



Associação Brasileira de Recursos Hídricos



# 10724 - OBTENÇÃO DO FATOR DE FREQUÊNCIA PARA ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO UTILIZANDO MÉTODO ESTATÍSTICO ADAPTADO

**Márian da Costa Rohn<sup>1</sup>, Eloy Kaviski<sup>2</sup>, Candice Schauffert Garcia<sup>1</sup>,  
Laertes Munhoz da Cunha<sup>1</sup>**

1. RHA Engenharia e Consultoria SS Ltda. R. Voluntários da Pátria 400, 14º andar. Curitiba/PR. (41) 3232-0732

2. Universidade Federal do Paraná – Departamento de Hidráulica e Saneamento, [eloy.dhs@ufpr.br](mailto:eloy.dhs@ufpr.br)

# INTRODUÇÃO

- A Precipitação Máxima Provável (PMP) é definida como a maior altura de chuva meteorologicamente possível de ocorrer sobre uma determinada bacia hidrográfica, correspondente a uma dada duração e época do ano, sem levar em conta as tendências climáticas de longo prazo;
- Métodos hidrometeorológicos x métodos estatísticos.
- Métodos estatísticos propostos para a estimativa da PMP → Método de Hershfield

# OBJETIVO

A aplicação de um método estatístico baseado no Método de Hershfield, adaptado para a bacia do rio São Francisco, com parâmetros específicos para este local. Este modelo, tal como o método de Hershfield, requer a disponibilidade de dados pluviométricos, mas com a diferença que pode ser aplicado a durações de chuva superiores a 24h.



# MÉTODO DE HERSHFIELD

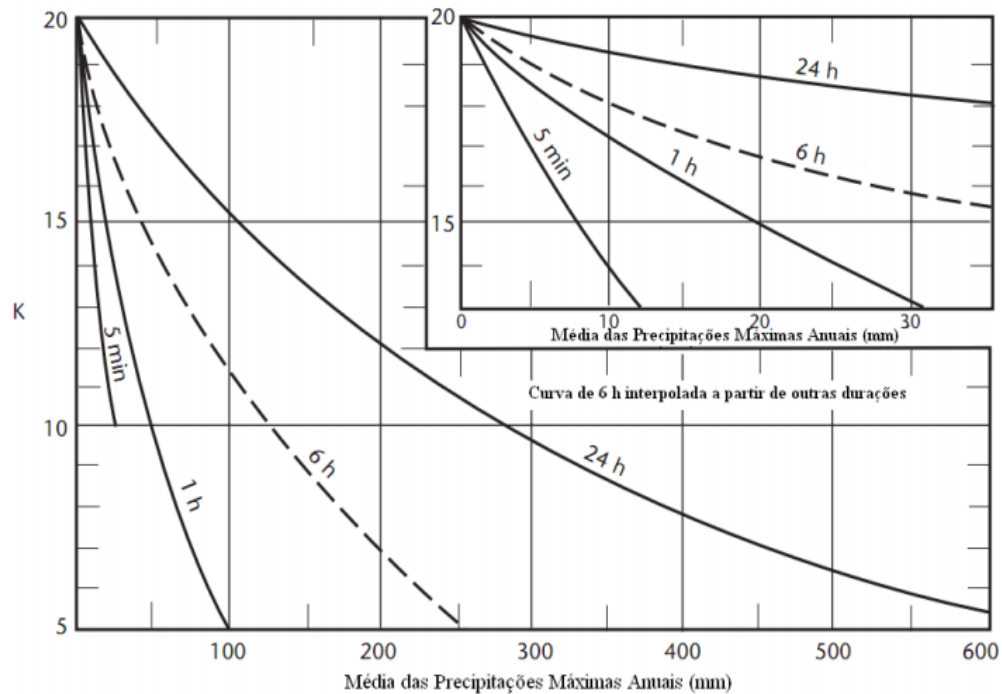
Equação geral da frequência (Ven Te Chow)

$$X_T = X + K.S$$

Onde:  $X_T$  corresponde à chuva para um tempo de recorrência  $T$ , e  $X$  e  $S$  são respectivamente a média e o desvio padrão da série de máximas anuais, e  $K$  é o fator de frequência.



# MÉTODO DE HERSHFIELD



# MÉTODO ESTATÍSTICO ADAPTADO

## Referência:

BURGER, L.C. “Adaptação e Análise do Método de Hershfield para Estimativa da Precipitação Máxima Provável (PMP)”. 2014. Dissertação – Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Universidade Federal do Paraná.



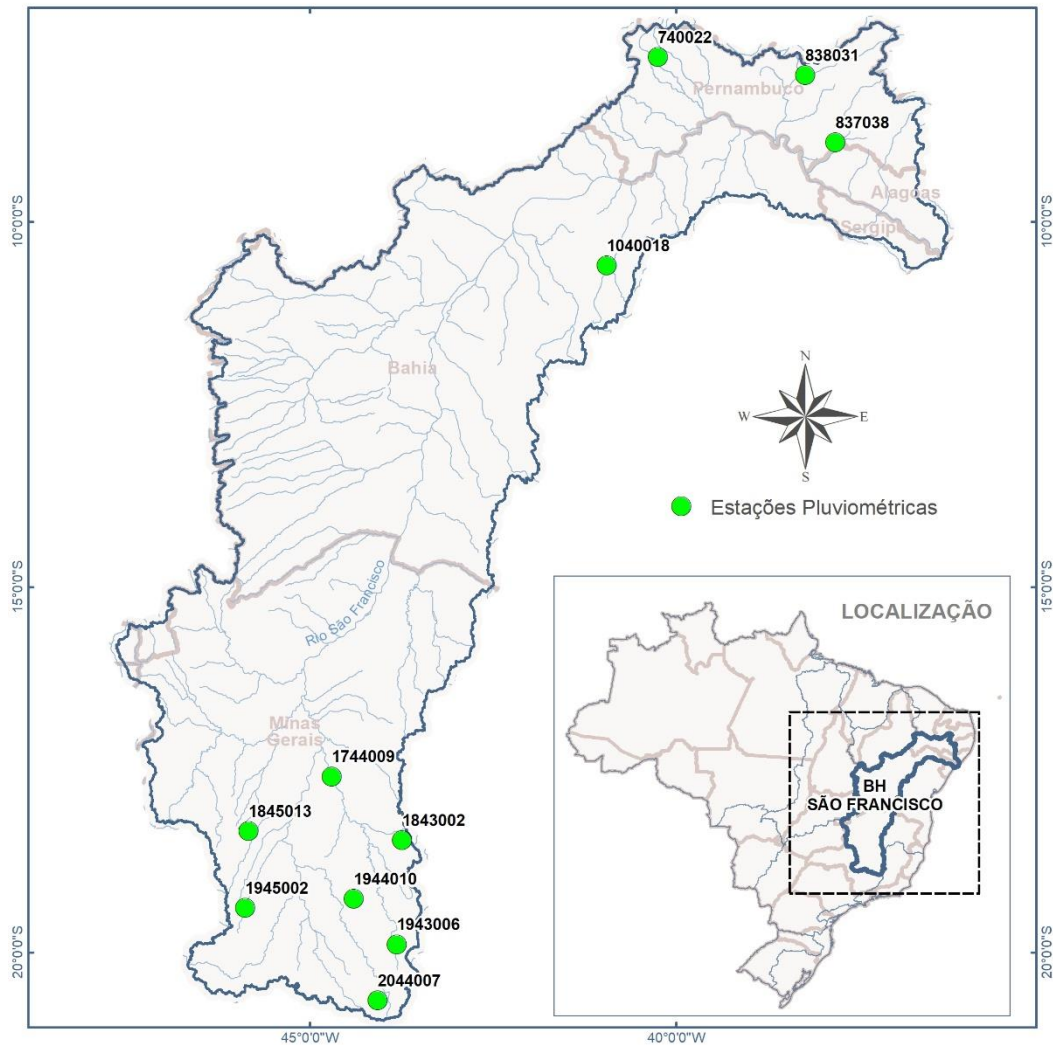
# MÉTODO ESTATÍSTICO ADAPTADO

1. São determinados os valores de precipitações máximas anuais, para diversas durações;
2. A partir da série de precipitações, é estimado o fator K amostral;
3. Com os dados da série de precipitações, são estimados parâmetros do modelo AR1;
4. Usando o modelo AR1 são geradas séries sintéticas, e o fator K é estimado para cada série sintética;
5. A série de parâmetros Ks é classificada em ordem crescente, e a cada valor é atribuída uma frequência relativa;
6. Desta forma determina-se a distribuição de probabilidades amostral do fator K.

# ESTUDO DE CASO

- Para a realização do estudo de caso foram selecionadas 11 estações pluviométricas localizadas na bacia do rio São Francisco, com extensão de dados de pelo menos 40 anos;
- O critério de seleção baseou-se na extensão das séries e qualidade das observações. Por este motivo, nota-se uma maior concentração de estações nas regiões do Alto e Sub Médio São Francisco;

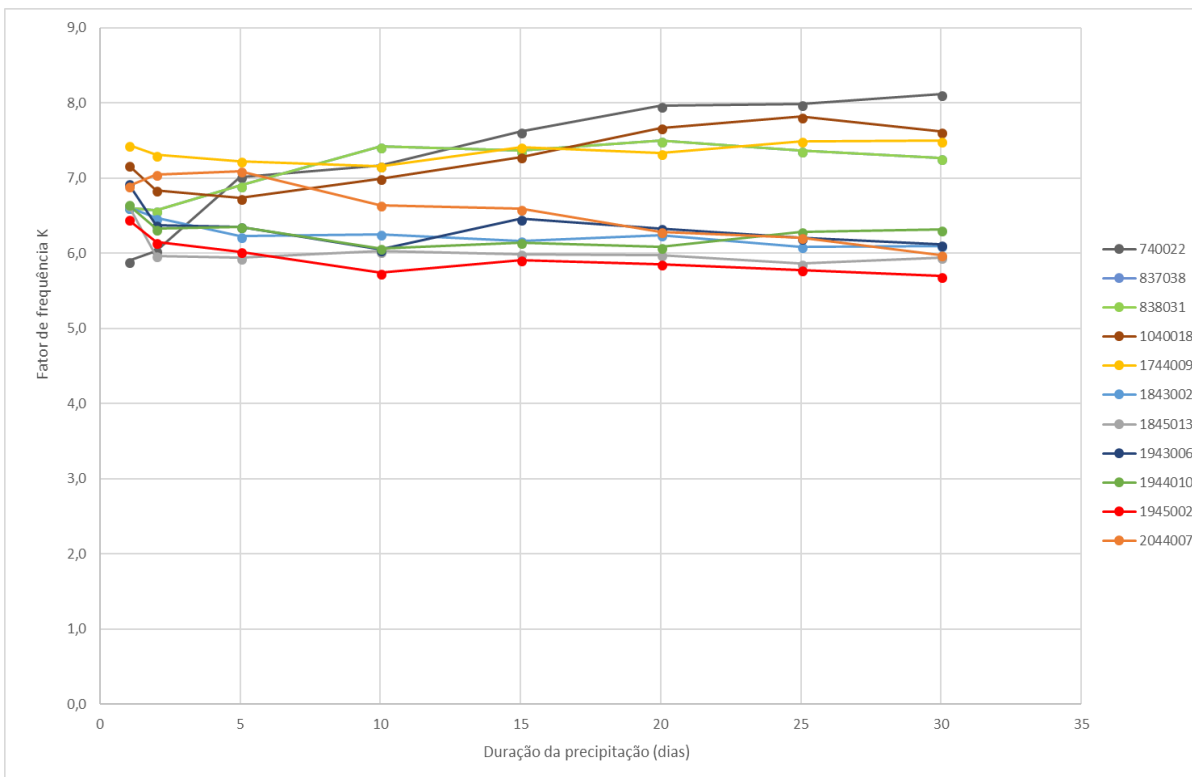




# ESTUDO DE CASO

- As durações de chuva consideradas foram de 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias;
- De posse das séries, o modelo foi aplicado, obtendo-se assim os fatores de frequência K a todas as estações e durações de chuva;
- Ao se utilizar o modelo de simulação foram realizadas simulações com 8.000 séries sintéticas, e foi adotado nesta etapa do estudo o valor de K para a faixa de confiança de 99%.

# RESULTADOS



# RESULTADOS

Código	Fator de frequência (k)		
	Histórico	99,90%	Hershfield
740022	3,30	7,90	16,72
837038	2,40	9,32	16,96
838031	2,58	8,68	16,13
1040018	4,49	9,78	17,00
1744009	6,75	9,83	16,01
1843002	2,82	8,45	16,33
1845013	4,64	9,12	15,70
1943006	3,01	9,17	16,23
1944010	3,70	8,93	15,90
1945002	4,04	8,25	16,44
2044007	2,96	8,77	16,19

# CONCLUSÕES

- Com base na análise dos resultados, pode-se concluir que o método proposto por Hershfield é um método conservador para os locais analisados;
- O modelo alternativo utilizado apresenta-se como uma ferramenta muito útil para estimativa da PMP pelos seguintes motivos:
  - é baseado em dados de precipitação;
  - são utilizados dados locais, ao contrário do método de Hershfield;
  - a geração de séries sintéticas procura contornar as limitações devido ao tamanho limitado das amostras.

# Obrigada!

Eng.<sup>a</sup> Márian da Costa Rohn  
mcrohn@rhaengenharia.com.br

RHA ENGENHARIA E CONSULTORIA SS LTDA.

R. Voluntários da Pátria 400, 14<sup>º</sup> andar – Centro. Curitiba/PR. (41) 3232-0732

contato@rhaengenharia.com.br

www.rhaengenharia.com.br

