enquadramento no DR 23/95, de 23 de agosto

Noé Duarte

Resumo

De acordo com o enquadramento nas normas regulamentares, do quadro jurídico português (DR 23 /95 de 23 de Agosto), aplicado ao estudo de águas pluviais, apresenta-se um desenvolvimento dos parâmetros de cálculo das três regiões pluviométricas a ter em consideração: A, B e C.

Foram determinados os valores distintos e completos de ajustamento (a e b) das curvas IDF (intensidade /Duração /Frequência), até 60 minutos e para períodos de retorno até 100 anos, contemplando as 3 regiões homogêneas em causa. E consequentemente foram elaborados os quadros gráficos, com a visualização das curvas resultantes do tratamento e tradução dos valores estatísticos da função exponencial $I = at^b$ a ter em consideração e reproduzidos num gráfico decorrente da transformação da distribuição contínua de Gumbel.

Ficam disponíveis os gráficos e os valores de apoio à determinação objectiva da Intensidade pluviométrica para todo o país, o que pode e pretende que venha a constituir mais uma ferramenta de apoio, nomeadamente para melhor se ajuizar dos caudais pluviais em escoamento urbanos.

Abstract

According to the framing of regulations, the Portuguese legal framework (DR 23/95 to August 23), applied to the study of rainwater, it presents a development of the calculation parameters of the three rainfall regions to take into consideration: A, B and C.

The values were determined separate and complete adjustment (**a** and **b**) of the IDF curves (Intensity / Duration / Frequency), and 60 minutes for return periods up to 100 years, covering the three homogeneous regions concerned. And therefore the frames are designed graphics, with the view of the curves resulting from the treatment and translation of the statistical values of the exponential function $I = at^b$ to consider and reproduced a chart from the transformation of the continuous distribution of Gumbel.

They are available graphs and figures to support the objective determination of rainfall Intensity for the whole country, what can and want will be more of a support, particularly to better judge the caudal urban in stormwater runoff.

1 – INTRODUÇÃO

Em Portugal, através do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (R.G.S.P.P.D.A.D.A.R.), publicado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto (adiante designado por DR 23/95), foi criado o regime geral legal das normas técnicas de orientação para os estudos de abastecimento e drenagem de águas quer no sistema público, quer no predial.

E em particular para a drenagem pluvial, com as implicações que tem no escoamento urbano, nomeadamente no dimensionamento dos sistemas públicos de águas residuais pluviais. E consequentemente, pelo menos em teoria, no adequado apoio à política de urbanismo e ordenamento do território.

1.1 – CONCEITOS E ÂMBITO

O tipo e âmbito dos sistemas acima mencionados dizem respeito aos de drenagem pública de águas residuais pluviais e similares e podem ser do tipo:

“a) Separativos, constituídos por duas redes de colectores distintas, uma destinada às águas residuais domésticas e industriais e outra à drenagem de águas pluviais ou similares;

b) Unitários, constituídos por uma única rede de colectores onde são admitidas conjuntamente as águas residuais domésticas, industriais e pluviais;

c) Mistos, constituídos pela conjugação dos dois tipos anteriores, em que parte da rede de colectores funciona como sistema unitário e a restante como sistema separativo;

d) Separativos parciais ou pseudo-separativos, em que se admite, em condições excepcionais, a ligação de águas pluviais de pátios interiores ao colector de águas residuais domésticas.

(Dos artigos 114.º a 116.º do DR 23/95)

No entanto no que diz respeito ao diverso articulado incluindo no DR 23/95 e de apoio ao dimensionamento hidráulico-sanitário, tem pertinência percebermos a melhor definição e quantificação de alguns parâmetros objectivos, conforme as melhores utilizações de toda a comunidade científica e organismos oficiais, portugueses e mundiais, da tutela e ajuizarmos, por simples comparação, com o que abicho se transcreve. Portanto, previamente ao que nos propomos, com maior incidência, de abordagem ao Anexo IX do DR 23/95, devemos recordar, o seguinte articulado:

ARTIGO 128º - Precipitação

1. *Na elaboração de estudos relativos à drenagem de águas pluviais deve recorrer-se às curvas intensidade/duração/frequência, que fornecem os valores das intensidades médias máximas da precipitação para várias durações e diferentes períodos de retorno.*

2. *As durações a considerar são as equivalentes ao tempo de concentração, que é a soma do tempo de percurso com o tempo inicial, podendo este variar entre cinco minutos, em zonas inclinadas e de grande densidade de sarjetas, e quinze minutos em zonas planas de pequena densidade destes elementos acessórios.*

3. *As curvas referidas no n.º 1 são obtidas a partir da análise estatística de séries históricas de registos udográficos correspondentes a um número elevado de anos.*

4. *Sempre que não se considere indispensável a análise estatística ou na ausência de dados adequados para o caso em estudo, pode recorrer-se às curvas correspondentes e três regiões pluviométricas A, B, C, apresentadas no anexo IX, onde se indicam os parâmetros a considerar para vários períodos de retorno.*

V. art. 210.º, 1.

ARTIGO 129º - Coeficiente de escoamento

O coeficiente de escoamento é a razão entre a precipitação útil, isto é, aquela que dá origem a escoamento na rede de precipitação efectiva, ou seja, aquela que cai dentro da bacia e pode ser estimado através do gráfico e das expressões analíticas constantes do anexo X.

V. art. 211.º

ARTIGO 130º - Período de retorno

1. *Os períodos de retorno mais frequentemente utilizáveis são de 5 ou 10 anos, que podem ser reduzidos para 2 ou mesmo 1 ano em situações criteriosamente estudadas de bacias muito planas, com uma percentagem elevada de espaços livres*

permeáveis, ou aumentados para 20 ou 25 anos em grandes bacias densamente edificadas e declivosas.

2. Em situações de descontinuidade topográfica de difícil ou impossível escoamento superficial podem ser mais elevados os períodos de retorno”.

(Do DR 23/95)

Ora os artigos supra, podem levar a uma estimativa, que mais de três décadas de actividade profissional na área, do autor desta explanação, lhe dão autoridade que baste para comprovar que sobre a matéria que lhes está subjacente, já foram produzidas e levadas a cabo largas centenas de dissertações, estudos, teses e artigos diversos. Mas num designado regulamento técnico quando se remete, nos moldes reproduzidos, um projectista para o Anexo IX, ficando tudo legal e regulamentado, então será mesmo difícil de concluir se o DR 23/95, é um regulamento técnico, e/ou um manual de hidráulica, e/ou um conjunto de regras e especificações construtivas, ou se pura e simplesmente é uma conjunção parcial das ditas premissas, ou se é mesmo a disjunção absoluta das mesmas e não consegue ser nada do que se mencionou. Um regime jurídico cujo diploma dispõe de 311 (trezentos e onze) artigos e 23 (vinte e três anexos) anexos integrantes do mesmo só pode conduzir a uma teia *kafkaniana* e as exigências altamente relevantes em diversos domínios e matérias, como por exemplo: cartografia e topografia, sistemas de CAD e SIG, trigonometria, sociologia, sócio-demografia, métodos estatísticos, geologia, ecologia, física, mecânica dos fluídos, termo - hidrodinâmica, hidráulica aplicada, conhecimentos aprofundados no cálculo computacional, especialidade em regras de carácter construtivo e de materiais de

construção, traçados e conhecimentos da geometria de arruamentos, análise da orografia dos terrenos e modelação dos mesmos. Digamos que o rácio de artigo por habitante residente em Portugal ainda está bastante desequilibrado, mas com um pouco mais de esforço estão criadas as condições para atingirmos tal limiar, a exemplo do que dizia, ou diz-se que dizia, o antigo presidente francês, o general Charles de Gaulle, que propunha obter a produção de um queijo diferente para cada compatriota...

Em nossa opinião seria de grande utilidade, para se fazer um balanço da respectiva aplicabilidade prática, tentar perceber qual o universo de técnicos da especialidade que o utilizam, em projecto, ou em análise e verificação de estudos, dominando-o expeditamente, como é suposto acontecer num regulamento técnico, como seja na determinação/leitura das curvas de intensidade/duração/frequência (adiante designadas por curvas IDF).

Tenha-se presente, que em termos regulamentares, a intensidade pluviométrica, a considerar na equação do caudal – $Q = CIA$ – é a que resulta do algoritmo de cálculo que tem por base os parâmetros do quadro respeitante às três regiões pluviométricas, definidas para Portugal: A, B e C. E por razões, no mínimo anómalas, ou displicentes, não é usual, senão mesmo inexistente para utilização, ou consulta pública, um quadro de dimensionamento com base nos critérios identificados no mencionado. E nem tão pouco e em consequência o traçado do gráfico das chamadas curvas de Gumbel, que resultam da aplicação da mencionada função exponencial: $I = at^b$.

2 – CURVAS IDF

Independentemente, do que se possa invocar para questionar a adopção dos princípios definidos no Anexo IX do DR 23/95, são estes que devem ser usados. E é dentro deste âmbito que se pretende corporizar com dados concretos e objectivos, os valores de uso em relação à intensidade pluviométrica. São apresentados os cálculos, com dados e resultados, para as três regiões pluviométricas, de modo a que qualquer profissional os possa consultar expeditamente e chegar a uma leitura mais pragmática do seu significado.

E conforme o determinado no DR 23/95, temo a considerar as três regiões pluviométricas, representadas em esquema gráfico, na “planta” de Portugal, sem escala e pretendendo constituir a mais fiel reprodução do original que foi publicado no Diário da República, de 23 de Agosto de 1995. Seguem-se os quadros e os gráficos, elaborados pelo autor com apoio em folha de cálculo, com as anotações consideradas de pertinência para a finalidade com interesse.

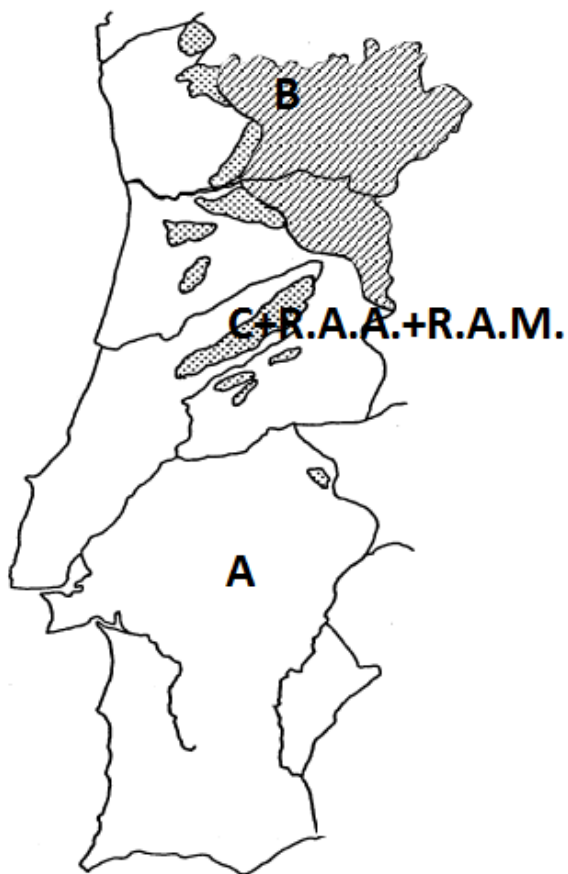
Quadro dos parâmetros de ajustamento (a e b)
(intensidade: $I = at^b$)

REGIÕES T(Anos)	A		B		C	
	a	b	a	b	a	b
2	202,72	-0,577	162,18	-0,577	243,26	-0,577
5	259,26	-0,562	207,41	-0,562	311,11	-0,562
10	290,68	-0,549	232,54	-0,549	348,82	-0,549
20	317,74	-0,538	254,19	-0,538	381,29	-0,538
50	349,54	-0,524	279,63	-0,524	419,45	-0,524
100	365,62	-0,508	292,5	-0,508	438,75	-0,508

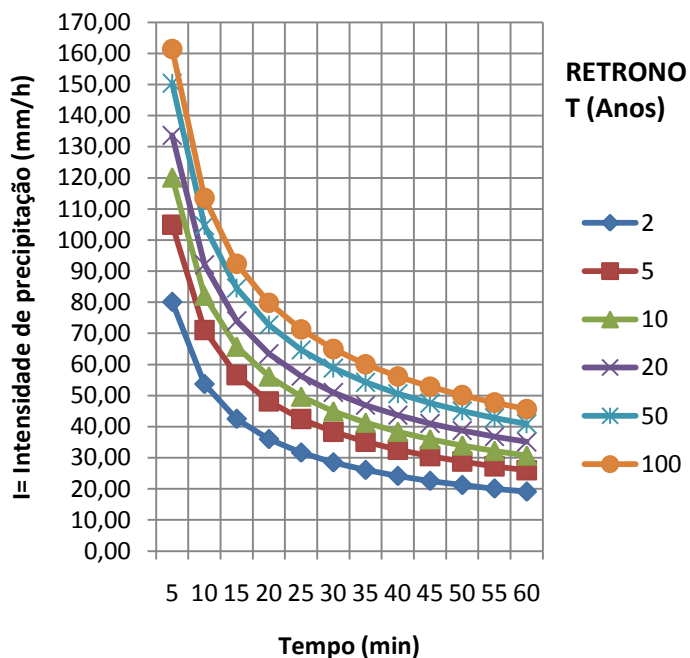
(Do Anexo IX do DR 23/95)

Anexo IX do DR 23/95 REGIÕES PLUVIOMÉTRICAS

Do Anexo IX do DR 23/95)

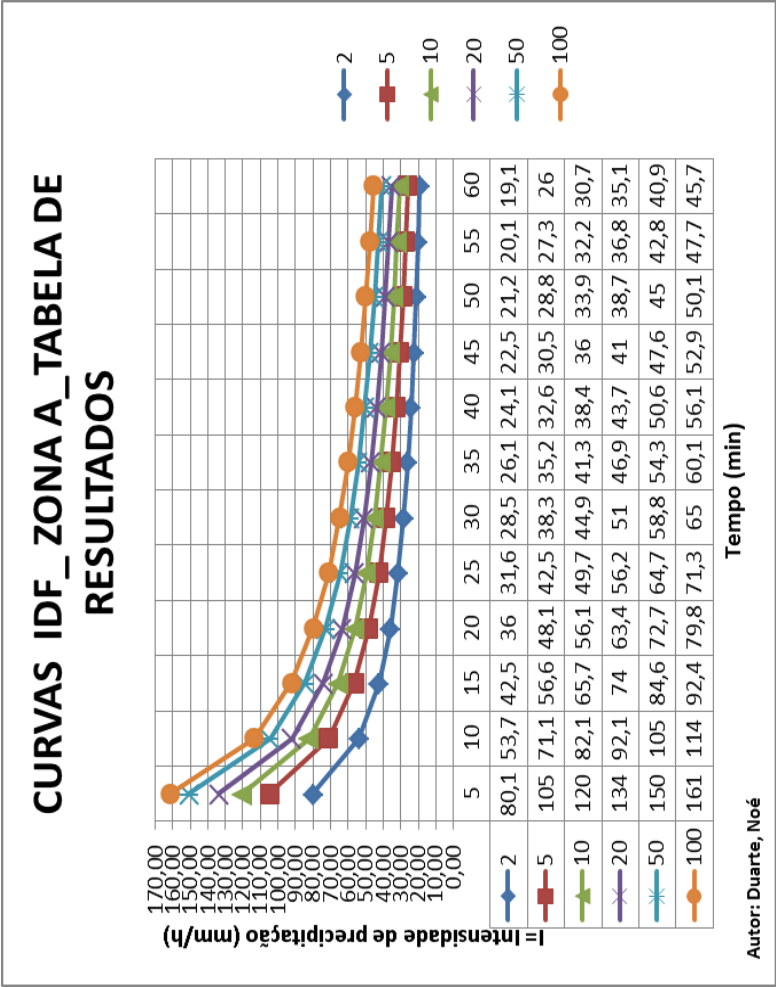


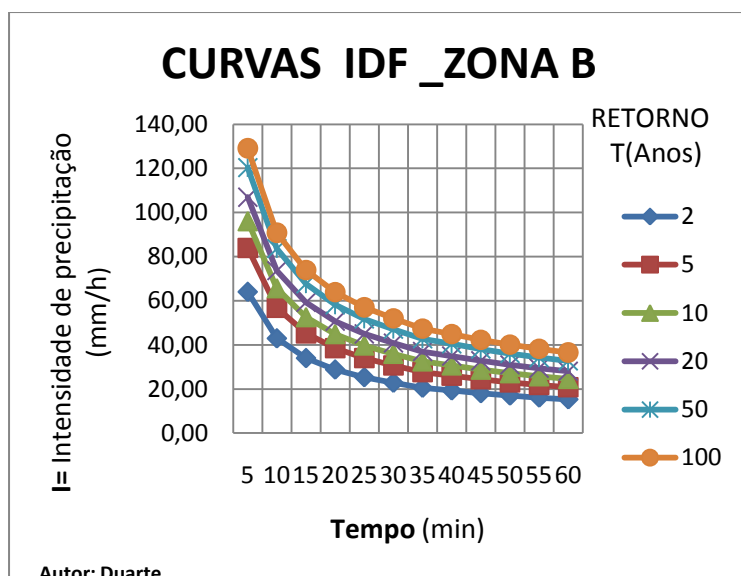
CURVAS IDF_ZONA A



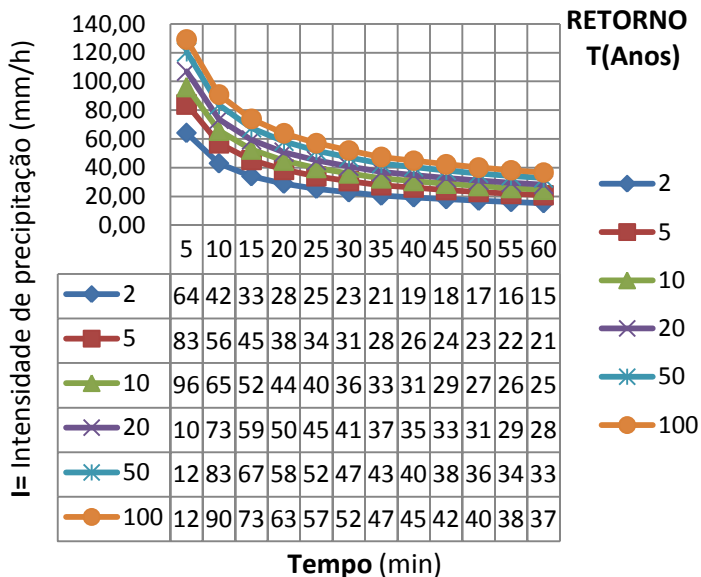
Autor: Duarte, Noé

RETRONO
T (Anos)



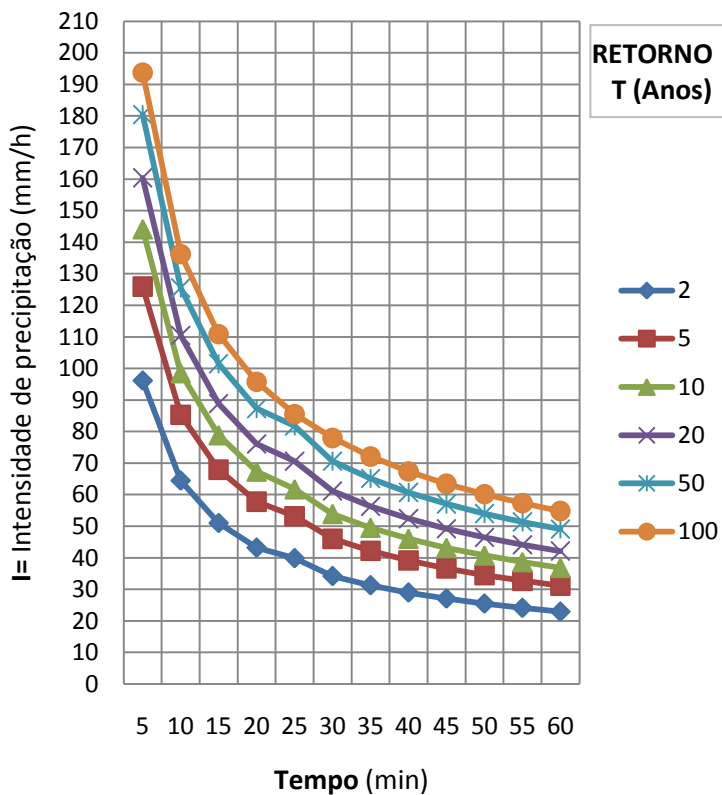


CURVAS IDF_ZONA B_TABELA DE RESULTADOS



Autor: Duarte,

CURVAS IDF _ ZONA C



CURVAS IDF _ ZONA C_TABELA DE RESULTADOS

