

**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ” – ESALQ/USP  
LEB 1440 – HIDROLOGIA E DRENAGEM**

Prof. Fernando Campos Mendonça

**REGIME DE ESCOAMENTO - ESTIMATIVAS DE VAZÃO**

**Aula 5 – 1º Exercício para resolução extra-classe**

1) A Tabela 1 abaixo apresenta 10 anos da série histórica de vazões médias mensais do rio Piracicaba, medidas no posto fluviométrico de Artemis.

Tabela 1 – Vazão média mensal ( $m^3/s$ ) do Rio Piracicaba

Nome do posto: Artemis

Código do posto: 4D-007

Latitude: 22°41' Sul

Longitude: 47°47' Oeste

Área de drenagem: 11.040  $Km^2$

<i>Ano</i>	<i>Jan</i>	<i>Fev</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>Mai</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Out</i>	<i>Nov</i>	<i>Dez</i>
1943	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93,40	107,54	121,81
1944	136,34	141,41	247,27	113,94	79,52	63,89	56,79	42,12	36,76	39,41	87,16	63,59
1945	84,69	231,51	111,95	85,50	61,28	138,53	104,07	61,47	51,06	47,75	140,50	160,42
1946	372,06	298,61	233,39	159,16	103,42	98,28	101,04	66,02	50,73	78,27	73,17	87,50
1947	288,68	390,30	422,50	198,88	148,53	118,93	105,97	90,46	110,39	114,61	100,77	252,31
1948	282,83	361,66	326,74	203,06	145,00	116,12	94,47	84,43	63,09	62,98	88,04	88,58
1949	138,57	230,14	168,70	134,68	91,32	78,25	59,36	34,85	25,99	34,32	56,33	220,65
1950	260,02	556,77	412,26	229,90	152,97	123,19	103,97	75,24	66,28	88,90	110,06	176,11
1951	370,42	365,29	341,82	186,67	121,96	103,12	88,21	81,82	69,87	68,45	108,44	130,57
1952	156,30	305,36	292,44	153,50	99,76	121,51	85,69	70,34	67,84	70,43	86,92	73,40
1953	97,00	84,34	80,91	102,14	69,11	65,18	53,58	49,57	48,99	-	-	-

Com o objetivo de desenhar a curva de permanência, estimar  $Q_{90}$ ,  $Q_{95}$  e a vazão média específica ( $Q_{esp}$ ,  $L/s/km^2$ ), proceda da seguinte forma:

- Elabore uma tabela em uma planilha eletrônica, com anos e meses nas duas primeiras colunas (Ex.: Tabela 2);
- Copie os 120 dados de vazão da Tabela 1 para a terceira coluna;
- Copie os dados de vazão para a quarta coluna e coloque-os em ordem decrescente;

- d) Acrescente uma quinta coluna com o número de ordem  $m$  (de 1 a 120);
- e) Na sexta coluna, calcule as respectivas probabilidades de excedência dos eventos de vazão ( $P_{(%) = \frac{m}{n+1} \times 100$ );
- f) Na sétima coluna, calcule o período de retorno de cada evento de vazão ( $T = 1/P$ );
- g) Faça um gráfico de dispersão (tipo XY) com as vazões da 4ª coluna (eixo Y) em função das probabilidades da 6ª coluna (eixo X);
- h) Encontre o valor de  $Q_{90}$  e  $Q_{95}$  interpolando linearmente os valores na quarta e sexta colunas;
- i) Divida a média dos 120 dados pela área de drenagem para achar a vazão média específica de longo período ( $Q_{esp}$ , em  $L/s/km^2$ ).

Tabela 2 – Organização dos dados de vazão mínima média mensal

Ano	Mês	Qmês ( $m^3/s$ )		m	P (%)	T (anos)
		Cronológica	Decrescente			
1943	Out					
	Nov					
	Dez					
1944	Jan					
	Fev					
	Mar					
	Abr					
	...					
⋮	⋮					
1953	Jan					
	Fev					
	Mar					
	Abr					
	Mai					
	Jun					
	Jul					
	Set					

2) Refazer o exercício dado em sala de aula, sobre vazão média, vazões mínimas e volume de reservatório para uma bacia hidrográfica em um município de sua escolha. Refaça o exercício conforme as instruções abaixo:

- a) Resolução manual, da mesma forma feita durante a aula, utilizando os mapas e tabelas dados em sala de aula e obtendo a precipitação média anual ( $P^-$ , em mm/ano) obtida no site do DAEE, no link de Regionalização hidrológica (<http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/regnet.exe?lig=podfp>).
  
- b) Resolução com o *software online* no site do DAEE-SP (<http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/regnet.exe?lig=podfp>).