

REGIONALIZAÇÃO HIDROLÓGICA

Exemplos de aplicação

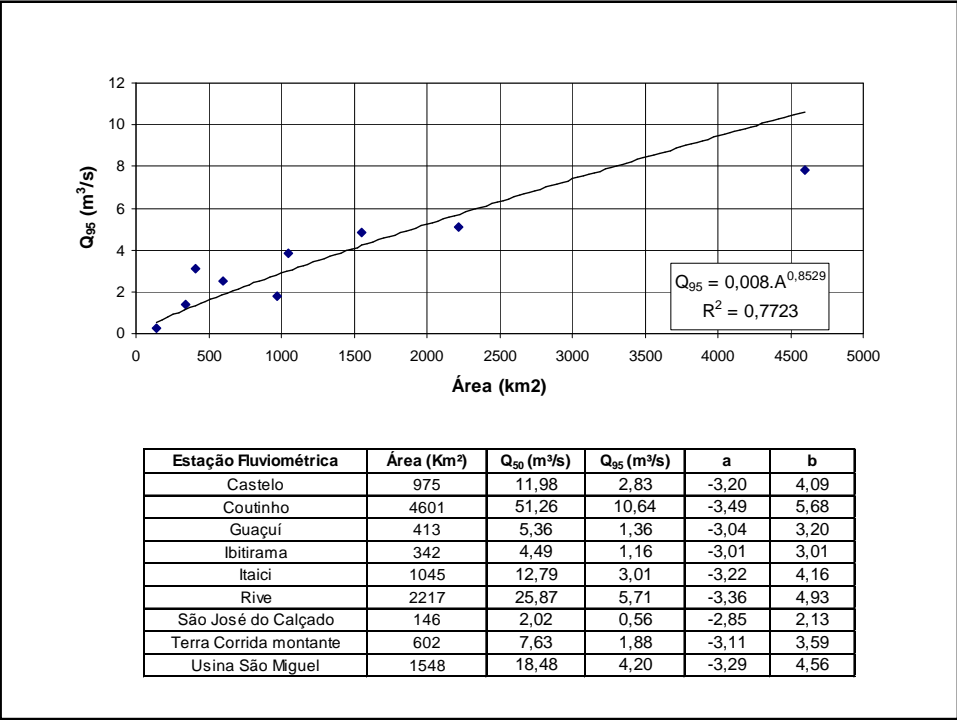
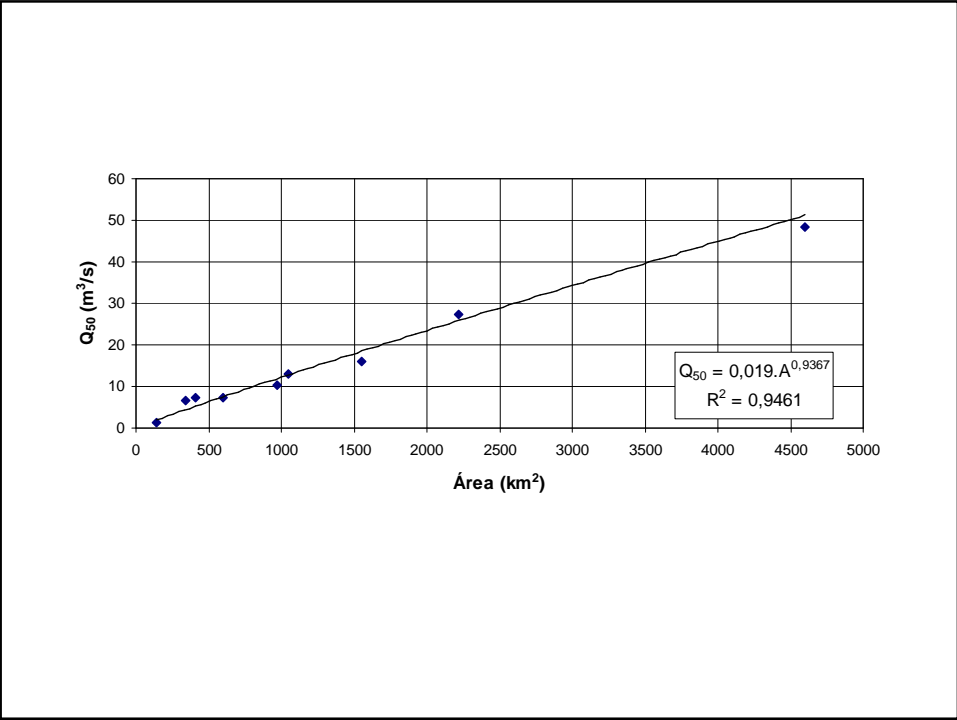
José Antonio Tosta dos Reis
Departamento de Engenharia Ambiental
Universidade Federal do Espírito Santo



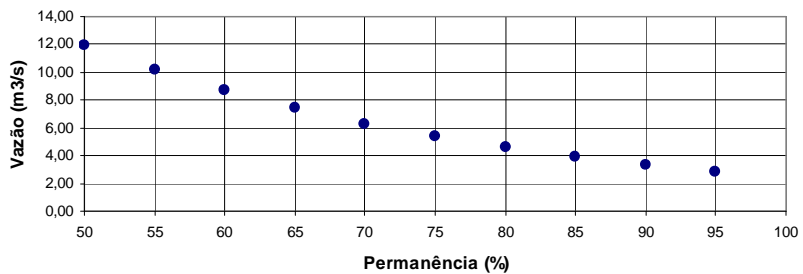
Exemplo 1: Curva de permanência

Para o grupo de estações indicado na tabela abaixo, estabelecer funções regionais para a regionalização da curva de permanência entre as permanências de 50% e 95%. Reconstruir a curva de permanência para as estações de Itaiçi e Usina São Miguel, consideradas as funções regionais. Adicionalmente, estabelecer a curva de permanência para uma seção de um curso d'água com área de drenagem de 920 km².

Estação Fluviométrica	Área (Km ²)	Q ₅₀ (m ³ /s)	Q ₉₅ (m ³ /s)
Castelo	975	10,4	1,76
Coutinho	4601	48,4	7,82
Guaçuí	413	7,24	3,12
Ibitirama	342	6,56	1,39
Itaiçi	1045	13	3,86
Rive	2217	27,2	5,12
São José do Calçado	146	1,36	0,25
Terra Corrida montante	602	7,43	2,54
Usina São Miguel	1548	16,1	4,82

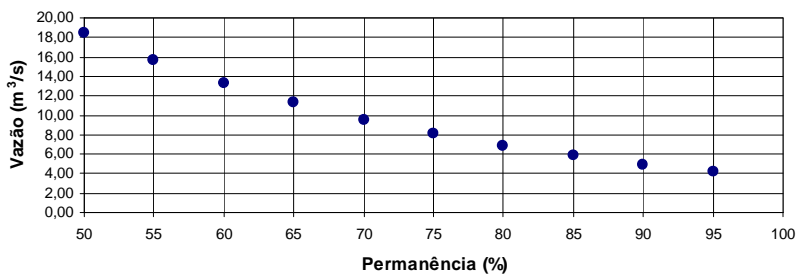


Itaici



Permanência (%)	Vazão (m³/s)
50	11,98
55	10,21
60	8,70
65	7,41
70	6,31
75	5,38
80	4,58
85	3,90
90	3,33
95	2,83

Usina São Miguel



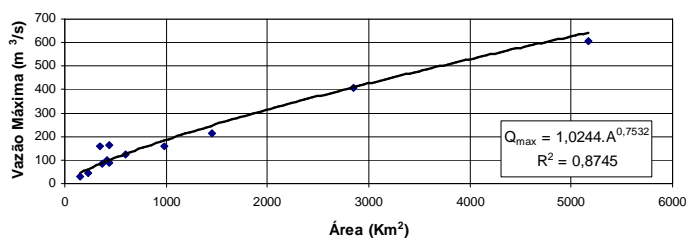
Permanência (%)	Vazão (m³/s)
50	18,48
55	15,67
60	13,30
65	11,28
70	9,57
75	8,12
80	6,89
85	5,84
90	4,96
95	4,20

Exemplo 2: Vazão máxima anual

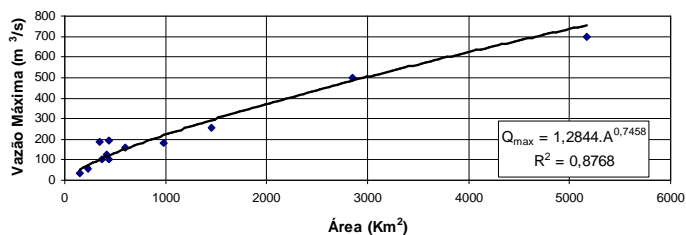
Considerado o grupo de estações fluviométricas indicadas na tabela abaixo, estabelecer funções regionais para a curva de probabilidade de vazões máximas aplicando a) Método dos Valores Característicos e b) o Método da Curva Adimensional. Em todos os casos, considere apenas a área como variável independente. Adicionalmente, construir a curva de probabilidade de vazões máximas para uma seção de um curso d'água com área de drenagem de 520 km².

Estação Fluviométrica	Área (km ²)	Vazão máxima (m ³ /s) - Período de retorno (anos)				
		5	10	20	50	100
Castelo	975	156,89	183,8	209,61	243,02	268,05
Dores do Rio Preto	234	46,92	55,97	64,65	75,89	84,31
Fazenda Lajinha	436	87,32	101,51	115,12	132,73	145,93
Guaçuí	413	101,57	125,73	148,9	178,9	201,38
Ibitirama	342	157,79	186,23	213,52	248,83	275,3
Itaici	438	164,48	190,51	215,48	247,8	272,01
Mimoso do Sul	369	85,2	103,21	120,49	142,86	159,63
Ponte do Itabapoana	2854	407,5	498,31	585,41	698,16	782,65
São José do Calçado	146	29,58	36,3	42,75	51,1	57,36
Terra Corrida - montante	602	126,54	157,32	186,86	225,08	253,72
Usina Paineiras	5166	604,57	695,88	783,47	896,85	981,81
Usina São Miquel	1458	214,75	255,86	295,29	346,33	384,58

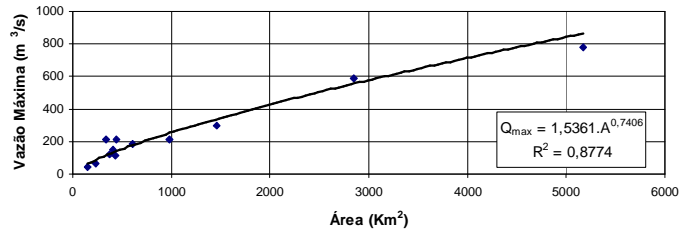
Período de retorno de 5 anos



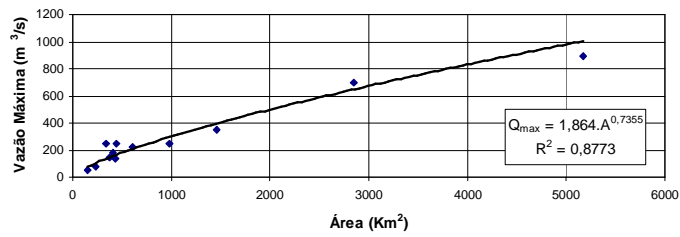
Período de retorno de 10 anos



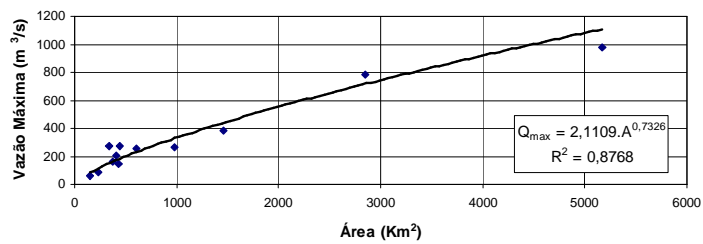
Período de retorno de 20 anos



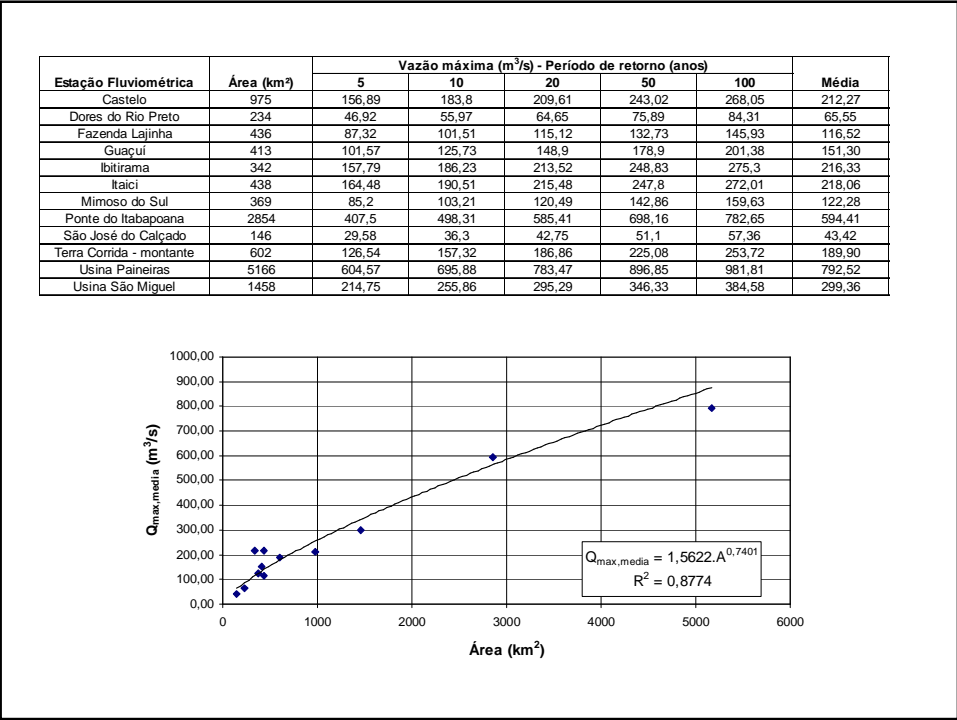
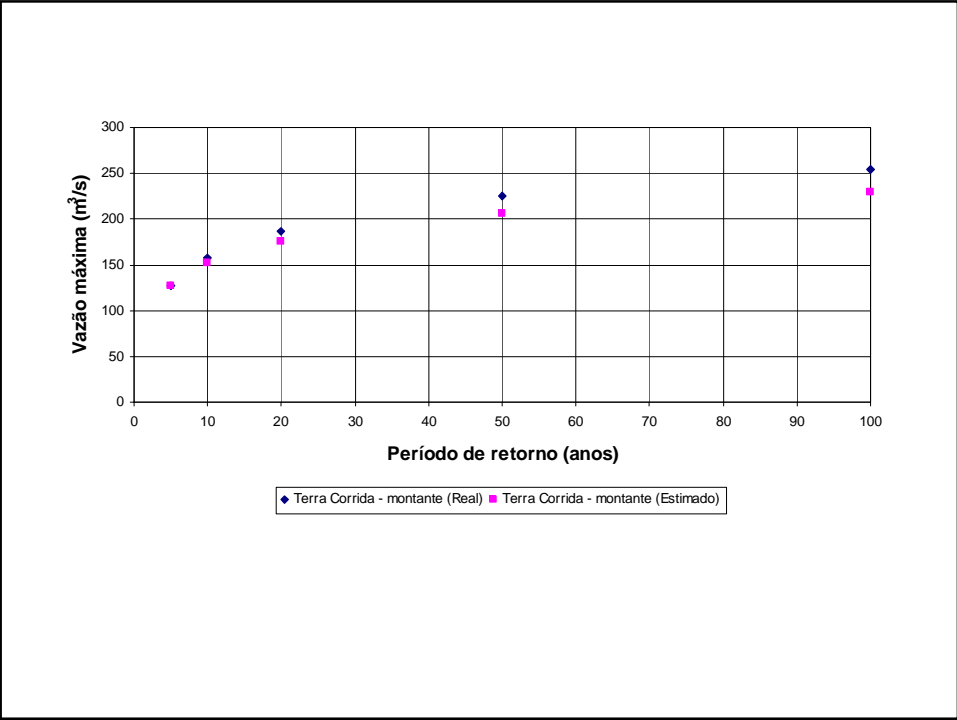
Período de retorno de 50 anos



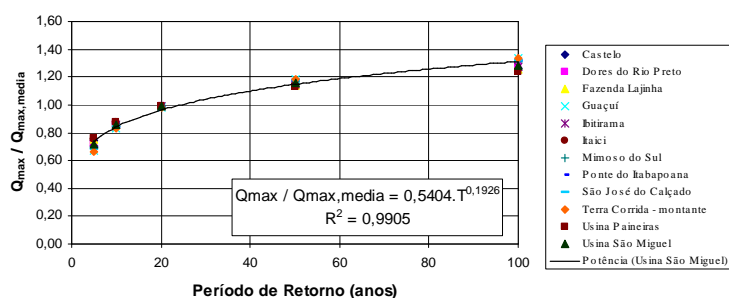
Período de retorno de 100 anos



Estação Fluviométrica	Vazão máxima - Período de retorno (anos)				
	5	10	20	50	100
Guaçuí (Real)	101,57	125,73	148,90	178,90	201,38
Guaçuí (Estimado)	95,68	114,73	132,98	156,49	174,15
Terra Corrida - montante (Real)	126,54	157,32	186,86	225,08	253,72
Terra Corrida - montante (Estimado)	127,08	151,96	175,79	206,46	229,51

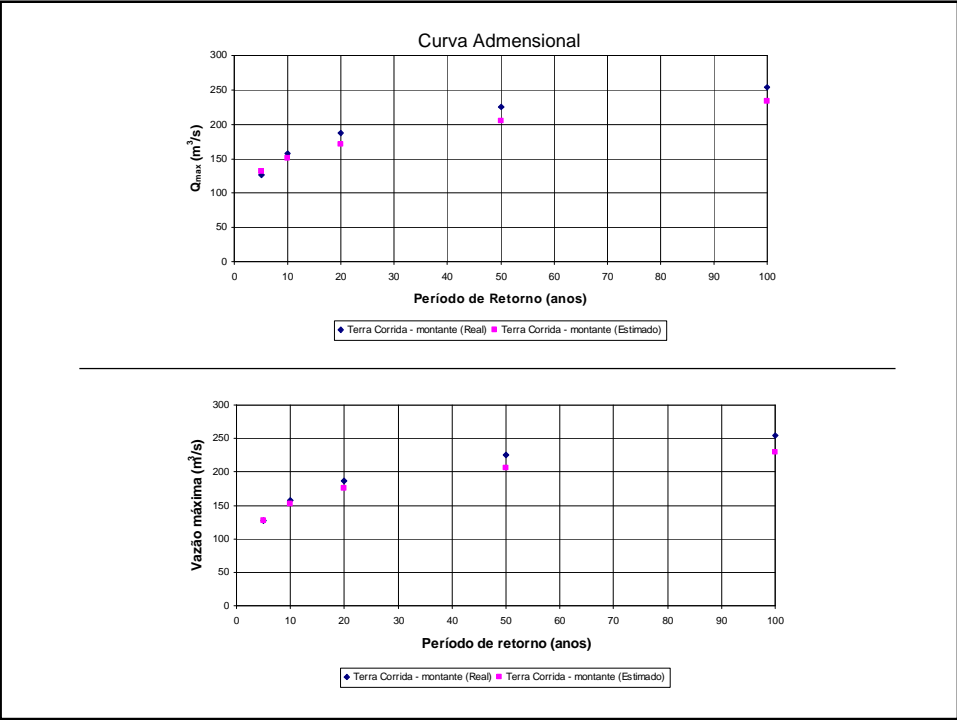
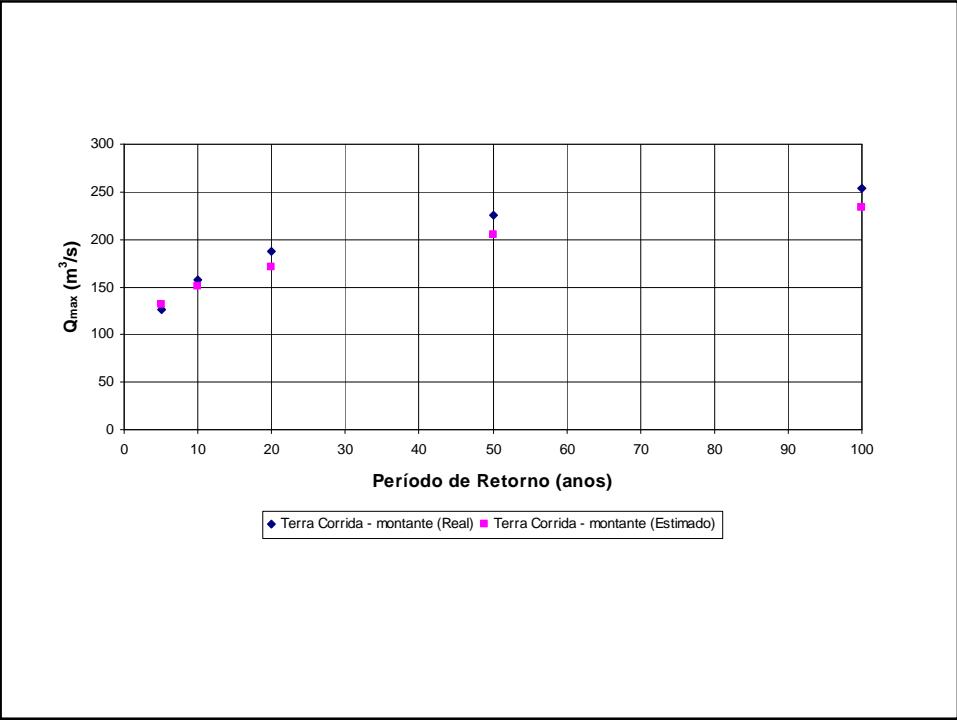


Estação Fluviométrica	Área (km²)	Vazão máxima - Período de retorno (anos)				
		5	10	20	50	100
Castelo	975	0,74	0,87	0,99	1,14	1,26
Dores do Rio Preto	234	0,72	0,85	0,99	1,16	1,29
Fazenda Lajinha	436	0,75	0,87	0,99	1,14	1,25
Guaçuí	413	0,67	0,83	0,98	1,18	1,33
Ibitirama	342	0,73	0,86	0,99	1,15	1,27
Itaici	438	0,75	0,87	0,99	1,14	1,25
Mimoso do Sul	369	0,70	0,84	0,99	1,17	1,31
Ponte do Itabapoana	2854	0,69	0,84	0,98	1,17	1,32
São José do Calçado	146	0,68	0,84	0,98	1,18	1,32
Terra Corrida - montante	602	0,67	0,83	0,98	1,19	1,34
Usina Paineiras	5166	0,76	0,88	0,99	1,13	1,24
Usina São Miguel	1458	0,72	0,85	0,99	1,16	1,28



Estação Fluviométrica	Área (km²)	Vazão máxima estimada (m³/s) - Período de retorno (anos)				
		5	10	20	50	100
Castelo	975	187,60	214,39	245,01	292,30	334,05
Dores do Rio Preto	234	65,24	74,56	85,21	101,66	116,17
Fazenda Lajinha	436	103,41	118,18	135,06	161,12	184,13
Guaçuí	413	99,34	113,53	129,75	154,79	176,90
Ibitirama	342	86,40	98,74	112,84	134,62	153,85
Itaici	438	103,76	118,58	135,51	161,67	184,76
Mimoso do Sul	369	91,40	104,45	119,37	142,41	162,75
Ponte do Itabapoana	2854	415,39	474,72	542,52	647,22	739,66
São José do Calçado	146	46,02	52,59	60,10	71,70	81,94
Terra Corrida - montante	602	131,30	150,05	171,48	204,58	233,79
Usina Paineiras	5166	644,44	736,47	841,66	1004,11	1147,51
Usina São Miguel	1458	252,68	288,77	330,01	393,70	449,93

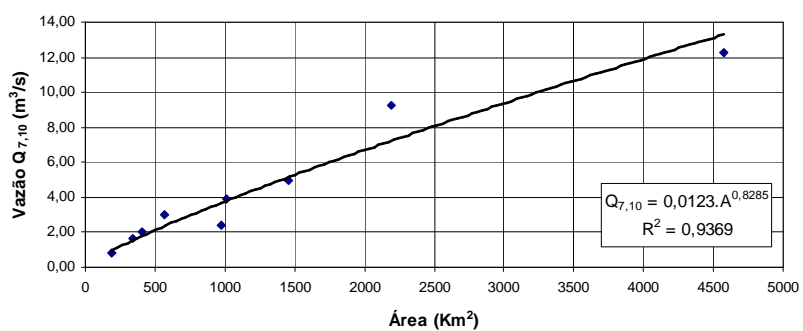
Estação Fluviométrica	Vazão máxima - Período de retorno (anos)				
	5	10	20	50	100
Guaçuí (Real)	101,57	125,73	148,90	178,90	201,38
Guaçuí (Estimado)	99,34	113,53	129,75	154,79	176,90
Terra Corrida - montante (Real)	126,54	157,32	186,86	225,08	253,72
Terra Corrida - montante (Estimado)	131,30	150,05	171,48	204,58	233,79



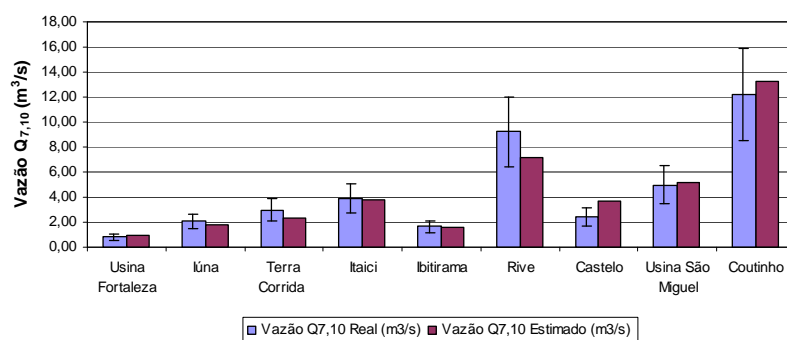
Exemplo 3: Vazão mínima $Q_{7,10}$

Consideradas as informações constantes da tabela abaixo, estabelecer funções regionais para a vazão $Q_{7,10}$ considerando a) a área como variável independente e b) considerando área e precipitação média de longo período como variáveis independentes.

Nome	Vazão $Q_{7,10}$ (m ³ /s)	Área(Km ²)	Precipitação média (mm)
Usina Fortaleza	0,81	192	1378,33
Iúna	2,06	405	1361,18
Terra Corrida - Montante	2,99	568	1358,02
Itaici	3,88	1015	1371,65
Ibitirama	1,65	337	1494,43
Rive	9,24	2193	1421,01
Castelo	2,41	976	1414,01
Usina São Miguel	4,99	1458	1473,19
Coutinho	12,23	4576	1446,12



Nome	Área(Km ²)	Vazão Q _{7,10} Real (m ³ /s)	Vazão Q _{7,10} Estimado (m ³ /s)	Erro absoluto (%)
Usina Fortaleza	192	0,81	0,96	18,20
lúna	405	2,06	1,78	13,64
Terra Corrida	568	2,99	2,35	21,33
Itaici	1015	3,88	3,81	1,75
Ibitirama	337	1,65	1,53	7,46
Rive	2193	9,24	7,21	22,00
Castelo	976	2,41	3,69	52,96
Usina São Miguel	1458	4,99	5,14	2,98
Coutinho	4576	12,23	13,26	8,40
			Média	16,53



TRANSFORMAÇÃO POR LOGARITMO

Nome	Vazão Q _{7,10} (m ³ /s)	Área(Km ²)	Precipitação média (mm)
Usina Fortaleza	-0,09	2,28	3,14
lúna	0,31	2,61	3,13
Terra Corrida - Montante	0,48	2,75	3,13
Itaici	0,59	3,01	3,14
Ibitirama	0,22	2,53	3,17
Rive	0,97	3,34	3,15
Castelo	0,38	2,99	3,15
Usina São Miguel	0,70	3,16	3,17
Coutinho	1,09	3,66	3,16

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,968762447
R-Quadrado	0,938500679
R-Quadrado ajustado	0,918000905
Erro padrão	0,105474625
Observações	9

ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	2	1,01861837	0,509309185	45,78102643	0,000232601
Resíduo	6	0,06674938	0,01124897		
Total	8	1,08536775			

	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P
Interseção	1,255832726	8,037797176	0,156240908	0,880967549
Variável X 1	0,840201047	0,091605051	9,171994726	9,46047E-05
Variável X 2	-1,015516481	2,578028223	-0,393912088	0,707264108

COEFICIENTES CORRIGIDOS

	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P
Interseção	1,255832726	8,037797176	0,156240908	0,880967549
Variável X 1	0,840201047	0,091605051	9,171994726	9,46047E-05
Variável X 2	-1,015516481	2,578028223	-0,393912088	0,707264108

Interseção	18,02323421
Variável X 1	0,840201047
Variável X 2	-1,015516481

Nome	Área(Km²)	Precipitação média (mm)	Vazão Q _{7,10} Real (m³/s)	Vazão Q _{7,10} Estimado (m³/s)
Usina Fortaleza	192	1378,33	0,81	0,97
luna	405	1361,18	2,06	1,84
Terra Corrida	568	1358,02	2,99	2,45
Itaici	1015	1371,65	3,88	3,94
Ibitirama	337	1494,43	1,65	1,43
Rive	2193	1421,01	9,24	7,27
Castelo	976	1414,01	2,41	3,70
Usina São Miguel	1458	1473,19	4,99	4,97
Coutinho	4576	1446,12	12,23	13,25
				Média

