

## Capítulo 42

# Hietograma pelo método dos blocos alternados

Os filtros lentos de areia formam uma geléia de bactérias que recebe o nome de "*schumtzdecke*", que é uma palavra alemã composta de "*schumzt*" que significa "sujeira" e de "*decke*" que significa película.  
Azevedo Neto e Ivanildo Hespanhol-Técnica de abastecimento de água.

### Sumário

<b>Ordem</b>	<b>Assunto</b>
	<b>Capítulo 42 - Método dos Blocos Alternados</b>
42.1	Introdução
42.2	Passos para aplicação do Método dos Blocos Alternados

**4 páginas**

## Capítulo 42 - Hietograma pelo Método dos Blocos Alternados

### 42.1 Introdução

O objetivo é obter o hietograma (precipitação em função do tempo) usando a equação da chuva pelo **Método dos Blocos Alternados**, que é um dos mais usados. Tucci, 2002, usou este método no Plano Diretor de Drenagem de Porto Alegre.

### 42.2 Passos para aplicação do Método dos Blocos Alternados

O método dos Blocos Alternados é de simples de aplicação, se comparado a outros métodos de determinação da chuva de projeto.

O primeiro passo do método é calcular, através das intensidades dadas pela IDF, o hietograma completamente adiantado, isto é, aquele onde o pico está no primeiro intervalo de tempo.

Cada duração cumulativa, a partir desse pico, tem também sua altura de chuva calculada através das intensidades da IDF, até o limite da duração crítica do evento (que é normalmente o tempo de concentração da área contribuinte).

Assim, é um método derivado das relações IDF e que atribui a cada intensidade do hietograma um mesmo período de retorno.

O segundo passo, que dá o nome ao método, reordena o hietograma completamente adiantado de forma a posicionar o pico de forma centralizada. Cada 'bloco' de chuva do hietograma adiantado é sucessiva e alternadamente colocado no entorno do 'bloco' do pico, à direita e à esquerda.

Variantes do método permitem posicionar os picos do hietograma em outras posições que não sejam a centralizada, por exemplo, a 25% ou a 75% da duração total do hietograma, obtendo-se hietogramas com picos antecipados ou retardados. Conforme Akan, 1993 como regra prática, o maior valor da precipitação deve estar entre 1/3 a 1/2 da duração da chuva. Akan, 1993 aconselha que o  $t_c$  adotado seja menor que o tempo de concentração da bacia que está sendo estudada.

Após a fixação do pico o procedimento é o mesmo do caso anterior, onde os blocos são alternados no entorno do bloco do pico.

#### Exemplo 42.1

Definição de uma chuva de projeto de 40min, com  $T_r = 5$ anos em intervalos de  $t = 5$ min. Para a Equação de Paulo Sampaio Wilken feita para o município de São Paulo temos:

$$i = 1749 \cdot T_r^{0,181} / (t_d + 15)^{0,89}$$

Sendo:

$i$  = intensidade da chuva (mm/h)

$T_r$  = período de retorno (anos)

$t_d$  = duração da chuva (min)

Trata-se da aplicação da Equação de Paulo Sampaio Wilken, onde com o valor do tempo de duração da chuva  $t_d$  obtemos a intensidade da chuva em mm/h.

**Tabela 42.1 - Cálculo do hietograma usando o método dos blocos alternados.**

Tempo	Intensidade da chuva	Col1 x col 2/60	Diferenças da coluna 3	Ordem decrescente da coluna 4	Precipitação no intervalo
1	2	3	4	5	6
(min)	(mm/h)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
5	162,60	13,55	13,55	13,55	2,46
10	133,31	22,22	8,67	8,67	3,62
15	113,34	28,34	6,12	6,12	6,12
20	98,81	32,94	4,60	4,60	13,55
25	87,74	36,56	3,62	3,62	8,67
30	79,01	39,50	2,95	2,95	4,60
35	71,94	41,96	2,46	2,46	2,95
40	66,09	44,06	2,09	2,09	2,09

**Explicações da Tabela (42.1):**

**Coluna 1** - Tempo seqüencial começando em 5 e com intervalos de 5min até completar a duração total da chuva de 40min.

**Coluna 2** – Intensidade da chuva calculada com o tempo em minutos da coluna 1

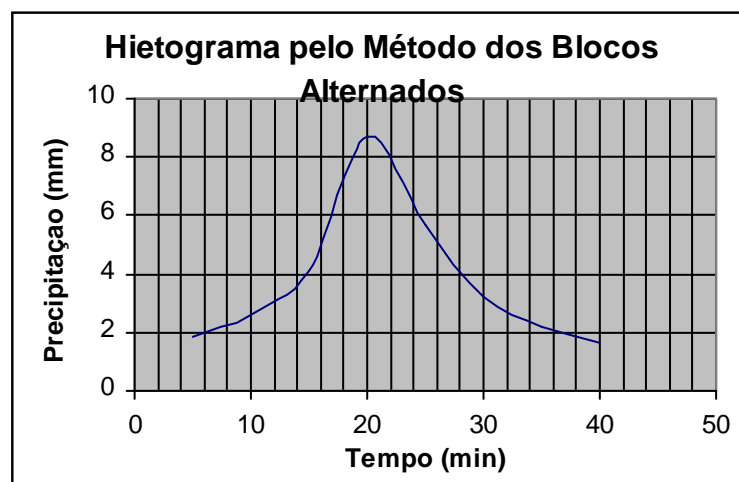
**Coluna 3** – É a coluna 1 x coluna 2 / 60

**Coluna 4** – Diferenças na coluna 3

**Coluna 5** – Ordem decrescente.

**Coluna 6** – Hietograma, observando que a maior precipitação 13,55 foi colocada aos 20min, que é a ½ da duração da chuva.

Colocando-se em um gráfico, o tempo da coluna 1 e as precipitações da coluna 8 obtemos a Figura (42.1).



**Figura 42.1 - Hietograma da precipitação de duração de 40min com  $T_r = 5$  anos, usando a Equação de Paulo Sampaio Wilken.**