

PROJETO OPERAÇÃO DA
REDE HIDROMETEOROLÓGICA
DA ANA



Análise de consistência dos
Dados Sedimentométricos e
de Qualidade das Águas
das Sub-bacias
40, 41, 42, 43, 44, 45,
54, 55, 56 e 60

Volume 2:
Dados de 2001 e 2002

Organizado por:

Alice Silva de Castilho
Msc. Engenheira Hidróloga

Magda Cristina Ferreira Pinto
Msc. Química

Belo Horizonte, junho de 2003

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE – SUREG-BH

PROJETO OPERAÇÃO DA
REDE HIDROMETEOROLÓGICA DA ANA

ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA DOS DADOS SEDIMENTOMÉTRICOS
E DE QUALIDADE DA ÁGUA
DAS SUB-BACIAS 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 55, 56, 60 E 61

Relatório Técnico
VOLUME 2: Dados de 2001 a 2002

Organizado por
Magda Cristina Ferreira Pinto- MSc. Química
Alice Silva de Castilho – MSc. Engenheira Hidróloga

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	i
1. INTRODUÇÃO	1
2. REDE SEDIMENTOMÉTRICA E DE QUALIDADE DA ÁGUA	1
3. METODOLOGIA.....	5
3.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS.....	5
3.1.1 Análise de consistência.....	5
3.1.1.1 Temperatura.....	5
3.1.1.2 pH	6
3.1.1.3 Condutividade elétrica.....	6
3.1.1.4 oxigênio dissolvido	6
3.1.1.4.1 Cálculo de concentração de saturação de oxigênio (OD _{sat}).....	6
3.2 SEDIMENTOMETRIA	7
3.2.1 Método de amostragem e análise de sedimento em suspensão	7
3.2.2 Análise de consistência.....	7
3.2.2.1 Cálculo de descarga sólida	8
3.2.2.2 Curva-chave de sedimento em suspensão	8
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	8
4.1. Qualidade da Água	8
4.1.1 Temperatura	8
4.1.2 pH	9
4.1.3 Condutividade elétrica.....	9
4.1.4 Oxigênio dissolvido	10
4.1.1 Dados característicos das estações.....	17
4.2. SEDIMENTOMETRIA	20
5. RECOMENDAÇÕES	28
5.1 Análise preliminar.....	28
5.2 Bando de dados HIDRO	28
5.3 Análise global.....	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Estações sedimentométricas e de qualidade da água presentes nas sub-bacias 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 55, 56 e 60.	2
Quadro 2. Dados de temperatura considerados inconsistentes.....	8
Quadro 3. Dados de pH considerados inconsistentes.	9
Quadro 4. Dados de condutividade elétrica a 20 °C considerados inconsistentes.	10
Quadro 5. Dados de OD considerados inconsistentes com relação a 10 % acima da concentração de saturação de oxigênio.	13
Quadro 6. Dados de OD considerados inconsistentes com relação à 10 % acima do valor máximo e 10 % abaixo do valor mínimo.	15
Quadro 7. Valores característicos de dados de qualidade de água após a consistência de dados até 2002. ...	16
Quadro 8. Dados sedimentométricos considerados inconsistentes.	20
Quadro 9. Dados estatísticos da série histórica das estações.	21

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Dados de qualidade da água e sedimentométricos de 2001 e 2002	31
Anexo 2 Curvas de Oxigênio Dissolvido	53
Anexo 3 Curvas comparativas das séries históricas de OD das estações localizadas no mesmo curso d'água	75
Anexo 4 Curvas de Condutividade Elétrica a 20 °C	84
Anexo 5 Curvas-Chave de Sedimento em Suspensão	106
Anexo 6 Coeficientes n e a das equações de ajuste das curvas-chave de sedimento	180

APRESENTAÇÃO

A CPRM – SUREG/BH opera a rede sedimentométrica e de qualidade da água pertencente à Agência Nacional da Água (ANA), nos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e sul da Bahia.

Este relatório apresenta os resultados de análise de consistência de dados sedimentométricos e de qualidade da água de estações hidrometeorológicas da Agência Nacional de Águas (ANA) localizadas nas sub-bacias 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 55, 56 e 60 referente aos anos de 2001 e 2002. A análise de consistência de dados do período de 1988 a 2000 está apresentada em CPRM, 2002.

1. INTRODUÇÃO

Este relatório contém o produto final da análise da consistência das séries históricas de dados sedimentométricos e de qualidade de água referentes aos anos 2001 e 2002, de 66 estações localizadas nas sub-bacias 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 55, 56 e 60, pertencentes à rede da ANA e operadas pela CPRM - SUREG/BH.

A metodologia de análise de consistência empregada neste relatório é resultado do trabalho realizado com as séries históricas das mesmas estações até o ano de 2000, que consta no relatório *Análise de Consistência de Dados Sedimentométricos de Qualidade da Água das Sub-bacias 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 55, 56, 60 e 61*, referente ao *Projeto de Operação da Rede Hidrometeorológica da ANA* (CPRM, 2002).

Os dados sedimentométricos e de qualidade das águas até 2000, diagramas unifilares e as fichas descritivas das estações constam no referido relatório. Ressalta-se que serão apresentados somente os dados de 2001 e 2002 no presente relatório.

2. REDE SEDIMENTOMÉTRICA E DE QUALIDADE DA ÁGUA

A rede hidrometeorológica da ANA operada pela CPRM/SUREG-BH possui 66 estações em 10 sub-bacias, localizadas nos Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e sul da Bahia (Quadro 1 e Figura 1), conforme listado a seguir:

- Sub-bacia 40 – Área de drenagem do São Francisco até a barragem de Três Marias inclusive;
- Sub-bacia 41 – Área de drenagem compreendida entre a barragem de Três Marias, exclusive, e a confluência do rio das Velhas, inclusive;
- Sub-bacia 42 – Área de drenagem compreendida entre a confluência do rio das Velhas, exclusive, e a confluência do rio Paracatu, inclusive;
- Sub-bacia 43 – Área de drenagem compreendida entre a confluência do rio Paracatu, exclusive, e a confluência do rio Urucuia inclusive;
- Sub-bacia 44 – Área de drenagem compreendida entre a foz do rio Urucuia, exclusive, e a confluência do rio Verde Grande;
- Sub-bacia 45 – Área de drenagem compreendida entre a confluência do rio Verde Grande, exclusive, e a confluência do rio Corrente inclusive;
- Sub-bacia 54 – Bacia do rio Jequitinhonha;
- Sub-bacia 55 – Área de drenagem compreendida entre a foz do rio Jequitinhonha, exclusive, e a foz do rio Doce, exclusive;
- Sub-bacia 56 – Bacia do rio Doce;
- Sub-bacia 60 – Bacia do rio Paranaíba;

Os dados de qualidade da água e sedimentométricos de 2001 e 2002 das 66 estações estão apresentados no Anexo 1.

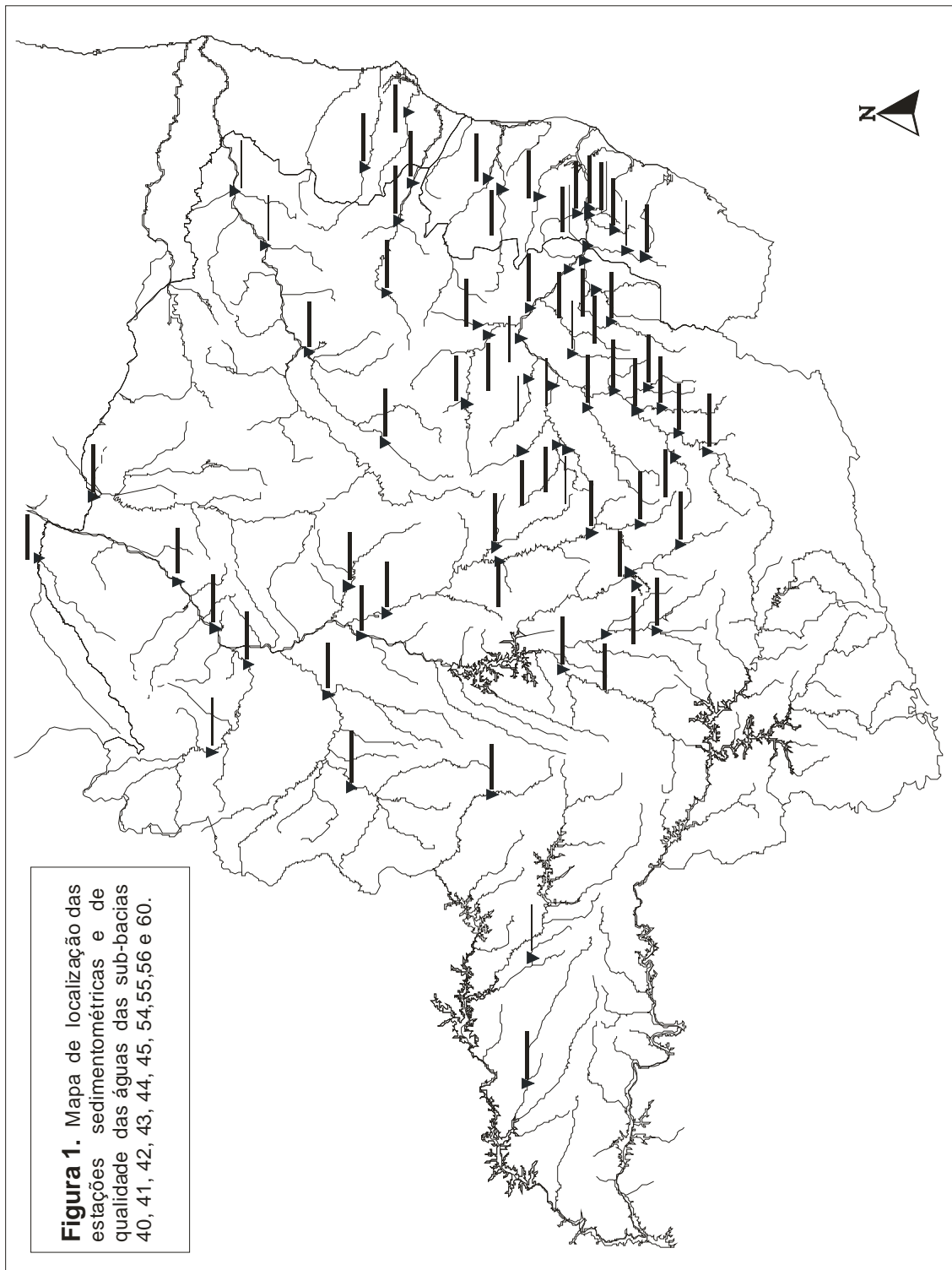
Quadro 1. Estações sedimentométricas e de qualidade da água presentes nas sub-bacias 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 55, 56 e 60.

Código	Estação	Curso d'água	UF	Área de drenagem (km ²)	Latitude	Longitude	Altitude (m)
40100000	Porto das Andorinhas	Rio São Francisco	MG	13.087	19°16'50"	45°16'06"	532
40185000	Pari	Rio Itapecerica	MG	1.849	20°11'05"	44°53'36"	700
40330000	Velho da Taipa	Rio Pará	MG	7.109	19°41'41"	44°55'48"	576
40710000	Belo Vale	Rio Paraopeba	MG	2.690	20°24'29"	44°01'16"	787
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	Rio Paraopeba	MG	5.663	19°56'57"	44°18'19"	683
40822995	Mateus Leme-Aldeia	Ribeirão Mateus Leme	MG	91	19°59'07"	44°26'22"	754
41135000	Pirapora-Barreiro	Rio São Francisco	MG	61.539	17°21'34"	44°56'52"	480
41199998	Honório Bicalho Montante	Rio das Velhas	MG	1.642	20°01'26"	43°49'22"	721
41340000	Ponte Raul Soares	Rio das Velhas	MG	4.780	19°33'35"	43°54'40"	637
41650002	Ponte do Licínio Jusante	Rio das Velhas	MG	10.980	18°40'21"	44°11'37"	*
41780002	Presidente Juscelino Jusante	Rio Parana	MG	3.912	18°38'42"	44°03'02"	550
41990000	Várzea da Palma	Rio das Velhas	MG	25.940	17°35'41"	44°42'50"	464
42145498	Fazenda Umburana Montante	Rio Jequitai	MG	6.811	17°12'34"	44°27'36"	*
42395000	Santa Rosa	Rio Paracatu	MG	12.915	17°15'18"	46°28'22"	490
42930000	Porto do Cavalo	Rio Paracatu	MG	36.976	17°01'50"	45°32'20"	473
43429998	Arimos Montante	Rio Uruçuaia	MG	11.856	15°55'26"	46°06'34"	510
43980002	Barra do Escuro Telemétrica	Rio Uruçuaia	MG	24.658	16°16'05"	45°14'13"	445
44200000	São Francisco	Rio São Francisco	MG	182.537	15°56'58"	44°52'04"	448
44290002	Pedras de Maria da Cruz	Rio São Francisco	MG	192.893	15°35'37"	44°23'43"	445
44950000	Boca da Caatinga	Rio Verde Grande	MG	30.474	14°46'58"	43°32'16"	414
45260000	Juvenília	Rio Carinhanha	MG	15.832	14°15'26"	44°09'38"	504
54230000	Carbonita	Rio Araçuaí	MG	2.535	17°34'45"	42°59'43"	726
54500000	Araçuaí	Rio Araçuaí	MG	15.400	16°51'01"	42°04'44"	270
54710000	Jequitinhonha	Rio Jequitinhonha	MG	53.298	16°25'38"	41°00'49"	160
54780000	Jacinto	Rio Jequitinhonha	MG	62.365	16°08'19"	40°27'28"	160
55460000	Medeiros Neto	Rio Itanhém	BA	3.638	17°22'33"	40°13'17"	140
55510000	Helvécia	Rio Peruípe	BA	2.841	17°47'56"	39°39'49"	*
55520001	Mucuri	Rio Mucuri	MG	2.016	17°35'46"	41°29'29"	336
55630000	Carlos Chagas	Rio Mucuri	MG	9.607	17°42'15"	40°45'43"	146
55699998	Nanuque Montante	Rio Mucuri	MG	12.799	17°50'29"	40°22'53"	92
55850000	São João da Cachoeira Grande	Rio S. Mateus–Braço Norte	ES	6.732	18°33'50"	40°20'10"	38
55920000	Córrego da Boa Esperança	Rio S. Mateus–Braço Sul	ES	4.769	18°42'00"	40°26'30"	64
56075000	Porto Firme	Rio Piranga	MG	4.251	20°40'13"	43°05'30"	711
56110005	Ponte Nova Jusante	Rio Piranga	MG	6.132	20°23'02"	42°54'10"	340
56335001	Acaiaca Jusante	Rio do Carmo	MG	1.371	20°21'41"	43°08'22"	515
56415000	Rio Casca	Rio Casca	MG	2.036	20°13'34"	42°39'00"	329
56425000	Fazenda Cachoeira D'Anta	Rio Doce	MG	10.079	19°59'40"	42°40'28"	250
56484998	Raul Soares Montante	Rio Matipó	MG	1.347	20°06'13"	42°26'24"	293
56539000	Cachoeira dos Óculos Montante	Rio Doce	MG	15.836	19°46'37"	42°28'35"	210
56696000	Mário de Carvalho	Rio Piracicaba	MG	5.060	19°31'27"	42°38'27"	232
56775000	Ferros	Rio Santo Antônio	MG	4.058	19°13'41"	43°01'12"	477
56787000	Fazenda Barraca	Rio do Tanque	MG	1.319	19°19'56"	43°04'12"	482
56800000	Senhora do Porto	Rio Guanhães	MG	1.521	18°53'41"	43°04'57"	581
56825000	Naque Velho	Rio Santo Antônio	MG	10.170	19°11'18"	42°25'21"	240
56846000	Porto Santa Rita	Rio Corrente Grande	MG	1.965	18°57'02"	42°21'25"	240
56850000	Governador Valadares	Rio Doce	MG	39.828	18°52'56"	41°57'03"	150

Continua.

Quadro 1. Continuação.

Código	Estação	Curso d'água	UF	Área de drenagem (km ²)	Latitude	Longitude	Altitude (m)
56860000	São Pedro do Suaçuí	Rio Suaçuí Grande	MG	2.561	18°21'47"	42°36'09"	489
56891900	Vila Matias Montante	Rio Suaçuí Grande	MG	10.189	18°34'19"	41°54'51"	252
56915500	Jampruca	Rio Itambacuri	MG	1.264	18°27'46"	41°48'24"	258
56920000	Tumiritinga	Rio Doce	MG	55.425	18°58'16"	41°38'30"	135
56935000	Dom Cavati	Rio Carantina	MG	784	19°22'26"	42°06'08"	350
56948005	Resplendor Jusante	Rio Doce	MG	61.610	19°20'34"	41°14'45"	823
56976000	Fazenda Bragança	Rio Manhuaçu	MG	1.521	19°45'01"	41°65'50"	350
56989400	Assaraí Montante	Rio José Pedro	MG	3.190	19°35'40"	41°27'30"	150
56990000	São Sebastião da Encruzilhada	Rio Manhuaçu	MG	8.454	19°29'30"	41°09'40"	100
56990990	Afonso Claudio Montante	Rio Guandu	ES	466	20°04'39"	41°07'27"	350
56991500	Laranja da Terra	Rio Guandu	MG	1.331	19°54'05"	41°03'29"	164
56992000	Baixo Guandu	Rio Guandu	ES	2.135	19°31'24"	41°00'49"	70
56993002	Itaguaçu Jusante	Rio Santa Joana	ES	438	19°46'45"	40°51'03"	132
56993551	Jusante Córrego da Piaba	Rio Santa Joana	ES	873	19°33'31"	40°43'56"	43
56994500	Colatina	Rio Doce	ES	72.765	19°32'00"	40°37'47"	62
56995500	Ponte do Pancas	Rio Pancas	ES	919	19°25'21"	40°41'10"	107
56997000	Barra de São Gabriel	Rio São José	ES	1.022	19°03'27"	40°31'01"	54
60011000	Patos de Minas	Rio Parnaíba	MG	3.632	18°36'06"	46°32'24"	795
60381000	Fazenda Letreiro	Rio Uberabinha	MG	924	18°59'18"	48°11'25"	800
60845000	Ituiutaba	Rio Tejuco	MG	6.154	18°56'29"	49°27'06"	563



3. METODOLOGIA

A execução deste trabalho consistiu nas seguintes etapas:

- levantamento dos dados de temperatura do ar e da água, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (OD), pH, concentração total de sedimento em suspensão e vazão líquida das estações localizadas nas sub-bacias 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 55, 56 e 60, constantes no banco de dados HIDRO – Sistema de Informações Hidrológicas – Versão 1.03, dos anos 2001 e 2002 ;
- cálculo da concentração de saturação de oxigênio (OD_{sat});
- traçado de curvas de OD e OD_{sat} ;
- cálculo da descarga sólida em suspensão;
- traçado de curvas-chave de sedimento em suspensão;
- análise de consistência de dados.

3.1 QUALIDADE DAS ÁGUAS

Os parâmetros de qualidade de água: OD, pH, condutividade elétrica a 20 °C e temperaturas do ar e da água, foram obtidos *in loco* segundo os métodos analíticos de Winkler (iodométrico) modificado com azida (4500-O C, 1995; Norma Técnica CETESB L. 5169) e eletrométrico (4500-O G, 1995), eletrométrico (4500-H⁺ B, 1995), condutivimétrico (2510 A e B, 1995), e termométrico (2550 B, 1995), respectivamente.

3.1.1 ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA

Antes de proceder a análise de consistência dos dados dos anos 2001 e 2002, realizou-se uma reavaliação na análise de consistência das séries históricas de OD e condutividade elétrica a 20 °C das estações até 2000. Algumas alterações de crítica consistente/inconsistente dos dados foram necessárias. Isto resultou em outros dados característicos destes parâmetros (média, desvio padrão, valor máximo e valor mínimo) apresentados em CPRM, 2002.

Na análise de consistência dos parâmetros analisados foram traçados gráficos comparativos das estações localizadas no mesmo curso d'água para todos os parâmetros e, em especial para o OD foram traçados gráficos comparativos entre o OD medido e a concentração de saturação de oxigênio calculada.

3.1.1.1 TEMPERATURA

Para o parâmetro temperatura, estabeleceu-se como indicativo de um dado inconsistente, medições em que o módulo da diferença entre as temperaturas do ar e da água era maior que 5 unidades de graus Celsius. A partir daí, efetuou-se uma avaliação do horário e do período do ano em que foi feita a determinação das temperaturas procurando identificar as causas de tal comportamento.

3.1.1.2 pH

Para os valores de pH de 2001 e 2002 estabeleceu-se como um indicativo de dados inconsistentes valores encontrados fora do intervalo de 10 % acima do valor máximo e 10 % abaixo do mínimo correspondente à série histórica até 2000, bem como o comportamento temporal da mesma. A partir daí procurou-se identificar as causas de tal comportamento.

3.1.1.3 CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

Para os valores de condutividade elétrica a 20 °C de 2001 e 2002, estabeleceu-se como um indicativo de dados inconsistentes valores encontrados fora do intervalo de 10 % acima do valor máximo e 10 % abaixo do mínimo correspondente à série histórica até 2000, bem como o comportamento temporal da mesma. A partir daí procurou-se identificar as causas de tal comportamento.

3.1.1.4 OXIGÊNIO DISSOLVIDO

A análise de consistência deste parâmetro consistiu, concomitantemente, em comparar os valores de OD com valores máximos e mínimos da série histórica da estação até o ano 2000 e OD_{sat} , calculado a partir das equações empíricas propostas por Pöpel (PÖPEL, 1979, IN: von SPERLING, 1996) e Qasim (QASIM, 1985, IN: von SPERLING, 1996). Assim, estabeleceram-se os seguintes critérios como indicativos da inconsistência do dado de OD:

- fora da faixa compreendida entre 10 % acima do valor máximo e 10 % abaixo do valor mínimo verificado em cada estação até 2000;
- valores de OD medido acima de 10 % do valor calculado de concentração de saturação de oxigênio da estação.

Após a atribuição de um dado como inconsistente, procurou-se identificar fatores que justificasse tal comportamento, como, por exemplo, anormalidade no curso d'água observada pelo hidrotécnico, erro de medição, presença de alguma atividade antrópica, etc.

3.1.1.4.1 CÁLCULO DE CONCENTRAÇÃO DE SATURAÇÃO DE OXIGÊNIO (OD_{SAT})

O cálculo da concentração de saturação de oxigênio (OD_{sat}) em mg/L resulta da multiplicação das equações empíricas em função da temperatura $T(^{\circ}C)$ (PÖPEL, 1979, IN: von SPERLING, 1996), da altitude (QASIM, 1985, IN: von SPERLING, 1996) e da salinidade (PÖPEL, 1979, IN: von SPERLING, 1996):

$$C_s = C_T \times f_H \times \gamma$$

Equação 1

Onde:

$$C_T = 14,652 - 4,1022 \times 10^{-1} \cdot T + 7,9910 \times 10^{-3} \cdot T^2 - 7,77774 \times 10^{-5} \cdot T^3 \quad \text{Equação 2}$$

$$f_H = \frac{C'_s}{C_s} = \left(1 - \frac{H}{9450}\right) \quad \text{Equação 3}$$

$$\gamma = 1 - 9 \times 10^{-6} \cdot C_{\text{sal}} \quad \text{Equação 4}$$

C_T = concentração de saturação de oxigênio em função da temperatura (mg/L)

T = temperatura da água (°C)

f_H = fator de correção de saturação de oxigênio pela altitude (-)

C'_s = concentração de saturação de oxigênio em função da altitude H (mg/L)

H = altitude (m)

γ = fator de correção da saturação de oxigênio pela salinidade (= 1 para água "isenta" de sais)

C_{sal} = concentração de sais dissolvidos (mg Cl/L)

Na operação da rede hidrometeorológica da ANA, o parâmetro salinidade não é determinado, portanto, neste trabalho, não foi possível utilizar o fator de correção de saturação de OD pela salinidade. Isto não compromete a análise de consistência, pois simulações realizadas para valores de concentração de sais dissolvidos normalmente encontrados em águas doces resultam em fatores de correção de salinidade muito próximos da unidade, ou seja, contribuem significativamente na concentração de saturação de oxigênio. O parâmetro de salinidade pode ser estimado pela condutividade elétrica, inclusive alguns condutivímetros modernos fornecem diretamente o mesmo.

3.2 SEDIMENTOMETRIA

3.2.1 MÉTODO DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

A amostragem de sedimentos em suspensão foi efetuada pelo método de igual incremento de largura e integração por vertical (CARVALHO, 1994). O método analítico de filtração utilizado para a determinação da concentração total de sedimento em suspensão é o estabelecido pelo United States Geological Survey (GUY, 1969). Ressalta-se que a filtração das amostras foi processada usando filtro de vidro 934AH e pasta de asbesto.

3.2.2 ANÁLISE DE CONSISTÊNCIA

A metodologia de análise da consistência de dados sedimentométricos consistiu em duas etapas, descritas a seguir:

- comparação dos valores de concentração total de sedimentos em suspensão com os registrados na série histórica de cada estação. Foi adotada como faixa de aceitação dos dados, os valores compreendidos entre 10% abaixo do valor mínimo a 10% acima do valor máximo encontrado na série histórica até 2000;
- cálculo da descarga sólida em suspensão e plotagem na curva-chave de sedimentos em suspensão.

3.2.2.1 CÁLCULO DE DESCARGA SÓLIDA

A descarga sólida em suspensão ou carga de lavagem corresponde à parcela de sedimentos que tem sua origem na bacia hidrográfica; geralmente são sedimentos mais finos transportados em suspensão na massa líquida devido à turbulência da corrente.

O cálculo da descarga sólida em suspensão é feito através da equação:

$$Q_{ss} = 0,0864.Q.C \qquad \text{Equação 5}$$

onde Q_{ss} : descarga sólida em suspensão , em ton/dia
 Q : vazão líquida, em m³/s
 C : concentração de sedimento em suspensão, em mg/L

3.2.2.2 CURVA-CHAVE DE SEDIMENTO EM SUSPENSÃO

Os dados de descarga líquida e descarga sólida de 2001 e 2002 foram lançados nas curvas-chave juntamente com dados até 2000. A equação de ajuste utilizada foi do tipo $Y = aX^n$, sendo Y igual a Q_{ss} , X a vazão e n e a seus coeficientes. O método de traçado da curva-chave foi o visual.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. QUALIDADE DA ÁGUA

4.1.1 TEMPERATURA

Os dados de temperatura considerados inconsistentes estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Dados de temperatura considerados inconsistentes.

Código	Estação	Data	Temperatura do ar (°C)	Temperatura da Água (°C)	Diferença entre as temperaturas do ar e da água (°C)
43980002	Barra do Escuro Telemétrica	13/02/01	22,0	28,0	6,0
55850000	São João da Cachoeira Grande	28/09/01	21,0	26,0	5,0
56915500	Jampruca	16/12/01	28,2	33,8	5,6

4.1.2 pH

O resultado da consistência dos dados de pH está apresentado no Quadro 3. Verifica-se que os dados considerados inconsistentes, em quase na sua totalidade, estão abaixo dos 10 % do valor mínimo das séries históricas.

Quadro 3. Dados de pH considerados inconsistentes.

Código	Estação	Data	pH	Porcentagem		Observações
				Acima do máximo	Abaixo do mínimo	
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	28/07/01	5,70	---	12	Não criticado
41199998	Honório Bicalho Montante	13/07/01	5,42	---	20	Criticado
		25/01/02	3,57	---	48	Criticado
42930000	Porto Cavalo	03/11/01	6,42	---	18	Não criticado
		29/01/02	6,75	---	13	Não criticado
54780000	Jacinto	18/05/01	5,96	---	16	Não criticado
		26/08/01	3,79	---	47	Criticado
		06/04/02	5,55	---	22	Não criticado
		09/07/02	4,98	---	30	Não criticado
55460000	Medeiros Neto	05/04/02	5,70	---	14	Não criticado
55510000	Helvécia	08/04/02	5,50	---	11	Não criticado
56075000	Porto Firme	03/07/01	4,86	---	20	Não criticado
		14/12/01	4,15	---	32	Não criticado
		22/05/02	3,72	---	39	Não criticado
56335001	Acaiaca Jusante	10/12/01	8,75	14	---	Criticado
56891900	Vila Matias Montante	23/06/01	6,35	---	24	Não criticado
		17/12/01	7,19	---	14	Não criticado
		15/05/02	7,24	---	14	Não criticado
		02/08/02	7,16	---	15	Não criticado

Verificou-se que nas campanhas realizadas em julho de 2001 e janeiro de 2002 houve uma variação do pH nas estações 41340000 (Ponte Raul Soares) e 41990000 (Várzea da Palma), porém não tão acentuada quanto à variação em 41199998 (Honório Bicalho Montante).

Constatou-se que as estações 55460000 (Medeiros Neto) e 55510000 (Helvécia) apresentam comportamentos semelhantes quanto ao pH apesar de não estarem localizadas no mesmo curso d'água.

Na estação de 56075000 (Porto Firme) foram verificados valores de pH abaixo de 5,00 em três das seis campanhas realizadas nos anos de 2001 e 2002. O que pode ser um indicativo de lançamento de efluentes com pH baixo a montante desta estação, comprometendo a qualidade do curso d'água pois a Resolução CONAMA nº20 estabelece um limite entre 6 e 9 para o pH para todas as Classes de água doce.

4.1.3 CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

O resultado da consistência dos dados de condutividade elétrica a 20 °C estão apresentados no Quadro 4. Verifica-se que os dados considerados inconsistentes, em quase na sua totalidade, estão acima dos 10 % do valor máximo da série histórica.

Quadro 4. Dados de condutividade elétrica a 20 °C considerados inconsistentes.

Código	Estação	Data	Condutividade elétrica a 20 °C	Porcentagem		Observações
				Acima do máximo	Abaixo do mínimo	
40185000	Pari	20/08/01	54,6	15	---	Não criticado
		03/10/02	57,6	22	---	Não criticado
		07/12/02	60,6	28	---	Não criticado
40330000	Velho da Taipa	10/11/01	89	15	---	Não criticado
41650002	Ponte do Licínio Jusante	17/07/01	262	19	---	Não criticado
		15/09/02	270	23	---	Não criticado
41990000	Várzea da Palma	26/08/02	180,1	19	---	Não criticado
44950000	Boca da Caatinga	25/11/02	588	32	---	Criticado
54230000	Carbonita	30/03/02	45,2	83		Criticado
55460000	Medeiros Neto	08/07/02	53,44	---	79	Criticado
56335001	Acaiaca Jusante	27/09/01	80,1	20	---	Não criticado
		24/10/02	84,7	26	---	Não criticado
56425000	Fazenda Cachoeira D'Anta	24/09/01	62,4	16	---	Não criticado
56800000	Senhora do Porto	20/05/02	83,24	93	---	Criticado
56935000	Dom Cavati	23/10/02	24,46	---	58	Criticado
56948005	Resplendor Jusante	05/10/01	95,29	27		Não criticado
56993551	Jusante Córrego da Piaba	02/08/02	64	---	12	Não criticado
56994500	Colatina	09/12/01	105	13	---	Não criticado
		03/08/02	112	20	---	Não criticado
60845000	Ituiutaba	06/12/02	81,8	31	---	Criticado

Verificou-se um aumento na condutividade elétrica da estação de Colatina nos anos de 2001 e 2002, praticamente todos os valores encontrados foram acima de 80 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Até o momento não foram identificadas as possíveis causas deste comportamento.

4.1.4 OXIGÊNIO DISSOLVIDO

Os dados de OD considerados inconsistentes estão apresentados nos Quadro 5 e Quadro 6. A metodologia de consistência de OD considerou, também, comportamento temporal da série histórica da estação. Portanto, alguns dados não foram criticados, mesmo que tenham ultrapassado a faixa de aceitação dos testes. Para estações com número pequeno de campanhas, a análise de consistência foi menos rigorosa por não apresentar uma tendência definida (Anexo 2).

Além das considerações sobre a análise de consistência, é importante mencionar a respeito da análise de oxigênio dissolvido. Na CPRM/Sureg-BH, emprega-se duas metodologias analíticas: Winkler (iodométrico modificado com azida) e, mais recentemente, em algumas estações, eletrométrico segundo APHA – American Public Health Association (“Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”) e CETESB (normas técnicas). O emprego de metodologias analíticas distintas pode fornecer valores expressivamente diferentes devido à precisão, às interferências, às limitações de cada método, entre outros fatores. De fato, observaram-se diferenças significativas de comportamento de dados de OD quando houve alteração de metodologia analítica na operação da rede hidrometeorológica. Portanto, é recomendável que estabeleça limite máximo aceitável de diferenças de resultados entre as metodologias empregadas.

Nesta fase deste trabalho, não foi possível apresentar uma análise comparativa dos resultados de OD em que se determinou pelos dois métodos analíticos de forma mais precisa, pois o número de campanhas é pequeno. Entretanto, é recomendável que o banco de dados HIDRO informe a metodologia analítica empregada para obtenção de cada dado.

Outros fatores além da metodologia empregada devem ser considerados ao avaliar dados de OD. Isto porque a quantidade de oxigênio dissolvido nos cursos d'água é dependente da temperatura (Equação 1), da pressão (Equação 2), da salinidade (Equação 3), como de outros fatores como, por exemplo, aeração devido à existência de corredeira no curso d'água. Além disso, verifica-se um comportamento característico de OD das bacias hidrográficas estudadas. Os valores de OD nas estações da bacia do rio Doce, por exemplo, são relativamente mais altos se comparados com os de outras bacias. Algo que merece um estudo detalhado para apurar as causas.

Durante a análise de consistência de dados de oxigênio dissolvido, observaram-se comportamentos atípicos em algumas estações. As possíveis causas foram investigadas e são relatadas a seguir:

- 54230000 (Carbonita). Valores de OD frequentemente acima da concentração de saturação de oxigênio calculada (Equações 1 e 2). Isto poder ser decorrente de aeração provocada pela grande variação de velocidade em verticais diferentes para cotas baixas, observada nesta estação. Entretanto quando plotados os valores de OD *versus* cota não se confirma esta suposição, pois o esperado seriam valores altos de OD para cotas baixas. Vide a Figura 2.
- 56484998 (Raul Soares Montante), 56539000 (Cachoeira dos Óculos Montante), 56976000 (Fazenda Bragança) e 56989400 (Assaraí Montante) – Foram encontrados valores altos para o OD, maiores do que 10 mg/L, cerca de 25 a 30 % acima da concentração de saturação de oxigênio, nas campanhas realizadas nos meses de maio e agosto de 2002. Estas estações não se localizam no mesmo curso d'água, mas as campanhas foram realizadas pelo mesmo hidrotécnico. Portanto, neste caso é provável que tenha ocorrido um erro na determinação do parâmetro. Como nesta época o método analítico empregado era o titulométrico, suspeita-se que houve algum problema com uma das soluções utilizadas.
- 40330000 (Velho da Taipa), 40800001 (Ponte Nova do Paraopeba) e 41199998 (Honório Bicalho Montante). Foram encontrados valores baixos para o OD, em torno de 6 mg/L, na campanha realizada em novembro de 2002. Nesta campanha o método utilizado para a obtenção do parâmetro foi o eletrométrico, suspeita-se que a medição tenha sido realizada no próprio curso d'água, e não em uma amostra coletada, o que era o procedimento usual, definido nos manuais dos equipamentos.
- 41135000 (Pirapora-Barreiro), 43980002 (Barra do Escuro Telemétrica), 44200000 (São Francisco), 44290002 (Pedras de Maria da Cruz) e 45260000 (Juvenília). Foram encontrados valores baixos para o OD, em torno de 5 mg/L, nas campanhas realizadas em agosto e novembro de 2002. Na campanha de agosto de 2002, foi utilizado o método eletrométrico e na análise preliminar dos dados foi verificado que os valores encontrados estavam abaixo daqueles existentes na série histórica. Na campanha de novembro de 2002, a medição de OD foi realizada pelos métodos eletrométrico e titulométrico, visando à comparação dos resultados. Os valores obtidos pelo método eletrométrico foram menores do que aqueles obtidos pelo método titulométrico, porém os resultados obtidos por esse último método foram menores do que a série histórica. Devido a isso, o equipamento foi encaminhado ao fabricante para aferição. É importante ressaltar que as estações Pirapora-Barreiro, São Francisco e Pedras de Maria da Cruz estão localizadas no mesmo curso d'água, ou seja, no Rio São Francisco, e Barra do Escuro Telemétrica e Juvenília em seus afluentes, Urucuia e Carinhanha, respectivamente.

- 55460000 (Medeiros Neto), 55520001(Mucuri), 55630000 (Carlos Chagas) e 55699998 (Nanuque Montante). Foram encontrados valores baixos para o OD, em torno de 6 mg/L, nas campanhas realizadas em outubro e dezembro de 2002. Na campanha de outubro de 2002, a medição de OD foi realizada pelos métodos eletrométrico e titulométrico, visando à comparação dos resultados. Os valores obtidos pelo método eletrométrico foram menores do que aqueles obtidos pelo método titulométrico, porém os resultados obtidos por esse último método foram menores do que a série histórica. Devido a isso, o equipamento foi encaminhado ao fabricante para aferição. É importante ressaltar que as estações Mucuri, Carlos Chagas e Nanuque Montante estão localizadas no mesmo curso d'água, ou seja Rio Mucuri.
- 56075000 (Porto Firme), 56335001 (Acaiaca Jusante), 56415000 (Rio Casca) e 56425000 (Fazenda Cachoeira D'Antas). Foram encontrados valores baixos para o OD, em torno de 6 mg/L, na campanha realizada em outubro de 2002. Nesta campanha o método utilizado para a obtenção do parâmetro foi o eletrométrico, suspeita-se que a medição tenha sido realizada no próprio curso d'água, e não em uma amostra coletada, o que era o procedimento usual, definido nos manuais dos equipamentos.
- 56484998 (Raul Soares Montante), 56539000(Cachoeira dos Óculos Montante), 56850000 (Governador Valadares), 56920000 (Tumiritinga), 56935000 (Dom Cavati), 56976000 (Fazenda Bragança) e 56989400 (Assaraí Montante). Foram encontrados valores baixos para o OD, em torno de 5 mg/L, na campanha realizada em outubro de 2002. Nesta campanha, o OD foi determinado pelo método eletrométrico o que levou a considerar a existência de problemas com o equipamento.
- 56696000 (Mário de Carvalho), 56825000 (Naque Velho) e 56860000 (São Pedro do Suaçuí). Foram encontrados valores baixos de OD, em torno de 6,5 mg/L, na campanha realizada em outubro de 2002. Cerca de 150 metros a montante da estação de Mário de Carvalho, observa-se o lançamento de efluentes industriais variáveis ao longo do tempo o que pode justificar o baixo valor de OD. Em Naque Velho, observam-se grandes flutuações da descarga líquida ao longo do dia decorrente da operação de uma usina hidrelétrica localizada a montante da estação o que pode ser a causa do valor do OD encontrado.
- 56990000 (São Sebastião da Encruzilhada) e 56994500 (Colatina) - Foram encontrados valores baixos para o OD, em torno de 6,5 mg/L, na campanha realizada em outubro de 2002. Nesta campanha o método analítico utilizado foi o titulométrico, portanto suspeita-se de problema na determinação do parâmetro em campo ou uma variação do OD do rio Manhuaçu, influenciando o parâmetro no rio Doce.

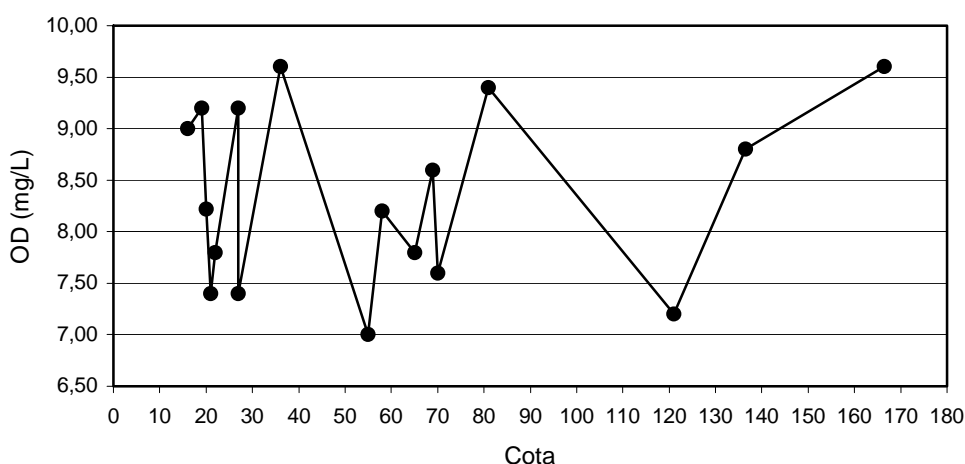


Figura 2. OD versus cota da estação 54230000 (Carbonita).

Quadro 5. Dados de OD considerados inconsistentes com relação a 10 % acima da concentração de saturação de oxigênio.

Código	Estação	Data	OD medido (mg/L)	OD calculado (mg/L)	% acima	Observações
40185000	Pari	06/07/02	9,60	8,71	10	Dado criticado
40330000	Velho da Taipa	05/02/01	9,60	7,21	33	Dado criticado
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	07/02/01	9,00	7,30	23	Dado criticado
41199998	Honório Bicalho Montante	25/01/01	8,80	7,85	12	Dado não criticado
41990000	Várzea da Palma	30/05/02	9,00	7,89	14	Dado criticado
42395000	Santa Rosa	07/06/02	9,20	8,25	12	Dado criticado
42930000	Porto do Cavalo	04/06/02	9,20	8,23	12	Dado criticado
43429998	Arinos Montante	03/02/02	9,00	7,45	21	Dado criticado
		04/06/02	9,80	7,88	24	Dado criticado
43980002	Barra do Escuro Telemétrica	07/06/02	9,00	7,94	13	Dado criticado
44290002	Pedras de Maria da Cruz	02/08/01	9,20	7,79	18	Dado criticado
		05/06/02	8,60	7,79	10	Dado não criticado
54230000	Carbonita	23/11/01	8,80	7,85	12	Dado criticado
		30/03/02	8,60	7,32	17	Dado criticado
		03/07/02	9,60	8,68	11	Dado criticado
		15/12/02	9,60	7,95	21	Dado criticado
54710000	Jequitinhonha	21/08/01	8,80	7,75	14	Dado criticado
54780000	Jacinto	26/08/01	8,80	7,89	12	Dado criticado
		09/07/02	8,60	7,74	11	Dado criticado
55460000	Medeiros Neto	08/07/02	10,20	8,37	22	Dado criticado
55520001	Mucuri	21/08/01	8,60	7,74	11	Dado não criticado
55630000	Carlos Chagas	05/07/02	9,80	7,18	36	Dado criticado
55699998	Nanuque Montante	11/05/01	8,40	7,23	16	Dado criticado
		13/07/02	9,40	8,42	12	Dado criticado
55850000	São João da Cachoeira Grande	22/05/02	9,20	7,99	15	Dado criticado
		06/08/02	9,00	7,99	13	Dado criticado
55920000	Córrego da Boa Esperança	21/05/02	9,60	7,67	25	Dado criticado
		05/08/02	9,30	7,82	19	Dado criticado
56075000	Porto Firme	06/08/02	9,20	8,18	13	Dado criticado
56110005	Ponte Nova Jusante	31/07/02	9,60	8,68	11	Dado criticado
56484998	Raul Soares Montante	09/07/01	9,80	8,57	14	Dado criticado
		20/12/01	8,80	7,92	11	Dado criticado
		23/05/02	10,80	8,23	31	Dado criticado
		08/08/02	11,80	8,57	38	Dado criticado
56539000	Cachoeira dos Óculos Montante	22/05/02	10,20	8,15	25	Dado criticado
		07/08/02	10,20	8,15	25	Dado criticado
56775000	Ferros	06/10/01	8,40	7,54	11	Dado não criticado
		09/08/02	9,80	7,70	27	Dado criticado
56787000	Fazenda Barraca	22/05/02	9,00	8,00	12	Dado criticado
		10/08/02	9,80	8,78	12	Dado criticado
56800000	Senhora do Porto	20/05/02	8,40	7,53	12	Dado criticado
		07/08/02	9,20	7,91	16	Dado criticado
56825000	Naque Velho	28/09/01	9,00	7,89	14	Dado criticado

Continua.

Quadro 5: Continuação.

Código	Estação	Data	OD medido (mg/L)	OD calculado (mg/L)	% acima	Observações
56846000	Porto Santa Rita	14/05/02	9,40	8,36	12	Dado criticado
		01/08/02	9,60	8,48	13	Dado criticado
56850000	Governador Valadares	13/05/02	9,00	8,05	12	Dado criticado
		29/07/02	10,40	8,28	26	Dado criticado
56860000	São Pedro do Suaçuí	05/08/02	9,40	7,96	18	Dado criticado
56891900	Vila Matias Montante	15/05/02	10,20	8,05	27	Dado criticado
		02/08/02	9,60	8,50	13	Dado criticado
56915500	Jampruca	03/08/02	9,20	8,30	11	Dado criticado
56935000	Dom Cavati	21/05/02	9,80	8,18	20	Dado criticado
		27/07/02	10,00	8,60	16	Dado criticado
56948005	Resplendor Jusante	05/07/01	8,80	7,61	16	Dado criticado
		18/12/01	8,10	6,92	17	Dado criticado
		27/05/02	9,50	7,46	27	Dado criticado
		10/08/02	9,00	7,32	23	Dado criticado
56976000	Fazenda Bragança	19/05/02	10,60	8,18	30	Dado criticado
		03/08/02	11,00	8,51	29	Dado criticado
56989400	Assaraí Montante	16/05/02	10,20	8,05	27	Dado criticado
		01/08/02	10,80	8,28	30	Dado criticado
56990000	São Sebastião da Encruzilhada	17/12/01	9,00	7,64	18	Dado criticado
		25/05/02	10,00	8,41	19	Dado criticado
		09/08/02	9,40	8,09	16	Dado criticado
56992000	Baixo Guandu	17/12/01	9,10	7,96	14	Dado criticado
		26/05/02	10,40	8,60	21	Dado criticado
		08/08/02	8,70	7,81	11	Dado não criticado
60011000	Patos de Minas	01/12/01	8,40	7,42	13	Dado criticado
60381000	Fazenda Letreiro	26/06/02	10,60	8,43	26	Dado criticado
60845000	Ituiutaba	04/07/02	11,20	8,66	29	Dado criticado
		27/09/02	8,80	7,69	14	Dado criticado

Quadro 6. Dados de OD considerados inconsistentes com relação à 10 % acima do valor máximo e 10 % abaixo do valor mínimo.

Código	Estação	Data	OD (mg/L)	Porcentagem		Observações
				Acima do máximo	Abaixo do mínimo	
40185000	Pari	06/07/02	9,60	14	---	Dado criticado
40330000	Velho da Taipá	23/11/02	6,00	---	12	Dado criticado
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	26/11/02	5,70	---	20	Dado criticado
40822995	Mateus Leme-Aldeia	01/12/01	4,52	---	25	Dado criticado
41135000	Pirapora-Barreiro	26/08/02	5,05	---	14	Dado criticado
41199998	Honório Bicalho Montante	13/11/02	6,10	---	13	Dado criticado
41340000	Ponte Raul Soares	28/01/02	4,20	24	---	Dado não criticado
41650002	Ponte do Licínio Jusante	27/01/01	2,30	---	45	Dado não criticado
		26/10/01	3,00	---	29	Dado não criticado
		14/11/02	3,00	---	29	Dado não criticado
41780002	Presidente Juscelino Jusante	26/01/01	3,50	---	47	Dado criticado
41990000	Várzea da Palma	31/10/01	1,20	---	81	Dado criticado
42145498	Fazenda Umburana Montante	01/02/01	3,40	---	51	Dado criticado
43429998	Arinós Montante	04/06/02	9,80	14	---	Dado criticado
44200000	São Francisco	02/09/02	5,33	---	17	Dado criticado
		26/11/02	5,20	---	19	Dado criticado
44290002	Pedra Maria da Cruz	02/08/01	9,20	12	---	Dado criticado
		05/09/02	5,20	---	20	Dado criticado
		16/11/02	4,74	---	27	Dado criticado
44950000	Boca da Caatinga	06/02/01	3,50	---	30	Dado criticado
45260000	Juvenília	11/09/02	4,03	---	42	Dado criticado
54230000	Carbonita	03/07/02	9,60	17	---	Dado criticado
		15/12/02	9,60	17	---	Dado criticado
54500000	Araçuaí	22/11/01	6,40	---	11	Dado criticado
		29/11/02	6,30	---	12	Dado criticado
55460000	Medeiros Neto	08/07/02	10,20	21	---	Dado criticado
		03/10/02	5,12	---	20	Dado criticado
		10/12/02	5,40	---	16	Dado criticado
55520001	Mucuri	26/09/02	5,90	---	14	Dado criticado
55630000	Carlos Chagas	05/07/02	9,80	17	---	Dado criticado
		29/09/02	5,91	---	13	Dado criticado
55699998	Nanuque Montante	01/10/02	4,98	---	22	Dado criticado
56075000	Porto Firme	29/10/02	5,90	---	11	Dado criticado
56484998	Raul Soares Montante	23/05/02	10,80	13	---	Dado criticado
		08/08/02	11,80	23	---	Dado criticado
		03/11/02	4,13	---	40	Dado criticado
56539000	Cachoeira dos Óculos Montante	07/10/01	4,90	---	24	Dado criticado
		22/05/02	10,20	11	---	Dado criticado
		07/08/02	10,20	11	---	Dado criticado
		01/11/02	4,45	---	31	Dado criticado
56850000	Governador Valadares	29/07/02	10,40	16	---	Dado criticado
		21/10/02	4,80	---	27	Dado criticado
56860000	São Pedro do Suaçuí	28/10/02	6,30	---	15	Dado criticado
56891900	Vila Matias Montante	15/05/02	10,20	15	---	Dado criticado

Continua.

Quadro 6. Continuação.

Código	Estação	Data	OD (mg/L)	Porcentagem		Observações
				Acima do máximo	Abaixo do mínimo	
56920000	Tumiritinga	25/10/02	5,42	---	17	Dado criticado
56935000	Dom Cavati	23/10/02	4,96	---	22	Dado criticado
56948005	Resplendor Jusante	27/05/02	9,50	13	---	Dado criticado
56976000	Fazenda Bragança	05/10/01	6,11	---	15	Dado criticado
		19/05/02	10,60	18	---	Dado criticado
		03/08/02	11,00	22	---	Dado criticado
		29/10/02	5,63	---	22	Dado criticado
56989400	Assaraí Montante	16/05/02	10,2	13	24	Dado criticado
		01/08/02	10,80	20	---	Dado criticado
		26/10/02	5,25	--	24	Dado criticado
56990990	Afonso Cláudio Montante	22/06/01	4,70	---	34	Dado criticado
56992000	Baixo Guandu	26/05/02	10,40	17	---	Dado criticado
60381000	Fazenda Letreiro	26/06/02	10,60	36	---	Dado criticado
60845000	Ituiutaba	04/07/02	11,20	24	---	Dado criticado

A partir do traçado dos gráficos comparativos das séries históricas de OD das estações localizadas no mesmo curso d'água, apresentados no Anexo 3, observou-se um comportamento semelhante para as seguintes estações:

- 40710000 (Belo Vale) e 40800001 (Ponte Nova do Paraopeba) – localizadas no rio Paraopeba;
- 42395000 (Santa Rosa) e 42930000 (Porto Cavallo) – localizadas no rio Paracatu;
- 43429998 (Arinos Montante) e 43980002 (Barra do Escuro Telmétrica) – localizadas no rio Uruçuaia;
- 44200000 (São Francisco) e 44290002 (Pedras de Maria da Cruz) – localizadas no rio São Francisco;
- 54500000 (Araçuaí), 54710000 (Jequitinhonha) e 54780000 (Jacinto) – localizadas nos rios Araçuaí e Jequitinhonha;
- 55520001 (Mucuri), 55630000 (Carlos Chagas) e 55699998 (Nanuque Montante) – localizadas no rio Mucuri;
- 55850000 (São João da Cachoeira Grande) e 55920000 (Córrego da Boa Esperança) – localizadas nos rios São Mateus Braço Norte e Braço Sul respectivamente;
- 56075000 (Porto Firme), 56110005 (Ponte Nova Jusante), 56335001 (Acaiaca Jusante), 56415000 (Rio Casca) e 56425000 (Fazenda Cachoeira Dantas) – localizadas nos rios Piranga, do Carmo, Casca e Doce respectivamente;
- 56484998 (Raul Soares Montante) e 56539000 (Cachoeira dos Óculos Montante) – localizadas nos rios Matipó e Doce respectivamente;
- 56775000 (Ferros), 56787000 (Fazenda Barraca), 56800000 (Senhora do Porto) e 56825000 (Naque Velho) – localizadas na bacia do rio Santo Antônio;

- 56539000 (Cachoeira dos Óculos Montante), 56696000 (Mário de Carvalho), 56825000 (Naque Velho), 56846000 (Porto Santa Rita) e 56850000 (Governador Valadares) - localizadas nos rios Doce, Piracicaba, Santo Antônio e Corrente Grande;
- 56860000 (São Pedro do Suaçuí), 56891900 (Vila Matias Montante) e 56915500 (Jampruca) – localizadas na bacia do rio Suaçuí Grande;
- 56976000 (Fazenda Bragança), 56989400 (Assaraí Montante) e 56990000 (São Sebastião da Encruzilhada) - localizadas na bacia do rio Manhuaçu;
- 56990990 (Afonso Cláudio) e 56991500 (Laranja da Terra) - localizadas no rio Guandu;
- 56993002 (Itaguaçu Jusante) e 56993551 (Jusante Córrego da Piaba)- localizadas nos rios Santa Joana;
- 56948005 (Resplendor Jusante), 56990000 (São Sebastião da Encruzilhada), 56993551 (Jusante Córrego da Piaba) e 56994500 (Colatina) - localizadas nos rios Doce, Manhuaçu e Santa Joana;
- 60381000 (Fazenda Letreiro) e 60845000 (Ituiutaba) – localizadas nos rios Uberabinha e Tejuco.

Ressalta-se que a estação 54230000 (Carbonita) localizada no rio Araçuai apresenta um comportamento completamente distinto da estação 54500000 (Araçuai), o mesmo pode observado para a estação 56992000 (Baixo Guandu) localizada no rio Guandu quando comparada com a estação 56991500 (Laranja da Terra). No caso de Carbonita suspeita-se que exista uma areação do curso d'água próxima à estação. Em relação às estações localizadas no Rio Guandu, não foram identificadas as possíveis causas de tal comportamento.

Na estação 56920000 (Tumiritinga) não foram realizadas todas as medições previstas. Portanto não foi possível comparar os dados com a estação de montante 56850000 (Governador Valadares) e de jusante 56948005 (Resplendor Jusante).

Nas estações localizadas na bacia do Rio das Velhas não foi verificado um comportamento semelhante. Na estação 41199998 (Honório Bicalho Montante), localizada no Rio das Velhas, verificam-se valores de OD acima de 7,0 mg/L, na estação 41340000 (Ponte Raul Soares), também, no Rio das Velhas, os valores são abaixo de 4,0 mg/L, pois neste ponto o curso d'água já recebeu os efluentes de Belo Horizonte. Espera-se que haja uma melhora deste parâmetro neste ponto com a operação da Estação de Tratamento de Esgotos desta cidade. Na estação a jusante, 41650002 (Ponte do Licínio Jusante), os valores de OD encontrados no período de 2001 e 2002 são menores do que os encontrados até 2000. Na última estação localizada no Rio das Velhas 41990000 (Várzea da Palma) verifica-se uma melhoria significativa da concentração de OD, entretanto, em algumas campanhas foram registrados valores muito baixos, como por exemplo, a campanha de outubro de 2001, quando foi medido OD de 1,2 mg/L e verificada uma grande mortandade de peixes.

4.1.1 DADOS CARACTERÍSTICOS DAS ESTAÇÕES

Os valores de média, desvio padrão, valor máximo e valor mínimo da série histórica das estações em estudo constam no Quadro 7. Ressalta-se que os dados considerados inconsistentes não foram incluídos no cálculo destes parâmetros. Estes valores característicos serão as referências para a análise da consistência dos dados de qualidade de água determinados em 2003.

Quadro 7. Valores característicos de dados de qualidade de água após a consistência de dados até 2002.

Código	Estação	Condutividade elétrica a 20 °C (µS/cm)				pH				OD (mg/L)			
		Média	Desvio	Máximo	Mínimo	Média	Desvio	Máximo	Mínimo	Média	Desvio	Máximo	Mínimo
40100000	Porto das Andorinhas	69,75	13,10	102,50	44,52	7,24	0,58	8,00	5,61	7,24	0,95	8,80	5,50
40185000	Pari	41,57	5,80	47,29	32,70	7,40	0,31	8,20	7,10	7,86	0,64	9,20	6,70
40330000	Velho da Taipá	59,46	10,93	77,62	40,00	7,05	0,86	8,20	4,27	7,81	0,62	9,00	6,80
40710000	Belo Vale	72,31	13,79	93,07	49,65	7,25	0,28	7,60	6,70	7,69	0,60	8,80	7,00
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	66,75	12,33	84,60	46,15	7,26	0,38	8,40	6,50	7,94	0,53	8,90	7,10
40822995	Mateus Leme-Aldeia	57,13	9,48	79,99	42,35	6,95	0,44	7,80	6,02	6,97	1,11	8,20	3,60
41135000	Pirapora-Barreiro	57,76	10,78	90,58	38,16	7,32	0,62	8,80	6,03	7,39	0,66	8,62	5,90
41199998	Honório Bicalho Montante	59,38	8,35	80,50	45,80	7,33	0,31	8,00	6,79	7,88	0,54	9,11	7,00
41340000	Ponte Raul Soares	226,51	67,45	324,00	108,01	7,20	0,16	7,33	6,80	1,88	0,92	3,40	0,60
41650002	Ponte do Licínio Jusante	176,84	32,51	219,40	135,55	7,57	0,58	8,80	6,50	6,20	1,72	8,40	2,80
41780002	Presidente Juscelino Jusante	41,27	17,35	67,30	12,32	7,51	0,37	7,84	6,90	7,96	1,40	10,20	6,60
41990000	Várzea da Palma	112,71	37,62	212,00	54,09	7,61	0,74	8,80	6,30	7,24	1,14	9,00	3,90
42145498	Fazenda Umburana Montante	88,93	39,55	137,00	36,64	7,50	0,74	8,43	6,18	7,73	0,49	8,60	7,00
42395000	Santa Rosa	69,98	13,68	100,10	45,40	7,24	0,46	8,00	5,95	7,44	0,76	8,80	6,00
42930000	Porto do Cavalão	64,26	25,29	97,39	21,28	7,29	0,62	7,93	6,10	7,67	0,88	8,80	7,20
43429998	Arimos Montante	54,21	21,95	86,30	23,00	7,01	0,53	7,70	6,40	7,33	0,75	8,60	6,29
43980002	Barra do Escuro Telemétrica	38,85	15,22	58,30	10,95	7,13	0,61	8,20	6,10	7,26	0,91	8,40	5,40
44200000	São Francisco	68,72	9,10	86,05	53,10	7,23	0,45	7,80	6,30	7,64	0,83	9,40	6,40
44290002	Pedras de Maria da Cruz	66,66	12,49	93,20	45,84	7,09	0,76	8,40	5,48	7,24	0,49	8,20	6,50
44950000	Boca da Caatinga	368,18	83,95	574,83	217,99	7,73	0,56	8,60	6,50	6,86	1,05	8,58	5,00
45260000	Juvenília	45,33	4,55	53,16	36,47	7,01	0,43	7,70	6,20	7,40	0,22	7,60	7,00
54230000	Carbonita	20,22	3,54	24,74	13,51	6,87	0,61	7,40	5,70	7,80	0,38	8,22	7,20
54500000	Aracuaí	32,97	5,95	41,12	20,09	6,67	1,12	7,55	6,00	7,50	0,83	8,20	5,52
54710000	Jequitinhonha	30,82	8,07	41,30	14,80	6,88	1,36	7,90	4,11	7,60	0,46	8,20	6,80
54780000	Jacinto	59,57	22,16	92,10	21,40	7,31	0,46	7,70	6,15	7,45	0,72	8,40	6,00
55460000	Medeiros Neto	350,48	46,78	428,00	249,09	7,01	0,41	7,60	6,22	7,62	0,74	8,40	6,40
55510000	Helvécia	172,28	14,58	203,62	149,46	6,72	0,31	7,20	6,20	6,89	1,12	8,40	4,70
55520001	Mucuri	48,94	10,61	76,24	20,39	7,16	0,32	7,50	6,50	7,74	0,61	8,80	6,90
55630000	Carlos Chagas	97,90	16,36	128,62	74,78	6,89	0,48	7,70	6,01	7,49	0,45	8,40	6,80
55699998	Nanuque Montante	241,66	68,12	375,75	138,41	7,19	0,85	8,70	4,50	7,50	0,65	8,80	6,40
55850000	São João da Cachoeira Grande	230,25	67,70	359,92	126,89	7,45	0,55	8,60	6,55	7,84	0,69	9,10	6,80
55920000	Córrego da Boa Esperança	99,44	21,08	137,32	52,82	7,03	0,46	7,60	6,31	8,15	0,49	8,80	7,20
56075000	Porto Firme	36,20	5,68	48,00	26,27	7,07	0,60	7,80	5,00	7,73	0,70	8,98	6,60
56110005	Ponte Nova Jusante	38,27	5,58	49,85	30,55	7,24	0,37	7,90	6,30	7,83	0,65	8,88	6,93

Continua.

Quadro 7. Continuação.

Código	Estação	Condutividade elétrica a 20 °C (µS/cm)				pH				OD (mg/L)			
		Média	Desvio	Máximo	Mínimo	Média	Desvio	Máximo	Mínimo	Média	Desvio	Máximo	Mínimo
56335001	Acaiaca Jusante	51,55	9,65	67,00	34,91	7,09	0,44	7,70	6,17	7,99	0,56	9,09	7,00
56415000	Rio Casca	50,65	8,41	62,78	39,10	6,20	0,33	7,40	6,20	6,17	1,32	8,20	2,50
56425000	Fazenda Cachoeira D'Anta	43,87	5,69	53,90	33,30	6,89	0,70	7,70	5,40	7,66	0,60	8,60	6,50
56484998	Raul Soares Montante	36,41	5,13	46,70	27,93	7,10	0,39	7,80	6,60	7,96	0,84	9,60	6,90
56539000	Cachoeira dos Oculos Montante	48,64	9,11	64,00	33,51	7,14	0,37	7,77	6,14	7,62	0,88	9,20	6,43
56696000	Mário de Carvalho	40,50	7,71	54,27	28,67	6,71	0,71	7,60	5,50	7,66	0,84	9,00	4,90
56775000	Ferros	21,66	5,12	33,50	13,38	6,90	0,46	7,60	6,00	7,88	0,71	9,09	6,30
56787000	Fazenda Barraca	28,89	5,24	45,40	20,83	6,89	0,72	7,70	5,00	8,00	0,61	9,49	7,12
56800000	Senhora do Porto	31,77	4,70	43,20	22,46	7,08	0,38	7,70	6,30	8,14	0,66	9,30	7,00
56825000	Naque Velho	27,75	6,44	44,45	17,74	6,95	0,43	7,60	5,90	7,92	0,62	9,20	6,66
56846000	Porto Santa Rita	30,33	3,68	39,28	24,00	7,01	0,45	7,60	6,10	7,96	0,66	8,88	6,60
56850000	Governador Valadares	55,86	13,79	85,73	38,24	7,11	0,55	7,85	5,50	7,71	0,60	8,80	6,60
56860000	São Pedro do Suaçuí	37,30	7,56	56,47	24,69	7,17	0,36	7,70	6,30	7,97	0,67	9,10	6,43
56891900	Vila Matias Montante	55,91	9,44	80,69	40,87	7,47	0,41	8,10	6,40	7,70	0,63	8,90	6,60
56915500	Jampruca	99,87	15,08	144,49	77,90	7,44	0,34	7,90	6,65	7,37	0,93	8,98	5,50
56920000	Tumiritinga	61,93	12,59	83,89	39,45	7,18	0,75	8,26	5,00	7,29	0,63	8,13	6,50
56935000	Dom Cavati	78,95	12,61	115,00	58,50	7,19	0,36	7,90	6,57	7,55	0,87	9,20	5,80
56948005	Resplendor Jusante	58,27	11,49	75,15	42,60	7,29	0,44	7,29	6,47	7,68	0,61	9,09	6,40
56976000	Fazenda Bragança	33,25	5,71	47,10	23,20	6,98	0,52	7,90	5,40	8,05	0,60	9,02	6,60
56989400	Assaraí Montante	42,23	6,20	54,35	29,61	7,25	0,38	8,17	6,50	7,91	0,66	9,01	6,90
56990000	São Sebastião da Encruzilhada	40,45	5,80	52,90	30,53	7,02	0,64	7,90	5,50	7,55	1,14	9,29	4,20
56990990	Afonso Claudio Montante	46,79	6,51	57,97	34,32	7,11	0,52	8,02	5,80	7,89	0,63	8,90	6,40
56991500	Laranja da Terra	47,29	6,61	58,50	31,67	7,04	0,45	7,80	6,19	7,80	0,59	8,80	6,80
56992000	Baixo Guandu	80,55	13,47	110,92	61,42	7,25	0,45	8,10	6,30	7,80	0,57	8,88	6,80
56993002	Itaquacu Jusante	64,14	12,42	91,44	46,23	6,81	0,44	7,70	5,70	7,47	0,59	8,40	6,20
56993551	Jusante Córrego da Piaba	104,29	23,71	162,80	72,82	7,30	0,43	8,13	6,50	7,95	0,56	9,29	7,00
56994500	Colatina	64,16	13,74	93,21	38,36	7,07	0,70	7,96	5,10	7,69	0,70	8,90	6,20
56995500	Ponte do Pancas	82,94	26,97	139,82	43,48	7,09	0,42	8,02	6,40	7,73	0,63	8,80	6,60
56997000	Barra de São Gabriel	65,10	14,91	96,02	36,20	6,82	0,42	7,50	6,14	7,64	0,59	8,42	6,40
60011000	Patos de Minas	39,02	8,16	56,90	21,12	6,97	0,62	7,80	4,42	7,03	0,85	9,01	5,60
60381000	Fazenda Letreiro	8,29	2,12	12,60	5,07	6,44	0,37	6,90	5,74	6,39	1,39	7,80	4,10
60845000	Ituiutaba	49,81	7,73	62,23	32,30	7,05	0,70	8,30	5,40	7,67	0,70	9,00	6,40

4.2. SEDIMENTOMETRIA

Para a estação Pirapora-Barreiro (41135000) não foi possível ajustar qualquer curva devido à grande dispersão dos dados. Enquanto para algumas estações foram ajustadas duas ou três curvas de acordo com o comportamento sazonal apresentado pela série histórica das mesmas.

Os dados sedimentométricos considerados inconsistentes estão relacionados no Quadro 8. Após a definição de um dado como inconsistente, isto é, fora da faixa de aceitação dos dados, procedeu-se a análise das possíveis causas de erros na medição da vazão e da concentração de sedimento em suspensão. Para as estações Porto Cavalo (30/07/01), Helvécia (08/04/02) e Porto Santa Rita (14/05/02), constataram-se altos valores na concentração de sedimento em suspensão devido à quantidade significativa de fração areia presente na amostra durante a análise no laboratório. A presença de fração areia no sedimento em suspensão pode ser resultado de amostragem incorreta ou ser indicativo de um comportamento sazonal relacionado com o período chuvoso, pois em cursos d'água aluviais, a concentração de material grosso transportado em suspensão depende principalmente da velocidade, concentração do material fino, forma do leito e forma de seção de medição (CARVALHO, 1994). No caso específico destas estações não foi verificado um aumento significativo de vazões e velocidades em dias próximos à data da medição. Portanto suspeita-se que realmente tenha havido problemas durante amostragem para as datas citadas anteriormente.

Quadro 8. Dados sedimentométricos considerados inconsistentes.

Código	Estação	Data	Conc. Total de Sedimento em Suspensão (mg/L)	Vazão (m³/s)	Descarga Sólida (t/dia)	Observações
40100000	Porto das Andorinhas	19/11/02	396,78	98,94	3391,84	Alto valor de conc. total de sedimento em suspensão.
42930000	Porto Cavalo	30/07/01 03/11/01	940,77 2393	54,591 160,3	4437,294 33142,859	Alto valor de conc. total de sedimento em suspensão.
55510000	Helvécia	08/04/02	153,16	27,5	363,837	Alto valor de conc. total de sedimento em suspensão.
56415000	Rio Casca	21/10/02	166,98	7,67	110,66	Alto valor de conc. total de sedimento em suspensão.
56539000	Cachoeira dos Óculos Mont.	12/12/01	451,48	84,33	3289,42	Alto valor de conc. total de sedimento em suspensão.
56800000	Senhora do Porto	12/12/01	760,07	6,13	402,56	Alto valor de conc. total de sedimento em suspensão.
56846000	Porto Santa Rita	14/05/02	785,63	16,97	1151,897	Alto valor de conc. total de sedimento em suspensão.

Os dados característicos, média, mediana, desvio padrão, e valores máximo e mínimo da série histórica das estações, considerando os dados de 2001 e 2002, estão apresentados no Quadro 9. Ressalta-se que os dados considerados inconsistentes não foram considerados neste caso.

Quadro 9. Dados estatísticos da série histórica das estações.

Código	Estação	Parâmetros	Concentração total de sedimento em suspensão (ppm)	Vazão (m³/s)	Descarga sólida em suspensão (t/dia)
40.100.000	Porto Andorinhas	Mediana	59,33	102,40	524,50
		Média	117,88	141,73	2037,90
		Desvio Médio	100,05	77,46	2149,53
		Máximo	396,78	350,00	7854,94
		Mínimo	10,87	43,11	53,90
40.185.000	Pari	Mediana	17,65	15,30	20,92
		Média	37,95	18,08	85,34
		Desvio Médio	33,26	8,93	94,39
		Máximo	228,43	55,90	449,10
		Mínimo	1,59	3,93	1,05
40.330.000	Velho da Taipa	Mediana	14,33	57,45	68,74
		Média	29,45	70,32	309,60
		Desvio Médio	25,50	29,10	394,60
		Máximo	252,08	281,00	6120,10
		Mínimo	2,90	21,39	9,52
40.710.000	Belo Vale	Mediana	94,20	27,50	242,23
		Média	245,49	34,46	1184,96
		Desvio Médio	242,03	15,93	1515,86
		Máximo	1898,90	106,00	13192,68
		Mínimo	7,42	11,00	8,53
40.800.001	Ponte Nova do Paraopeba	Mediana	34,59	46,70	139,18
		Média	190,95	70,70	2375,93
		Desvio Médio	230,85	38,17	3286,96
		Máximo	1327,40	245,00	28098,40
		Mínimo	5,20	25,50	13,21
40.822.995	Mateus Leme - Aldeia	Mediana	13,15	0,78	0,87
		Média	50,41	1,17	15,19
		Desvio Médio	61,34	0,78	24,73
		Máximo	574,65	11,00	367,94
		Mínimo	2,50	0,32	0,10
41.135.000	Pirapora-Barreiro	Mediana	34,35	653,50	1968,30
		Média	65,84	694,81	3863,75
		Desvio Médio	55,96	154,08	3355,48
		Máximo	368,49	1746,00	20403,05
		Mínimo	4,84	368,90	243,67
41.199.998	Honório Bicalho Montante	Mediana	48,92	18,30	83,69
		Média	278,56	24,78	1491,54
		Desvio Médio	364,20	11,26	2337,36
		Máximo	4764,28	100,00	41163,38
		Mínimo	2,13	10,90	2,01
41.340.000	Ponte Raul Soares	Mediana	177,58	46,25	660,44
		Média	418,76	77,72	5720,42
		Desvio Médio	386,02	54,34	7900,67
		Máximo	2354,80	412,00	68157,33
		Mínimo	13,77	22,70	29,34
41.650.002	Ponte do Licínio Jusante	Mediana	46,77	65,60	256,61
		Média	223,69	103,34	3850,91
		Desvio Médio	248,54	61,64	5024,46
		Máximo	1328,40	532,00	45355,31
		Mínimo	4,70	33,59	15,63

Quadro 9. Continuação.

Código	Estação	Parâmetros	Concentração total de sedimento em suspensão (ppm)	Vazão (m³/s)	Descarga sólida em suspensão (t/dia)
41.780.002	Presidente Juscelino	Mediana	29,05	17,66	44,20
		Média	55,77	29,65	225,29
		Desvio Médio	42,23	21,11	275,75
		Máximo	156,58	118,50	1408,85
		Mínimo	8,32	7,89	13,59
41.990.000	Várzea da Palma	Mediana	28,41	131,50	309,13
		Média	92,39	221,59	4270,43
		Desvio Médio	96,62	161,22	6077,12
		Máximo	523,23	1314,00	59402,09
		Mínimo	2,91	52,44	13,58
42.145.498	Fazenda Umburana Montante	Mediana	24,54	9,54	10,24
		Média	59,72	24,29	347,56
		Desvio Médio	60,86	24,80	524,16
		Máximo	587,01	143,00	5031,19
		Mínimo	2,93	1,17	0,72
42.395.000	Santa Rosa	Mediana	54,75	65,00	278,56
		Média	115,41	117,53	2300,89
		Desvio Médio	102,60	88,94	3121,58
		Máximo	657,48	796,00	27991,19
		Mínimo	14,16	22,69	34,25
42.930.000	Porto Cavallo	Mediana	33,11	196,00	489,18
		Média	164,98	268,03	7377,71
		Desvio Médio	182,09	168,73	9470,52
		Máximo	1089,16	878,00	64355,15
		Mínimo	6,20	53,55	31,94
43.429.998	Arinos Montante	Mediana	45,66	57,75	237,85
		Média	140,62	95,11	2173,10
		Desvio Médio	144,41	73,02	2820,44
		Máximo	931,91	455,00	16406,54
		Mínimo	4,51	11,40	4,44
43.980.002	Barra do Escuro-Telemétrica	Mediana	46,68	58,50	309,88
		Média	243,47	94,41	2685,94
		Desvio Médio	290,15	71,93	3528,08
		Máximo	5180,30	455,00	27302,25
		Mínimo	4,51	11,40	4,44
44.200.000	São Francisco	Mediana	43,86	1009,00	3339,77
		Média	170,30	1399,34	34468,39
		Desvio Médio	183,70	691,87	43868,40
		Máximo	647,77	3573,96	188763,42
		Mínimo	13,13	477,56	611,08
44.290.002	Pedra Maria da Cruz	Mediana	94,64	1138,00	7615,19
		Média	145,37	1289,00	20941,33
		Desvio Médio	115,57	426,85	21683,12
		Máximo	580,62	2366,00	100038,67
		Mínimo	12,75	548,63	924,33
44.950.000	Boca da Caatinga	Mediana	18,27	2,44	6,14
		Média	21,81	5,61	12,15
		Desvio Médio	12,66	4,57	11,79
		Máximo	46,59	31,80	49,23
		Mínimo	4,59	0,88	0,35

Quadro 9. Continuação.

Código	Estação	Parâmetros	Concentração total de sedimento em suspensão (ppm)	Vazão (m³/s)	Descarga sólida em suspensão (t/dia)
45.260.000	Juvenília	Mediana	22,83	104,00	203,17
		Média	31,84	125,63	414,91
		Desvio Médio	18,82	37,40	331,05
		Máximo	73,84	222,00	1333,37
		Mínimo	6,37	79,47	52,34
54.230.000	Carbonita	Mediana	10,12	12,93	12,39
		Média	43,84	25,18	410,13
		Desvio Médio	50,77	19,39	669,17
		Máximo	609,38	255,00	13425,86
		Mínimo	1,75	5,05	1,23
54.500.000	Araçuaí	Mediana	31,25	39,50	111,96
		Média	259,34	78,14	6012,60
		Desvio Médio	332,06	62,92	9570,12
		Máximo	2870,21	531,00	130016,66
		Mínimo	3,84	14,80	5,71
54.780.000	Jacinto	Mediana	52,40	111,37	449,84
		Média	185,59	214,03	8491,96
		Desvio Médio	205,71	174,41	12273,00
		Máximo	1697,00	867,00	100671,75
		Mínimo	5,74	29,30	24,70
54.710.000	Jequitinhonha	Mediana	104,24	78,30	705,20
		Média	290,16	208,77	13146,06
		Desvio Médio	333,14	176,72	19114,01
		Máximo	1510,34	753,00	98261,51
		Mínimo	5,56	30,90	17,64
55.460.000	Medeiros Neto	Mediana	15,36	14,60	22,40
		Média	22,78	23,80	76,94
		Desvio Médio	14,53	16,79	91,93
		Máximo	70,00	79,96	335,63
		Mínimo	3,50	2,78	0,84
55.510.000	Helvécia	Mediana	12,86	16,66	21,18
		Média	16,58	16,19	24,47
		Desvio Médio	6,21	8,09	14,38
		Máximo	31,08	31,17	73,58
		Mínimo	9,62	2,21	1,91
55.520.001	Mucuri	Mediana	30,62	7,67	24,18
		Média	59,24	10,65	90,81
		Desvio Médio	49,48	6,55	107,65
		Máximo	325,15	57,00	958,44
		Mínimo	2,68	2,02	0,47
55.630.000	Carlos Chagas	Mediana	37,23	39,50	126,76
		Média	65,04	68,47	879,05
		Desvio Médio	53,92	51,74	1181,97
		Máximo	564,10	440,00	15369,36
		Mínimo	3,86	5,12	2,10
55.699.998	Nanuque Montante	Mediana	42,00	76,53	284,44
		Média	55,33	108,14	956,89
		Desvio Médio	37,03	73,93	1098,26
		Máximo	223,41	368,64	7115,76
		Mínimo	4,98	16,30	7,01

Quadro 9. Continuação.

Código	Estação	Parâmetros	Concentração total de sedimento em suspensão (ppm)	Vazão (m³/s)	Descarga sólida em suspensão (t/dia)
55.850.000	São João da Cachoeira Grande	Mediana	18,88	17,16	22,82
		Média	59,98	39,02	683,33
		Desvio Médio	65,04	36,42	1092,10
		Máximo	619,33	411,00	20719,25
		Mínimo	3,22	1,90	1,33
55.920.000	Córrego da Boa Esperança	Mediana	24,99	14,96	31,31
		Média	85,15	30,88	514,59
		Desvio Médio	91,57	28,95	747,12
		Máximo	677,66	202,00	4822,58
		Mínimo	4,61	2,65	1,11
56.075.000	Porto Firme	Mediana	18,26	36,59	53,21
		Média	38,38	46,19	253,78
		Desvio Médio	33,81	17,16	305,05
		Valor Máximo	240,22	110,00	2283,05
		Valor Mínimo	3,17	25,00	7,19
56.110.005	Ponte Nova Jusante	Mediana	32,69	76,85	238,10
		Média	108,24	88,78	917,39
		Desvio Médio	115,48	33,36	1065,69
		Valor Máximo	938,36	223,00	6445,41
		Valor Mínimo	4,61	28,73	21,63
56.335.001	Acaiaca Jusante	Mediana	127,60	20,00	221,77
		Média	221,72	24,14	698,31
		Desvio Médio	200,03	8,46	850,89
		Valor Máximo	1419,50	63,60	7800,21
		Valor Mínimo	7,76	10,60	11,53
56.415.000	Rio Casca	Mediana	51,47	14,55	84,41
		Média	63,99	18,08	114,13
		Desvio Médio	43,27	7,44	89,25
		Valor Máximo	208,65	31,47	402,01
		Valor Mínimo	1,94	7,67	1,59
56.425.000	Fazenda Cachoeira D'Anta	Mediana	56,00	101,90	511,02
		Média	91,01	113,65	1164,53
		Desvio Médio	53,32	32,44	999,53
		Valor Máximo	350,34	270,39	8184,63
		Valor Mínimo	28,95	58,79	189,47
56.484.998	Raul Soares Montante	Mediana	11,19	11,27	10,46
		Média	45,72	15,84	119,28
		Desvio Médio	55,41	10,03	177,41
		Valor Máximo	336,02	60,39	1036,55
		Valor Mínimo	2,73	2,09	0,68
56.539.000	Cachoeira dos Óculos	Mediana	79,06	121,00	1018,94
		Média	251,31	163,63	6640,29
		Desvio Médio	258,93	72,88	9375,91
		Valor Máximo	1287,54	529,42	58893,95
		Valor Mínimo	35,90	84,33	302,55
56.696.000	Mário de Carvalho	Mediana	37,16	50,07	190,90
		Média	65,10	63,04	487,44
		Desvio Médio	48,74	25,23	495,19
		Valor Máximo	353,28	124,00	3784,90
		Valor Mínimo	5,75	27,90	15,05

Quadro 9. Continuação.

Código	Estação	Parâmetros	Concentração total de sedimento em suspensão (ppm)	Vazão (m³/s)	Descarga sólida em suspensão (t/dia)
56.775.000	Ferros	Mediana	8,78	28,83	19,30
		Média	35,21	47,13	274,65
		Desvio Médio	42,44	28,66	376,51
		Valor Máximo	239,00	182,11	1774,20
		Valor Mínimo	1,36	17,10	2,04
56.787.000	Fazenda Barraca	Mediana	10,12	12,31	10,21
		Média	18,12	12,87	25,45
		Desvio Médio	15,09	3,88	26,66
		Valor Máximo	65,29	22,40	115,08
		Valor Mínimo	0,42	6,05	0,22
56.800.000	Senhora do Porto	Mediana	9,23	7,38	4,54
		Média	23,81	13,95	65,06
		Desvio Médio	23,86	10,55	91,59
		Valor Máximo	119,59	56,38	582,55
		Valor Mínimo	1,24	3,79	0,79
56.825.000	Naque Velho	Mediana	27,44	90,48	233,35
		Média	45,38	116,04	722,01
		Desvio Médio	33,86	53,48	821,87
		Valor Máximo	285,08	359,00	8842,50
		Valor Mínimo	6,37	41,70	40,62
56.846.000	Porto Santa Rita	Mediana	12,62	12,73	13,94
		Média	43,55	15,19	91,46
		Desvio Médio	45,37	4,88	120,19
		Valor Máximo	223,24	35,10	677,01
		Valor Mínimo	7,55	8,25	7,23
56.850.000	Governador Valadares	Mediana	46,19	296,47	1538,46
		Média	98,38	472,17	6607,02
		Desvio Médio	83,40	281,74	7878,43
		Valor Máximo	299,52	1244,00	32192,89
		Valor Mínimo	8,23	171,00	141,68
56.860.000	São Pedro do Suaçuí	Mediana	17,68	11,95	17,57
		Média	42,20	19,25	184,00
		Desvio Médio	45,06	12,11	277,95
		Valor Máximo	281,78	85,70	2086,43
		Valor Mínimo	1,40	6,76	0,99
56.891.900	Vila Matias Montante	Mediana	67,67	34,76	214,76
		Média	263,36	51,86	2343,49
		Desvio Médio	302,46	27,27	3297,78
		Valor Máximo	3700,70	201,00	51158,48
		Valor Mínimo	10,00	14,10	12,18
56.915.000	Jampruca	Mediana	29,48	1,40	2,68
		Média	114,02	5,99	244,78
		Desvio Médio	133,98	7,53	405,13
		Valor Máximo	714,80	38,30	2365,36
		Valor Mínimo	7,45	0,34	0,37
56.920.000	Turimitinga	Mediana	69,87	423,00	3404,74
		Média	219,28	488,32	14556,52
		Desvio Médio	231,98	205,70	17990,23
		Valor Máximo	880,66	1463,00	111318,24
		Valor Mínimo	13,76	247,74	302,02

Quadro 9. Continuação.

Código	Estação	Parâmetros	Concentração total de sedimento em suspensão (ppm)	Vazão (m³/s)	Descarga sólida em suspensão (t/dia)
56.989.400	Dom Cavati	Mediana	22,45	4,61	7,63
		Média	202,50	7,44	320,76
		Desvio Médio	264,27	5,34	481,95
		Valor Máximo	1129,84	21,10	2005,08
		Valor Mínimo	8,17	1,64	1,75
56.948.005	Resplendor Jusante	Mediana	71,64	393,30	2966,54
		Média	195,12	560,82	18037,52
		Desvio Médio	191,86	315,88	23683,79
		Valor Máximo	1119,80	1593,00	154123,90
		Valor Mínimo	13,66	178,00	263,45
56.976.000	Fazenda Bragança	Mediana	17,74	28,85	78,47
		Média	163,89	35,00	339,16
		Desvio Médio	224,60	19,14	398,59
		Valor Máximo	1247,70	79,80	1638,58
		Valor Mínimo	3,27	9,00	5,09
56.984.400	Assaraí Montante	Mediana	27,36	22,86	54,39
		Média	86,73	32,82	419,75
		Desvio Médio	87,22	18,36	524,31
		Valor Máximo	432,29	125,00	2458,84
		Valor Mínimo	8,97	9,53	11,43
56.990.000	São Sebastião da Encruzilhada	Mediana	26,51	55,68	138,84
		Média	59,95	71,22	602,68
		Desvio Médio	52,74	34,68	695,67
		Valor Máximo	336,95	369,00	10742,51
		Valor Mínimo	4,97	22,70	12,71
56.990.990	Afonso Claudio	Mediana	33,87	3,49	12,58
		Média	201,80	6,52	370,54
		Desvio Médio	281,52	4,45	619,39
		Valor Máximo	2351,51	25,00	5079,26
		Valor Mínimo	8,27	2,22	1,95
56.991.500	Laranja da Terra	Mediana	59,43	10,10	46,84
		Média	121,89	13,68	296,10
		Desvio Médio	108,51	6,67	389,46
		Valor Máximo	725,82	50,30	3154,36
		Valor Mínimo	18,19	5,72	9,63
56.992.000	Baixo Guandu	Mediana	55,24	10,95	70,32
		Média	235,25	18,05	579,48
		Desvio Médio	235,18	9,77	659,84
		Valor Máximo	873,96	46,00	2300,04
		Valor Mínimo	19,91	6,36	12,92
56.993.000	Itaguaçu Jusante	Mediana	13,36	2,13	1,98
		Média	59,58	4,24	48,47
		Desvio Médio	60,64	3,33	66,21
		Valor Máximo	239,73	16,10	305,58
		Valor Mínimo	3,77	0,67	0,38
56.993.551	Jusante Córrego da Piaba	Mediana	18,21	4,19	5,13
		Média	39,35	6,87	53,83
		Desvio Médio	35,12	5,58	75,53
		Valor Máximo	258,19	24,60	533,15
		Valor Mínimo	6,56	0,72	0,84

Quadro 9. Continuação.

Código	Estação	Parâmetros	Concentração total de sedimento em suspensão (ppm)	Vazão (m ³ /s)	Descarga sólida em suspensão (t/dia)
56.994.500	Colatina	Mediana	42,09	496,00	1491,00
		Média	82,63	648,76	7241,82
		Desvio Médio	71,23	302,67	8359,52
		Valor Máximo	336,74	1904,00	45107,33
		Valor Mínimo	8,11	217,00	167,24
		Valor Mínimo	4,49	0,20	0,14
56.997.000	Barra São Gabriel	Mediana	12,47	8,41	6,78
		Média	30,82	24,01	248,45
		Desvio Médio	29,92	25,03	416,70
		Valor Máximo	211,27	161,99	2956,99
		Valor Mínimo	2,46	1,78	2,29
60.011.000	Patos de Minas	Mediana	57,94	33,40	166,71
		Média	151,48	37,93	710,95
		Desvio Médio	152,84	16,02	851,60
		Máximo	810,18	84,90	4603,17
		Mínimo	18,92	10,01	22,68
60.381.000	Fazenda Letreiro	Mediana	3,85	9,69	4,05
		Média	5,34	9,41	4,45
		Desvio Médio	2,31	3,24	2,33
		Máximo	14,78	14,70	17,62
		Mínimo	2,33	2,62	1,11
60.845.000	Ituiutaba	Mediana	22,95	50,38	75,75
		Média	44,35	56,87	285,51
		Desvio Médio	38,96	21,00	304,98
		Máximo	229,38	127,00	1371,44
		Mínimo	2,36	19,82	6,77

Verificou-se que o critério de comparação dos valores de concentração total de sedimentos em suspensão com os registrados na série histórica de cada estação não era muito adequado para a análise de consistência dos dados sedimentométricos, pois geralmente a concentração de sedimentos em suspensão varia diretamente com a descarga líquida. Assim estabeleceu-se um novo critério para a análise dos dados, que consiste na definição de faixas de aceitação do dado baseadas na equação da curva-chave de sedimento. Estas faixas foram determinadas a partir de fatores multiplicadores e divisores do coeficiente a da curva-chave, $Y = aX^n$. Para as bacias hidrográficas estudadas estes fatores apresentaram valores de 2, 2,5, 3 e 3,5, sendo o primeiro o menos freqüente. A utilização deste fator f significa que para uma mesma descarga líquida, são aceitáveis valores de descarga sólida variando de $1/f$ a f vezes o valor obtido pela curva-chave, o que ilustra a grande dispersão dos pontos naturalmente encontrada neste tipo de gráfico. Os coeficientes a e n , os fatores f das equações de ajuste das curvas-chave de sedimento estão no Anexo 6.

5. RECOMENDAÇÕES

Sugere-se que sejam adotados os seguintes procedimentos durante a análise preliminar e global dos dados, bem como sejam feitas alterações no banco de dados HIDRO.

5.1 ANÁLISE PRELIMINAR

- Comparar os valores de descarga sólida em suspensão obtidos com a faixa de aceitação da curva-chave de sedimentos em suspensão;
- Comparar os dados de OD medido com as estações a montante e a jusante que apresentam comportamentos semelhantes, adotando as faixas de aceitação.

5.2 BANDO DE DADOS HIDRO

- Identificar o método analítico para cada dado.
- Permitir a identificação da característica do dado como D.
- Criar campo de comentários.

5.3 ANÁLISE GLOBAL

- Identificar características da bacia a montante das estações que possam influenciar na qualidade das águas, como por exemplo: cidades, geologia, uso e ocupação do solo, barragens, informações hidráulicas, etc.
- Fazer análise comparativa entre os dados de OD obtidos pelos métodos analíticos de Winkler e eletrométrico.
- Incorporar os dados de qualidade das águas de todas as estações fluviométricas da rede na análise e no relatório de análise de consistência de 2003.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 2510 A. Introduction, In: Standard methods for the examination of water and wastewater, 19 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 1995, P.2-43 – 2-45.
- 2510 B. Laboratory Method, In: Standard methods for the examination of water and wastewater, 19 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 1995, P.4-45 – 4-46.
- 2550 B. Laboratory and Field Methods, In: Standard methods for the examination of water and wastewater, 19 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 1995, P. 2-59.
- 4500-O C. Azide Modification, In: Standard methods for the examination of water and wastewater, 19 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 1995, P.4-98 – 4-100.
- 4500-O G. Membrane Electrode Method, In: Standard methods for the examination of water and wastewater, 19 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 1995, P. 4-102 – 4-104.
- 4500-H+ B. Electrometric Method, In: Standard methods for the examination of water and wastewater, 19 ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 1995, P. 4-65 – 4-69.
- Carvalho, N. O., Hidrossedimentologia: Prática. Rio de Janeiro: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Eletrobrás, 1994, 372p.
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Projeto de Operação da Rede Hidrometeorológica da ANA: Análise de Consistência de Dados Sedimentométricos de Qualidade da Água das Sub-bacias 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 55, 56, 60 e 61, Relatório Técnico. Volume 1: Dados de 1988 a 2000. Parte 1: Texto. Belo Horizonte: CPRM/Agência Nacional das Águas. 2002.
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Projeto de Operação da Rede Hidrometeorológica da ANA: Análise de Consistência de Dados Sedimentométricos de Qualidade da Água das Sub-bacias 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 55, 56, 60 e 61, Relatório Técnico. Volume 1: Dados de 1988 a 2000. Parte 2: Anexos. Belo Horizonte: CPRM/Agência Nacional das Águas. 2002.
- GUY, H. P. Laboratory theory and methods for sediment analysis. Washington: USGS/United States Government printing office, 1969, Book 5, Chapter C1.
- Pöpel, H. J. *Aeration and gas transfer*. 2. Ed. Delft, Delft University of Technology, 1979, 169 p. IN: von Sperling M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias volume 1, 2ª edição revisada. Belo Horizonte: Departamento de engenharia sanitária e ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996, 243p.

Qasim, S. R. *Wastewater treatment plants: planning, design and operation*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1985. IN: von Sperling M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias volume 1, 2ª edição revisada. Belo Horizonte: Departamento de engenharia sanitária e ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996, 243p.

Norma CETESB L.5169: "Tratamento biológico de efluentes. Determinação do oxigênio dissolvido (OD) em água pelo método eletrométrico. Método de ensaio".

von Sperling M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias volume 1, 2ª edição revisada. Belo Horizonte: Departamento de engenharia sanitária e ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996, 243p.

Anexo 1

Dados de qualidade da água e sedimentométricos
de 2001 e 2002

Estação	Data	Temperatura Ar (°C)	Temperatura da água (°C)	pH	Condutividade elétrica a 20 °C (µS/cm)	OD (mg/L)
40100000	05/02/01	30,0	28,0	7,40	48,0	7,20
	24/07/01	22,0	21,0	7,40	87,0	8,40
	30/10/01	27,5	26,0	7,40	85,0	8,00
	03/02/02	29,0	25,0	6,20	49,0	7,80
	03/06/02	26,0	19,0	7,70	70,0	7,60
	01/09/02	24,0	22,0	7,40	86,0	8,20
	19/11/02	29,0	25,5	7,30	69,2	6,40
40185000	16/05/01	22,0	20,0	6,97	49,8	7,80
	20/08/01	23,5	18,0	7,69	54,6	9,00
	15/11/01	24,5	23,5	7,32	37,4	8,00
	10/04/02	24,5	24,0	7,47	45,7	7,20
	06/07/02	22,0	18,0	7,44	48,2	9,60
	03/10/02	28,8	23,0	7,31	57,6	7,80
	07/12/02	28,8	26,0	7,50	60,6	7,40
40330000	05/02/01	31,9	28,3	7,23	62,5	9,60
	26/07/01	26,7	20,7	7,22	84,9	8,40
	10/11/01	28,0	26,1	7,34	89,0	6,60
	04/02/02	25,9	25,1	7,27	69,0	7,20
	07/06/02	24,8	19,8	7,22	61,8	8,20
	01/09/02	29,6	22,8	7,45	65,2	8,60
	23/11/02	24,9	26,2	7,31	71,9	6,00
40710000	09/05/01	16,0	17,0	7,00	93,4	8,20
	15/08/01	18,0	17,0	7,39	90,2	8,80
	21/11/01	23,5	22,0	7,47	60,8	7,40
	06/04/02	23,0	22,0	7,41	62,3	7,60
	30/06/02	23,0	18,0	7,63	74,6	9,00
	29/09/02	22,2	20,0	7,28	72,2	8,00
	03/12/02	27,0	25,0	7,54	70,0	7,40
40800001	07/02/01	29,0	27,0	6,07	87,9	9,00
	28/07/01	25,3	22,0	5,70	101,1	8,40
	12/11/01	24,0	27,1	7,40	80,5	7,20
	06/02/02	25,0	24,2	5,92	57,7	7,60
	09/06/02	24,8	20,0	7,08	70,4	8,80
	22/08/02	25,2		7,27	87,6	8,00
	26/11/02	30,0	26,7	7,08	55,1	5,70
40822995	21/05/01	20,5	16,8	7,14	51,6	8,00
	16/07/01	23,0	15,0	6,45	49,1	8,40
	20/09/01	25,0	19,0	6,47	58,2	8,00
	01/12/01	24,0	21,5	6,23	57,1	4,52
	10/02/02	28,0	22,0	6,54	45,7	7,20
	24/09/02	21,0	19,0	7,14	567,9	6,77
	19/11/02	24,0	21,5	7,18	72,0	
	26/11/02	23,2	22,5	7,16	53,4	5,50

Estação	Data	Temperatura Ar (°C)	Temperatura da água (°C)	pH	Condutividade elétrica a 20 °C (µS/cm)	OD (mg/L)
41135000	17/02/01	25,0	25,0	6,90	51,6	6,80
	16/07/01	31,0	25,0	6,60	60,7	7,80
	12/11/01	24,0	25,0	7,40	64,3	6,40
	15/02/02	31,5	27,0	7,20	48,9	6,80
	10/06/02	27,0	24,0	7,30	59,8	7,80
	26/08/02	26,0	23,8	5,83	55,3	5,05
	30/11/02	27,0	25,5	6,56	58,0	5,60
41199998	25/01/01	23,2	23,0	7,06	44,3	8,80
	13/07/01	20,7	16,9	5,42	61,7	9,20
	30/10/01	23,5	21,8	7,37	74,9	7,80
	25/01/02	23,5	23,0	3,57	38,5	7,60
	28/05/02	20,3	16,2	7,44	54,6	8,60
	24/08/02	22,1	18,5	7,57	56,7	7,10
	13/11/02	23,9	23,0	7,36	54,8	6,10
41340000	28/01/01	26,8	26,4	7,17	222,0	3,00
	18/07/01	28,0	19,7	6,82	346,0	0,60
	02/11/01	28,0	25,1	7,33	298,0	1,60
	28/01/02		25,8	6,19	120,6	4,20
	31/05/02	28,2	20,0	7,23	212,0	1,20
	27/08/02	24,5	19,5	7,26	272,0	1,30
	15/11/02	33,0	28,1	7,23	243,0	2,80
41650002	27/01/01		27,8	7,44	140,8	2,30
	17/07/01	22,0	19,5	8,00	262,0	5,00
	26/10/01	26,0	25,5	7,40	211,0	3,00
	27/01/02	29,0	28,0	7,64	146,8	5,80
	30/05/02	24,5	21,0	7,56	222,0	6,40
	15/09/02	30,5	24,0	7,28	270,0	4,20
	14/11/02	26,5	26,5	7,25	196,9	3,00
41780002	26/01/01		25,4	6,87	12,3	3,50
	14/07/01	26,5	21,0	7,10	44,5	8,00
	25/10/01	28,0	24,0	7,50	39,9	6,80
	26/01/02	28,0	26,0	7,07	17,9	7,60
	29/05/02	24,0	20,0	7,66	45,6	8,60
	16/09/02	32,0	24,5	7,61	67,3	7,80
	14/11/02	28,5	23,5	6,95	16,9	7,20
41990000	06/02/01	35,0	32,5	6,86	78,2	6,80
	20/07/01	25,6	22,0	7,78	153,2	8,40
	31/10/01	34,0	26,8	8,91	162,0	1,20
	26/01/02	33,5	28,3	6,53	65,0	6,00
	30/05/02	26,8	24,2	7,24	147,6	9,00
	26/08/02	26,0	25,0	7,90	180,1	6,30
	15/11/02	30,4	27,8	7,32	100,9	5,70

Estação	Data	Temperatura Ar (°C)	Temperatura da água (°C)	pH	Condutividade elétrica a 20 °C (µS/cm)	OD (mg/L)
42145498	01/02/01		27,6	7,52	48,0	3,40
	24/07/01	25,0	21,8	7,90	140,3	9,40
	01/11/01	23,0	25,0	7,90	105,5	6,60
	02/02/02	25,5	27,5	7,66	55,3	7,60
	06/06/02	24,5	22,0	8,02	146,5	8,00
	10/09/02	29,0	24,0	8,01	163,9	7,80
	18/11/02	21,5	25,5	7,66	75,4	6,80
42395000	13/02/01	32,5	29,5	6,72	58,0	
	01/08/01	30,4	23,0	7,39	82,9	8,40
	05/11/01	26,0	27,0	7,49	77,0	8,20
	31/01/02	30,2	28,4	6,98	62,5	6,00
	07/06/02	24,2	21,8	7,08	70,3	9,20
	02/09/02	23,8	23,0	7,80	84,3	6,70
	23/11/02	27,4	28,0	8,07	81,6	7,00
42930000	08/02/01	30,0	29,0	7,23	70,7	
	30/07/01	29,0	24,8	7,14	74,9	8,20
	03/11/01	21,0	20,5	6,42	20,3	8,00
	29/01/02	30,6	29,2	6,75	51,4	6,40
	04/06/02	22,8	22,0	7,19	70,5	9,20
	29/08/02	27,6	26,4	7,97	95,7	6,70
	21/11/02	36,4	30,0	7,73	79,5	6,70
43429998	04/02/01	36,0	30,0	7,20	58,9	6,60
	27/07/01	31,0	25,0	7,30	77,5	7,90
	03/11/01	24,0	27,0	6,40	40,6	7,40
	03/02/02	29,0	27,0	6,50	29,2	9,00
	04/06/02	28,0	24,0	7,30		9,80
	03/09/02	32,0	27,0	7,45	76,5	7,00
	24/11/02	30,0	27,0	6,50	23,0	6,60
43980002	11/02/01	24,0	25,0	6,70	24,5	6,40
	13/02/01	22,0	28,0	8,11	15,4	7,00
	26/07/01	29,0	24,0	6,70	52,5	8,00
	08/11/01	31,5	28,0	7,10	23,6	6,80
	07/06/02	29,0	24,0	7,82	45,3	9,00
	31/08/02	27,0		6,18	54,4	5,80
	27/11/02	31,0	27,0	7,25	19,9	5,80
44200000	10/02/01	29,0	26,0	7,10	63,4	6,20
	15/02/01	30,0	28,0	7,70	77,0	7,20
	27/07/01		22,0	7,10	81,5	7,80
	08/11/01	27,5	28,0	7,50	80,6	6,60
	06/06/02	29,0	25,0	7,40	86,1	8,40
	02/09/02	27,0	25,0	6,16	70,7	5,33
	26/11/02	24,0	25,5	6,39	62,5	5,20

Estação	Data	Temperatura Ar (°C)	Temperatura da água (°C)	pH	Condutividade elétrica a 20 °C (S/cm)	OD (mg/L)
44290002	03/02/01	38,0	29,0	7,90	70,7	6,80
	02/08/01	29,0	25,0	7,60	81,5	9,20
	05/11/01	27,0	27,0	7,60	83,3	7,20
	02/02/02	29,0	28,0	7,40	84,2	6,20
	05/06/02	30,0	25,0	7,20	83,3	8,60
	05/09/02		27,4	7,70	65,2	5,20
	16/11/02	33,0	29,2	6,28	63,4	4,74
44950000	06/02/01		29,0	7,50	381,3	3,50
	05/11/01	27,5	27,0	7,79	434,0	6,60
	15/06/02	23,5	23,0	7,87	391,0	7,60
	25/11/02	31,0	29,0	8,19	588,0	6,40
45260000	30/01/01	33,0	28,0	7,80	53,2	7,00
	28/10/01	33,0	27,0	7,60	49,8	7,40
	08/02/02	21,0	25,5	7,50	42,6	7,00
	29/05/02	22,0	23,0	7,40	48,0	7,60
	11/09/02		26,0	7,61	45,3	4,03
	20/11/02	30,6	28,0	6,55	46,2	6,30
54230000	09/05/01		24,5	6,38	22,6	7,40
	20/08/01	25,5	20,0	6,42	20,6	9,00
	23/11/01	25,0	23,0	6,21	16,4	8,80
	30/03/02	24,2	26,6	5,80	45,2	8,60
	03/07/02	17,2	18,0	6,82	21,9	9,60
	22/09/02	26,4	23,2	7,34	22,6	7,40
	15/12/02	23,4	22,3	6,54	13,5	9,60
54500000	07/05/01	32,1	28,9	7,82	40,4	7,40
	15/08/01	28,0	23,0	7,70	34,1	8,80
	22/11/01	29,8	23,9	6,76	25,1	6,40
	29/03/02	31,0	29,0	7,09	33,3	7,20
	29/06/02	29,5	23,0	7,64	30,9	8,80
	21/09/02	30,9	25,4	7,55	33,7	7,70
	29/11/02	30,8	28,0	7,35	31,3	6,30
54710000	12/05/01	35,0	29,8	7,39	38,3	7,40
	21/08/01	27,8	26,9	6,87	41,3	8,80
	26/11/01	32,9	26,8	6,67	14,8	6,80
	02/04/02	30,0	29,0	6,99	26,0	7,40
	05/07/02	22,8	23,2	7,16	33,9	8,80
	25/09/02	25,6	25,0	7,48	37,5	7,70
	05/12/02	31,1	30,1	7,36	27,6	6,50
	09/07/02	30,0	27,0	4,98	92,1	8,60
	29/09/02	26,7	25,8	7,23	90,5	6,90
	09/12/02	33,0	31,0	7,69	73,1	6,20

Estação	Data	Temperatura Ar (°C)	Temperatura da água (°C)	pH	Condutividade elétrica a 20 °C (μS/cm)	OD (mg/L)
54780000	18/05/01	31,9	27,5	5,96		7,60
	26/08/01	28,8	26,0	3,79	78,5	8,80
	29/11/01	34,2	29,2	6,77	21,4	6,80
	06/04/02	30,5	29,8	5,55	59,8	7,60
55460000	14/05/01	26,0	26,0	7,60	364,8	7,40
	29/08/01	27,5	25,0	7,40	408,5	7,80
	30/11/01	30,5	29,0	7,50	361,4	7,20
	05/04/02	26,0	25,0	5,70	367,8	7,20
	08/07/02	27,5	23,0	6,80	53,4	10,20
	03/10/02			6,39	338,8	5,12
	10/12/02	26,0	27,5	6,51	330,6	5,40
55510000	23/05/01	29,0	27,0	7,10	163,2	7,40
	11/09/01	28,0	23,0	6,90	182,1	8,20
	08/12/01	32,0	28,0	6,64	164,9	4,60
	08/04/02	26,5	26,0	5,50	149,5	5,40
	09/07/02	27,5	23,0	7,00	163,0	7,20
	07/10/02			6,13	203,6	4,69
	07/12/02	33,0	29,0	7,37	156,7	6,20
55520001	07/05/01	26,0	26,0	7,30	49,9	7,80
	21/08/01	31,0	26,0	7,26	44,4	8,60
	25/11/01	33,0	26,5	6,90	49,8	6,80
	28/03/02	29,0	26,0	6,90	50,7	7,20
	28/06/02	24,0	21,5	7,00	42,1	9,20
	26/09/02			6,30	53,0	5,90
	15/12/02	29,0	27,0	6,46	47,1	6,80
55630000	10/05/01	30,0	27,0	7,70	80,6	7,80
	26/08/01	28,0	26,0	7,30	104,2	7,60
	28/11/01	27,0	28,5	7,30	81,5	7,00
	01/04/02	24,0	26,0	7,80	107,8	6,40
	05/07/02	24,5	23,0	7,10	128,6	9,80
	29/09/02			8,03	79,7	5,91
	12/12/02	25,5	28,0	7,13	115,9	6,20
55699998	11/05/01	35,0	31,0	8,41	163,2	8,40
	28/08/01	21,0	23,0	7,40	202,0	8,20
	28/11/01	34,0	28,5	7,40	171,2	7,20
	02/04/02	25,0	27,0	8,03	210,1	7,60
	13/07/02	25,0	23,0	7,10	194,8	9,40
	01/10/02			6,35	201,2	4,98
	11/12/02	31,0	29,0	7,02	344,2	6,40

Estação	Data	Temperatura Ar (°C)	Temperatura da água (°C)	pH	Condutividade elétrica a 20 °C (S/cm)	OD (mg/L)
55850000	29/06/01	26,0	24,0	7,50	303,0	8,20
	28/09/01	21,0	26,0	7,05	322,5	7,80
	13/12/01	30,0	29,0	7,00	208,3	8,20
	22/05/02	24,0	26,0	6,40	208,3	9,20
	06/08/02	32,0	26,0	7,60	230,7	9,00
	30/10/02	32,5	29,0	7,81	226,5	8,30
55920000	27/06/01	24,0	24,0	7,20	116,9	8,50
	26/09/01	30,0	26,0	7,00	137,3	8,50
	12/12/01	28,0	29,0	7,20	98,7	8,00
	21/05/02	31,0	28,0	6,80	97,2	9,60
	05/08/02	30,0	27,0	7,70	107,3	9,30
	29/10/02	29,0	28,0	7,12	106,9	8,00
56075000	03/07/01	25,0	17,0	4,86	30,6	9,60
	01/10/01	25,0	21,0	7,42	40,8	8,20
	14/12/01	27,5	26,2	4,15	37,5	7,60
	22/05/02	26,7	22,3	3,72	31,3	7,80
	06/08/02	28,6	21,0	7,28	31,9	9,20
	29/10/02	28,0	24,9	7,23	36,5	5,90
56110005	26/06/01	25,0	20,0	7,88	37,3	8,60
	26/09/01	25,0	23,0	7,23	53,3	7,80
	09/12/01	30,8	26,6	7,70	39,3	7,80
	15/05/02	26,5	23,0	7,60	36,7	8,20
	31/07/02	23,1	20,1	7,08	35,6	9,60
	23/10/02	30,0	27,6	7,08	55,1	7,80
56335001	27/06/01	25,8	18,0	7,70	64,5	8,80
	27/09/01	28,7	22,9	7,64	80,1	8,20
	10/12/01	29,0	24,9	8,75	50,4	7,60
	16/05/02	30,5	21,9	7,48	52,3	8,00
	01/08/02	24,5	17,8	7,46	55,5	9,80
	24/10/02	28,4	23,8	7,42	84,7	6,70
56415000	25/06/01	22,3	19,0		42,9	7,60
	25/09/01	25,7	22,6	6,97	66,3	6,60
	08/12/01	24,7	25,1	7,15	39,5	6,80
	14/05/02	27,4	22,9	7,13	44,5	7,60
	30/07/02	22,9	20,2	7,10	49,9	7,60
	21/10/02	26,2	25,4	7,01	55,1	5,20
56425000	23/06/01	23,0	20,2	7,30	46,7	8,00
	24/09/01	29,0	25,0	7,34	62,4	7,60
	07/12/01	28,0	26,7	7,46	44,6	7,20
	13/05/02	28,5	24,5	7,52	43,3	8,00
	29/07/02	25,1	21,2	7,43	43,6	9,00
	20/10/02	28,2	27,7	7,45	46,8	6,30

Estação	Data	Temperatura Ar (°C)	Temperatura da água (°C)	pH	Condutividade elétrica a 20 °C (µS/cm)	OD (mg/L)
56484998	09/07/01	25,0	21,0	7,66	34,4	9,80
	09/10/01	21,0	21,5	7,40	48,9	9,20
	20/12/01	26,0	25,0	7,40	36,2	8,80
	23/05/02	22,0	23,0	7,20	33,5	10,80
	08/08/02	25,0	21,0	7,10	33,5	11,80
	03/11/02			6,50	42,6	4,13
539000	07/07/01	23,0	21,0	7,77	51,6	9,00
	07/10/01	38,0	26,5	6,40	48,0	4,90
	18/12/01	32,5	27,0	7,20	56,2	7,40
	22/05/02	23,0	24,0	7,10	44,4	10,20
	07/08/02	27,0	24,0	7,10	47,1	10,20
	01/11/02			6,44	47,1	4,45
56696000	15/06/01	26,5	23,0	7,30	45,3	8,20
	26/09/01	30,0	25,0	6,38	54,3	8,60
	05/12/01		25,5	6,38	35,1	8,00
	11/05/02	26,3	23,5	6,22	39,2	8,40
	30/07/02	24,2	22,2	6,80	43,9	9,20
	18/10/02	28,2	25,2	7,09	45,3	7,00
56775000	03/07/01	24,5	17,5	5,87	20,8	8,80
	06/10/01		26,5	6,48	23,6	8,40
	10/12/01	30,5	28,2	7,16	20,7	7,00
	22/05/02	22,4	22,8	6,50	19,5	8,60
	09/08/02	29,6	25,4	7,43	22,0	9,80
	31/10/02	26,4	27,8	6,85	27,9	7,70
56787000	05/07/01	11,4	14,2	5,78	26,3	8,80
	06/10/01	31,5	26,0	6,57	30,8	8,00
	10/12/01	29,4	25,5	7,59	27,8	8,00
	22/05/02	25,8	23,4	7,36	24,1	9,00
	10/08/02	15,8	18,8	7,26	22,6	9,80
	31/10/02	27,8	25,1	7,37	34,2	7,20
56800000	29/06/01	20,5	17,5	5,91	29,9	8,80
	05/10/01	27,8	24,0	6,61	34,4	8,20
	12/12/01	29,5	25,0	6,59	42,5	8,00
	20/05/02		26,0	6,70	83,2	8,40
	07/08/02	33,0	23,4	6,81	40,4	9,20
	29/10/02	25,6	25,4	7,32	36,7	7,20
56825000	19/06/01	21,2	20,5	6,40	25,4	7,80
	28/09/01	29,0	25,5	6,40	30,1	9,00
	07/12/01	27,0	24,5	6,29	23,8	7,80
	13/05/02	27,4	23,5	6,67	37,0	8,60
	01/08/02	25,0	22,4	6,85	27,9	9,20
	21/10/02	27,2	24,9	7,27	30,7	6,90

Estação	Data	Temperatura Ar (°C)	Temperatura da água (°C)	pH	Condutividade elétrica a 20 °C (μS/cm)	OD (mg/L)
56846000	21/06/01	25,0	20,0	6,20	29,0	8,40
	29/09/01	21,8	21,0	6,46	34,2	9,20
	08/12/01	28,0	22,5	6,69	31,2	8,60
	14/05/02	25,2	22,5	6,99	24,3	9,40
	01/08/02	25,0	21,8	6,83	26,0	9,60
	21/10/02	30,0	25,8	7,44	29,3	7,70
56850000	25/06/01	25,0	23,5	7,00	73,4	6,08
	29/09/01	26,0	24,5	7,10	77,0	7,60
	12/12/01	30,0	28,5	7,40	60,7	7,80
	13/05/02	26,0	25,0	7,30	56,2	9,00
	29/07/02	27,0	23,5	7,60	62,5	10,40
	21/10/02			6,16	65,2	4,80
56860000	28/06/01	24,0	20,0	6,38	34,4	8,40
	03/10/01	33,2	26,2	6,71	36,6	8,20
	13/12/01	29,0	28,2	6,81	43,3	8,00
	17/05/02	23,0	23,9	7,29	30,9	8,40
	05/08/02	31,4	23,6	7,63	34,9	9,40
	28/10/02	26,6	25,8	7,36	39,8	6,30
56891900	23/06/01	25,0	22,0	6,35	48,0	8,40
	30/09/01	24,5	22,5	7,55	54,4	8,60
	17/12/01	24,5	25,5	7,19	74,8	7,60
	15/05/02	24,1	24,4	7,24	46,8	10,20
	02/08/02	18,8	21,6	7,16	54,4	9,60
	22/10/02	29,8	26,2	7,71	56,6	7,10
56915500	25/06/01	26,2	20,8	6,80	99,6	9,00
	02/10/01	30,0	23,5	6,97	114,0	7,80
	16/12/01	28,2	33,8	7,17	120,3	6,60
	16/05/02	24,4	23,4	6,94	93,1	8,40
	03/08/02	23,6	22,8	7,12	89,1	9,20
	23/10/02	26,4	25,4	7,57	113,2	7,60
56920000	22/06/01		24,3	7,23	62,5	8,72
	15/12/01		29,0	7,60	0,8	7,20
	25/10/02			6,35	62,5	5,42
56935000	04/07/01	26,0	19,0	7,60	77,9	8,80
	08/10/01	21,0	22,0	7,40	98,7	6,40
	19/12/01	28,0	25,0	7,20	0,6	7,80
	21/05/02	28,0	23,0	7,20	87,9	9,80
	27/07/02	24,0	20,5	7,30	81,5	10,00
	23/10/02			6,06	24,5	4,96

Estação	Data	Temperatura Ar (°C)	Temperatura da água (°C)	pH	Condutividade elétrica a 20 °C (μS/cm)	OD (mg/L)
56948005	05/07/01	30,0	24,0	7,40	70,1	8,80
	05/10/01	37,0	29,0	7,10	95,3	7,60
	18/12/01	30,0	29,0	7,10	65,1	8,10
	27/05/02	29,0	25,0	7,00	56,4	9,50
	10/08/02	30,0	26,0	7,80	62,1	9,00
	03/11/02	32,0	28,0	7,04	67,9	7,70
56976000	30/06/01	28,0	21,0	7,89	32,6	9,20
	05/10/01	35,0	27,6	6,50	41,7	6,11
	17/12/01	27,0	25,0	6,90	40,8	8,20
	19/05/02	27,5	23,0	7,20	32,6	10,60
	03/08/02	23,0	21,0	7,20	32,6	11,00
	29/10/02			6,25	37,1	5,63
56989400	28/06/01	27,0	24,3	6,66	37,1	6,53
	03/10/01	26,0	28,1	6,30	48,9	8,10
	16/12/01	27,0	28,0	6,90	44,4	8,30
	16/05/02	29,0	25,0	6,90	40,8	10,20
	01/08/02	32,0	23,5	7,30	41,7	10,80
	26/10/02			6,41	41,7	5,25
56990000	04/07/01	27,0	22,0	7,30	34,8	8,90
	03/10/01	24,0	25,0	7,21	44,2	8,50
	17/12/01	28,0	28,0	6,30	52,5	9,00
	25/05/02	24,0	23,0	7,00	40,4	10,00
	09/08/02	30,0	25,0	7,60	39,6	9,40
	26/10/02	29,0	25,0	7,50	39,9	6,40
56990990	22/06/01	23,0	19,0	7,04	48,9	4,70
	28/09/01	21,0	21,5	7,65	53,0	9,00
	08/12/01	25,0	24,0	7,42	501,0	7,60
	19/05/02	26,0	22,5	7,77	49,4	8,60
	02/08/02	25,0	21,0	7,96	48,8	8,60
	25/10/02	26,5	21,0	7,57	49,5	8,20
56991500	23/06/01	18,0		7,40	43,0	
	27/09/01	23,8	24,0	7,53	53,3	8,00
	07/12/01	26,0	26,0	7,36	52,9	7,40
	17/05/02	21,0	22,0	7,46	49,8	8,40
	03/08/02	24,0	22,0	7,47	48,3	8,40
	25/10/02	24,5	23,5	7,38	48,6	8,20
56992000	04/07/01	22,0	22,0	7,10	71,7	9,20
	04/10/01	32,0	28,0	6,70	79,7	8,10
	17/12/01	23,0	26,0	6,90	90,2	9,10
	26/05/02	23,0	22,0	6,90	69,4	10,40
	08/08/02	29,0	27,0	7,60	69,8	8,70
	27/10/02	27,5	25,0	7,40	65,2	7,80

Estação	Data	Temperatura Ar (°C)	Temperatura da água (°C)	pH	Condutividade elétrica a 20 °C (μS/cm)	OD (mg/L)
56993002	27/06/01	27,0	21,5	7,10	66,0	7,60
	24/09/01	26,0	23,0	6,80	65,0	6,80
	11/12/01	26,0	25,0	7,10	69,0	8,20
	19/05/02	24,5	23,0	6,90	63,0	7,80
	04/08/02	27,0	23,5	7,20	53,0	8,40
	28/10/02	32,0	28,0	7,10	62,0	7,60
56993551	26/06/01	26,5	24,0	6,60	101,0	8,40
	22/09/01	24,5	22,0	7,20	116,0	7,00
	10/12/01	32,5	28,0	7,20	97,0	7,40
	17/05/02	28,0	27,0	7,77	95,0	8,00
	02/08/02	29,0	23,0	7,40	64,0	8,60
	23/10/02	29,0	26,5	7,50	97,8	7,20
56994500	24/06/01	25,5	24,0	6,80	89,0	7,20
	20/09/01	26,5	23,5	7,20	78,0	7,80
	09/12/01	29,5	27,0	6,90	105,0	7,20
	18/05/02	27,0	26,0	6,70	96,0	7,00
	03/08/02	27,0	25,3	7,40	112,0	8,00
	24/10/02	26,5	25,0	7,30	82,5	6,40
56995500	25/06/01	25,0	23,0	7,10	68,0	8,20
	19/09/01	24,0	20,5	6,80	65,0	7,20
	08/12/01	31,0	26,5	7,10	54,0	8,20
	17/05/02	26,5	25,5	7,60	56,0	6,40
	01/08/02	28,0	26,0	7,30	73,0	8,40
	23/10/02	25,0	26,0	7,40	57,6	8,00
56997000	25/06/01	26,0	23,0	6,60	72,5	7,70
	24/09/01	25,0	23,0	6,43	75,5	7,60
	10/12/01	30,0	29,0	7,30	62,3	7,60
	19/05/02	27,0	26,0	6,40	61,3	8,40
	04/08/02	29,0	25,0	6,70	74,3	8,40
	26/10/02	28,0	26,0	6,82	76,1	7,90
60011000	21/05/01	23,5	21,0	6,80	39,0	7,20
	26/08/01	24,0	21,0	7,20	53,0	6,20
	01/12/01	27,0	25,5	7,20	41,0	8,40
	09/04/02	26,0	22,0	6,50	33,0	7,60
	07/07/02	28,0	20,0	7,00	41,0	8,00
	30/09/02	30,0	24,0	7,30	48,0	7,00
	08/12/02	22,5	25,0	7,00	55,1	7,80

Estação	Data	Temperatura Ar (°C)	Temperatura da água (°C)	pH	Condutividade elétrica a 20 °C (μS/cm)	OD (mg/L)
60381000	06/05/01	20,0	20,0	6,80	10,0	7,80
	14/08/01	23,0	19,0	6,50	11,1	8,80
	21/11/01	24,0	25,0	6,47	7,7	8,00
	28/03/02	29,0	25,0	6,70	7,4	8,40
	26/06/02	24,0	19,0	6,80	8,2	10,60
	21/09/02	25,0	23,0	6,49	10,3	7,60
	28/11/02	29,0	26,0	6,38	7,9	7,10
60845000	14/05/01	22,0	23,0	7,00	57,8	8,60
	24/08/01	25,0	23,0	7,50	56,0	8,40
	26/11/01	32,0	28,0	6,93	43,8	7,80
	06/04/02	29,0	26,0	6,60	58,0	8,10
	04/07/02	26,0	19,0	7,00	54,4	11,20
	27/09/02	31,0	25,0	7,56	54,0	8,80
	06/12/02	30,0	28,5	7,62	81,8	6,80

Código	Data	Concentração de Sedimento em Suspensão (mg/L)	Descarga líquida (m ³ /s)	Descarga Sólida (t/dia)
40100000	03/02/01	247,96	317,20	6795,61
	05/02/01	190,41	161,77	2661,31
	24/07/01	15,62	47,70	64,38
	30/10/01	14,47	43,11	53,90
	03/06/02	40,59	105,85	371,21
	03/06/02	40,59	105,85	371,21
	01/09/02	18,39	53,14	84,43
	19/11/02	396,78	98,94	3391,84
40185000	16/05/01	5,67	10,54	5,16
	20/08/01	4,97	3,93	1,69
	15/11/01	106,87	35,12	324,28
	10/04/02	22,55	23,12	45,05
	06/07/02	4,65	8,07	3,24
	03/10/02	11,32	5,94	5,81
	07/12/02	22,35	10,42	20,11
40330000	05/02/01	21,39	64,18	118,61
	26/07/01	6,32	21,39	11,68
	10/11/01	18,60	29,19	46,91
	04/02/02	83,58	155,04	1119,59
	07/06/02	3,37	45,21	13,16
	07/06/02	3,37	45,21	13,16
	04/09/02	7,43	40,12	25,76
	23/11/02	21,94	53,76	101,91
40710000	09/05/01	41,81	16,28	58,82
	15/08/01	25,09	11,00	23,85
	21/11/01	88,08	34,97	266,13
	06/04/02	258,81	32,97	737,25
	30/06/02	124,97	16,91	182,58
	29/09/02	51,21	17,41	77,03
	03/12/02	72,44	21,14	132,33
40800001	07/02/01	62,42	65,47	353,10
	28/07/01	6,05	21,13	11,04
	12/11/01	47,72	39,10	161,21
	06/02/02	211,47	109,56	2001,77
	09/06/02	6,53	33,64	18,98
	09/06/02	6,53	33,64	18,98
	22/08/02	4,69	20,73	8,40
	26/11/02	256,04	85,03	1881,02

Código	Data	Concentração de Sedimento em Suspensão (mg/L)	Descarga líquida (m ³ /s)	Descarga Sólida (t/dia)
40822995	10/02/01	50,70	1,87	8,19
	20/02/01	4,84	0,74	0,31
	21/05/01	4,13	0,48	0,17
	16/07/01	3,76	0,39	0,13
	20/09/01	8,14	0,32	0,22
	01/12/01	144,23	0,84	10,47
	01/06/02	8,44	0,42	0,31
	01/06/02	8,44	0,42	0,31
	24/09/02	40,19	0,55	1,91
	26/11/02	18,73	0,42	0,68
41135000	17/02/01	49,11	567,16	2406,52
	16/07/01	12,91	368,90	411,48
	12/11/01	26,27	569,84	1293,38
	15/02/02	312,20	455,08	12275,36
	10/06/02	17,49	469,59	709,61
	10/06/02	17,49	469,59	709,61
	26/08/02	59,05	785,22	4006,13
	30/11/02	26,06	747,23	1682,45
41199998	25/01/01	214,90	31,30	581,20
	13/07/01	7,31	12,32	7,78
	30/10/01	9,01	11,24	8,75
	25/01/02	780,46	54,89	3701,33
	28/05/02	8,66	15,92	11,91
	28/05/02	8,66	15,92	11,91
	24/08/02	4,57	12,90	5,09
	13/11/02	107,61	15,12	140,58
41340000	28/01/01	142,68	53,13	655,01
	18/07/01	393,32	24,50	832,58
	02/11/01	665,45	28,27	1625,38
	28/01/02	1037,55	198,33	17779,16
	31/05/02	914,61	46,85	3702,19
	31/05/02	914,61	46,85	3702,19
	27/08/02	424,93	30,12	1105,82
	15/11/02	117,66	37,90	385,28
41650002	27/01/01	688,25	144,22	8575,95
	17/07/01	8,43	33,59	24,46
	26/10/01	74,64	68,99	444,91
	27/01/02	375,21	177,38	5750,33
	30/05/02	22,15	62,05	118,75
	30/05/02	22,15	62,05	118,75
	15/09/02	4,98	36,32	15,63
	14/11/02	279,03	112,13	2703,25

Código	Data	Concentração. de Sedimento em Suspensão (mg/L)	Descarga líquida (m ³ /s)	Descarga Sólida (t/dia)
41780002	26/01/01	137,60	118,50	1408,85
	14/07/01	29,42	9,29	23,60
	25/10/01	35,14	22,18	67,34
	26/01/02	92,05	67,44	536,36
	29/05/02	8,32	18,91	13,59
	29/05/02	8,32	18,91	13,59
	16/09/02	24,70	7,89	16,84
	14/11/02	156,58	28,47	385,16
41990000	06/02/01	53,00	176,80	809,60
	20/07/01	12,03	52,44	54,50
	31/10/01	16,43	67,14	95,31
	26/01/02	325,98	396,73	11173,77
	30/05/02	14,20	113,58	139,35
	30/05/02	14,20	113,58	139,35
	26/08/02	2,91	54,02	13,58
	15/11/02	48,75	162,89	686,09
42145498	01/02/01	67,48	31,69	184,78
	24/07/01	21,33	3,32	6,11
	01/11/01	5,21	3,59	1,62
	02/02/02	233,73	119,81	2419,48
	06/06/02	3,46	9,74	2,91
	06/06/02	3,46	9,74	2,91
	10/09/02	2,93	3,09	0,78
	18/11/02	15,43	10,79	14,38
42395000	13/02/01	54,65	62,22	293,79
	01/08/01	17,47	22,69	34,25
	05/11/01	38,28	30,85	102,03
	31/01/02	108,20	153,50	1434,99
	07/06/02	36,43	54,27	170,82
	07/06/02	36,43	54,27	170,82
	02/09/02	17,14	32,85	48,65
	23/11/02	52,58	34,73	157,78
42930000	08/02/01	40,43	161,03	562,49
	30/07/01	940,77	54,59	4437,29
	03/11/01	2393,00	160,30	33142,86
	29/01/02	1089,16	435,64	40995,22
	04/06/02	31,35	121,72	329,70
	04/06/02	31,35	121,72	329,70
	29/08/02	11,64	53,55	53,86
	21/11/02	87,84	83,91	636,82

Código	Data	Concentração de Sedimento em Suspensão (mg/L)	Descarga líquida (m ³ /s)	Descarga Sólida (t/dia)
43429998	04/02/01	58,38	61,76	311,53
	27/07/01	14,39	16,27	20,23
	03/11/01	931,91	175,87	14160,53
	03/02/02	356,18	155,17	4775,19
	04/06/02	10,31	33,22	29,59
	04/06/02	10,31	33,22	29,59
	03/09/02	13,81	15,86	18,92
	24/11/02	331,44	83,07	2378,83
43980002	13/02/01	37,65	75,27	244,86
	26/07/01	12,74	22,74	25,03
	08/11/01	169,72	136,59	2002,93
	11/02/02	547,78	628,59	29750,03
	07/06/02	4,82	47,25	19,68
	07/06/02	4,82	47,25	19,68
	31/08/02	6,58	20,66	11,75
	27/11/02	275,42	156,91	3733,88
44200000	15/02/01	26,98	1130,35	2634,92
	27/07/01	14,81	477,56	611,08
	08/11/01	122,47	1057,14	11186,03
	10/02/02	611,30	3573,96	188763,42
	06/06/02	31,51	713,50	1942,48
	06/06/02	31,51	713,50	1942,48
	02/09/02	50,75	922,60	4045,42
	26/11/02	435,72	2131,68	80249,67
44290002	03/02/01	139,72	1368,06	16514,93
	02/08/01	19,50	548,63	924,33
	04/11/01	59,03	691,98	3529,23
	02/02/02	580,62	1994,17	100038,67
	03/06/02	120,08	734,00	7615,19
	03/06/02	120,08	734,00	7615,19
	05/09/02	57,17	925,99	4573,92
	16/11/02	94,64	1339,84	10955,73
44950000	06/02/01	10,96	8,23	7,80
	05/11/01	5,69	1,04	0,51
	25/11/02	4,95	1,68	0,72
45260000	30/01/01	37,16	119,76	384,51
	05/08/01	16,59	88,60	126,99
	28/10/01	18,98	95,84	157,17
	08/02/02	61,33	157,08	832,35
	29/05/02	13,94	92,92	111,91
	29/05/02	13,94	92,92	111,91
	11/09/02	9,80	79,47	67,29
	20/11/02	19,70	89,29	151,98

Código	Data	Concentração de Sedimento em Suspensão (mg/L)	Descarga líquida (m ³ /s)	Descarga Sólida (t/dia)
54230000	09/05/01	3,92	7,92	2,68
	20/08/01	3,14	6,44	1,75
	23/11/01	110,14	58,80	559,55
	30/03/02	14,37	25,17	31,25
	03/07/02	4,72	12,86	5,24
	22/09/02	1,75	10,11	1,53
	15/12/02	186,85	77,19	1246,18
54500000	07/05/01	4,66	20,00	8,05
	15/08/01	5,08	14,80	6,50
	22/11/01	2870,21	524,29	130016,66
	29/03/02	1306,17	84,55	9541,73
	29/06/02	17,70	32,77	50,11
	21/09/02	3,84	22,09	7,33
	29/11/02	31,25	37818,00	102108,60
54710000	12/05/01	12,93	51,34	57,36
	21/08/01	5,56	36,73	17,64
	26/11/01	907,99	625,03	49033,81
	02/04/02	135,69	207,53	2433,00
	05/07/02	355,87	69,76	2144,92
	25/09/02	6,18	52,04	27,79
	05/12/02	30,10	72,92	189,65
54780000	18/05/01	12,40	71,45	76,55
	26/08/01	6,03	47,40	24,70
	29/11/01	851,86	395,41	29102,45
	06/04/02	50,08	181,52	785,42
	09/07/02	12,35	85,12	90,83
	29/09/02	19,30	106,73	177,97
	09/12/02	23,03	82,44	164,04
55460000	14/05/01	17,63	14,71	22,40
	29/08/01	8,63	9,84	7,34
	30/11/01	19,59	14,56	24,64
	05/04/02	28,90	14,18	35,41
	08/07/02	15,36	19,83	26,32
	03/10/02	8,45	19,14	13,97
	10/12/02	10,87	11,75	11,04
55510000	23/05/01	12,79	14,41	15,93
	11/09/01	10,14	13,23	11,59
	08/12/01	12,48	31,17	33,61
	08/04/02	153,13	27,50	363,84
	09/07/02	11,33	25,54	25,00
	08/10/02	10,58	22,20	20,29
	07/12/02	24,16	11,71	24,45

Código	Data	Concentração. de Sedimento em Suspensão (mg/L)	Descarga líquida (m ³ /s)	Descarga Sólida (t/dia)
55520001	07/05/01	15,71	5,15	7,00
	21/08/01	13,36	5,03	5,81
	25/11/01	129,89	33,95	381,00
	28/03/02	83,53	14,94	107,82
	28/06/02	30,08	8,27	21,49
	26/09/02	71,81	14,10	87,48
	15/12/02	43,83	7,79	29,49
55630000	10/05/01	17,39	30,98	46,55
	26/08/01	10,47	26,11	23,62
	28/11/01	76,77	105,37	698,91
	01/04/02	54,87	64,69	306,68
	05/07/02	23,25	40,22	80,79
	29/09/02	80,53	84,94	590,99
	12/12/02	45,09	31,06	121,00
55699998	11/05/01	13,67	38,72	45,73
	28/08/01	7,51	30,40	19,73
	29/11/01	65,47	124,50	704,25
	02/04/02	53,82	89,86	417,85
	13/07/02	30,09	53,54	139,19
	01/10/02	88,51	105,44	806,33
	11/12/02	29,36	42,51	107,84
55850000	29/06/01	6,08	9,31	4,89
	28/09/01	10,64	6,18	5,68
	13/12/01	19,79	29,54	50,51
	22/05/02	21,48	32,25	59,85
	06/08/02	9,93	18,77	16,10
	30/10/02	15,25	11,77	15,51
55920000	27/06/01	6,69	7,19	4,16
	26/09/01	15,90	7,28	10,00
	12/12/01	25,30	22,28	48,70
	21/05/02	22,83	14,61	28,82
	05/08/02	10,96	8,90	8,43
	29/10/02	11,36	7,32	7,18
56075000	03/07/01	3,17	26,27	7,19
	01/10/01	19,92	32,92	56,66
	14/12/01	9,34	32,46	26,19
	22/05/02	30,70	52,88	140,26
	06/08/02	16,37	35,18	49,76
	29/08/02	18,01	31,53	49,06

Código	Data	Concentração de Sedimento em Suspensão (mg/L)	Descarga líquida (m ³ /s)	Descarga Sólida (t/dia)
56110005	26/06/01	5,88	47,00	23,88
	26/09/01	14,86	28,73	36,88
	09/12/01	517,36	79,65	3560,35
	15/05/02	45,10	81,64	318,12
	31/07/02	10,73	62,92	58,33
	23/10/02	10,95	42,37	40,09
56335001	27/06/01	27,58	14,01	33,38
	27/09/01	33,92	13,60	39,87
	10/12/01	54,66	20,05	94,69
	16/05/02	33,15	21,29	60,98
	01/08/02	21,90	18,12	34,29
	24/10/02	28,06	14,67	35,57
56415000	25/06/01	1,94	9,51	1,59
	25/09/01	16,93	9,36	13,69
	08/12/01	57,23	23,64	116,89
	14/05/02	54,69	19,76	93,37
	30/07/02	22,58	12,16	23,72
	21/10/02	166,98	7,67	110,66
56425000	23/06/01	163,66	70,84	1001,62
	24/09/01	49,11	58,79	249,46
	07/12/01	120,85	111,68	1166,10
	13/05/02	89,04	121,99	938,48
	29/07/02	51,35	92,78	411,63
	20/10/02	28,95	75,75	189,47
56484998	09/10/01	9,77	10,45	8,82
	20/12/01	27,86	29,41	70,79
	23/05/02	11,24	12,10	11,75
	08/08/02	5,27	10,03	4,57
	03/11/02	15,52	29,03	38,93
56539000	07/07/01	451,48	84,33	3289,42
	07/10/01	79,06	145,70	995,25
	18/12/01	697,97	254,21	15330,03
	22/05/02	65,40	155,93	881,09
	07/08/02	45,11	106,56	415,32
	01/11/02	43,00	97,94	363,87
56696000	15/06/01	5,75	30,29	15,05
	26/09/01	15,22	33,11	43,55
	05/12/01	70,20	94,53	573,35
	11/05/02	32,58	69,79	196,45
	30/07/02	9,83	37,09	31,50
	18/10/02	35,60	31,18	95,90

Código	Data	Concentração. de Sedimento em Suspensão (mg/L)	Descarga líquida (m ³ /s)	Descarga Sólida (t/dia)
56775000	03/07/01	1,36	17,34	2,04
	06/10/01	8,42	22,79	16,58
	10/12/01	10,00	28,66	24,76
	22/05/02	6,37	35,70	19,65
	09/08/02	5,45	21,99	10,35
	31/10/02	9,97	22,00	18,95
56787000	04/07/01	0,42	6,05	0,22
	06/10/01	17,60	7,38	11,22
	10/12/01	12,27	9,63	10,21
	22/05/02	10,12	16,57	14,49
	10/08/02	5,40	9,59	4,47
	31/10/02	17,49	12,31	18,60
56800000	29/06/01	19,30	5,13	8,55
	05/10/01	9,23	5,69	4,54
	12/12/01	760,07	6,13	402,56
	20/05/02	2,65	7,20	1,65
	07/08/02	4,87	4,74	1,99
	29/10/02	3,77	3,79	1,23
56825000	19/06/01	8,60	59,72	44,37
	27/09/01	10,95	60,87	57,59
	07/12/01	31,34	89,85	243,29
	13/05/02	27,32	100,73	237,77
	01/08/02	17,79	81,48	125,24
	21/10/02	16,63	56,69	81,45
56846000	21/06/01	7,55	11,76	7,67
	29/09/01	12,12	10,01	10,48
	08/12/01	51,39	19,32	85,78
	14/05/02	785,63	16,97	1151,90
	01/08/02	13,12	12,96	14,69
	21/10/02	8,24	10,88	7,75
56850000	25/06/01	19,88	191,77	329,39
	29/09/01	82,15	227,54	1615,00
	12/12/01	44,03	324,92	1236,06
	13/05/02	46,19	385,50	1538,46
	29/07/02	80,99	280,23	1960,92
	21/10/02	8,23	199,25	141,68
56860000	28/06/01	1,40	8,22	0,99
	03/10/01	6,46	8,12	4,53
	13/12/01	22,50	11,04	21,46
	17/05/02	10,75	14,43	13,40
	05/08/02	6,79	10,56	6,20
	28/10/02	28,74	11,04	27,41

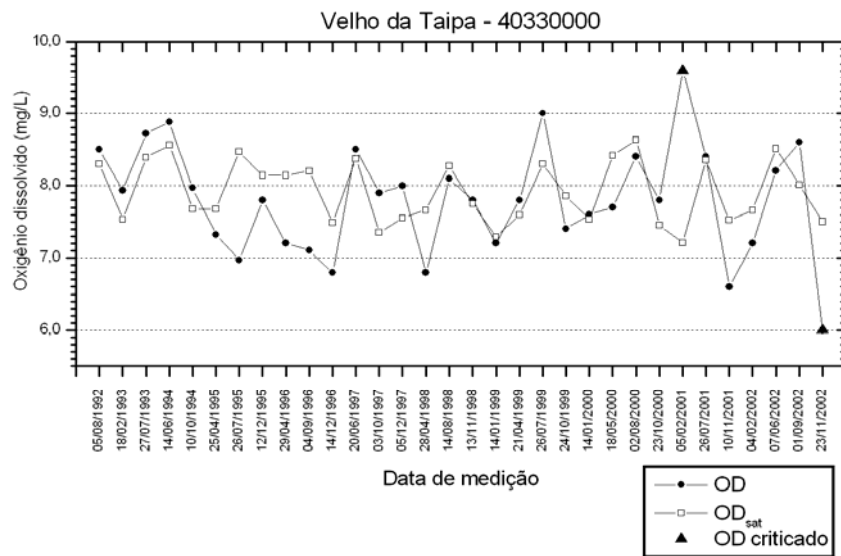
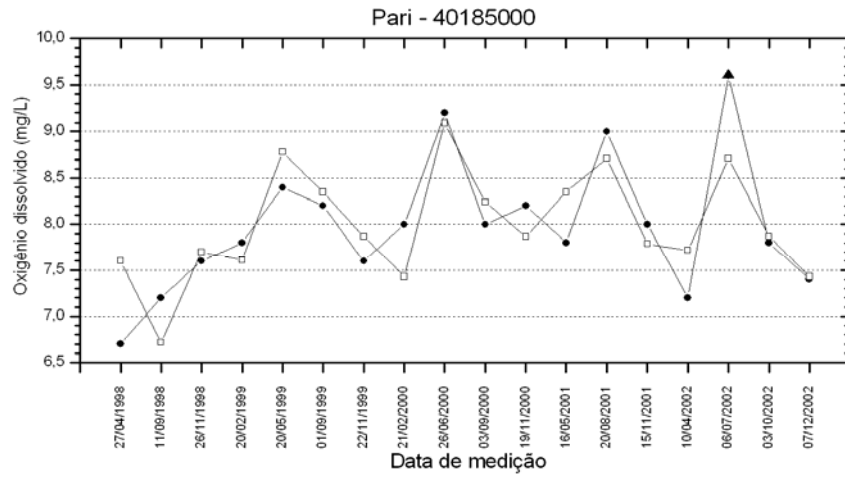
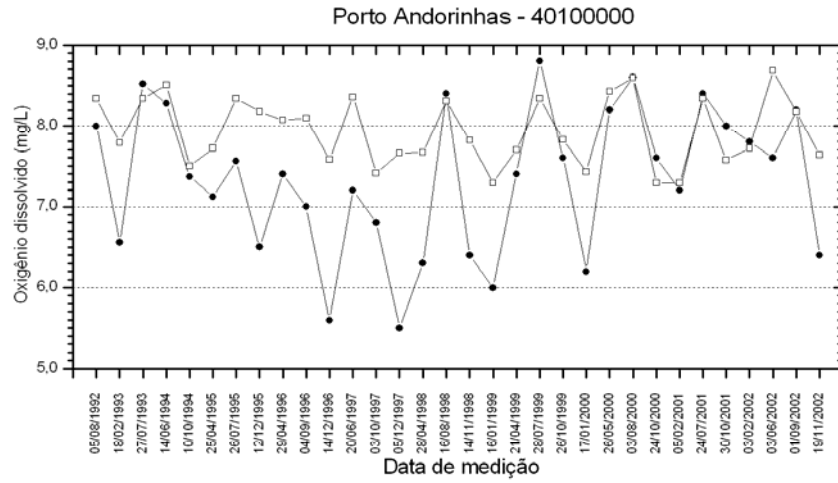
Código	Data	Concentração. de Sedimento em Suspensão (mg/L)	Descarga líquida (m ³ /s)	Descarga Sólida (t/dia)
56891900	23/06/01	12,02	17,30	17,97
	30/09/01	21,03	15,17	27,57
	17/12/01	46,12	31,03	123,65
	15/05/02	50,45	35,91	156,53
	02/08/02	34,37	29,58	87,84
	22/10/02	20,62	19,97	35,58
56915500	25/06/01	12,31	0,46	0,49
	02/10/01	52,68	0,48	2,20
	16/12/01	44,49	2,41	9,26
	16/05/02	51,66	2,48	11,07
	03/08/02	25,15	1,62	3,52
	23/10/02	7,45	0,98	0,63
56920000	22/06/01	14,11	247,74	302,02
	04/07/01	9,81	2,06	1,75
	08/10/01	22,06	2,17	4,14
	19/12/01	1129,84	20,54	2005,08
	21/05/02	19,67	4,49	7,63
	28/07/02	14,56	3,52	4,43
	23/10/02	236,58	6,60	134,91
56948005	05/07/01	13,66	223,54	263,83
	05/10/01	58,27	248,04	1248,75
	18/12/01	156,70	393,30	5324,84
	27/05/02	71,64	479,27	2966,54
	10/08/02	16,38	328,12	464,37
	03/11/02	16,11	404,06	562,41
56976000	30/06/01	4,14	12,77	4,57
	05/10/01	16,57	23,17	33,17
	17/12/01	502,72	49,58	2153,51
	19/05/02	5,76	23,24	11,57
	03/08/02	7,56	14,24	9,30
	29/10/02	71,38	16,91	104,29
56989400	28/06/01	8,97	14,75	11,43
	03/10/01	19,17	14,13	23,41
	16/12/01	21,32	20,37	37,52
	16/05/02	32,55	25,34	71,26
	01/08/02	14,45	14,88	18,58
	26/10/02	22,17	15,94	30,53
56990000	04/07/01	4,97	35,63	15,30
	03/10/01	12,99	39,08	43,86
	17/12/01	108,71	64,99	610,42
	25/05/02	74,73	92,86	599,57
	09/08/02	7,47	42,42	27,38
	26/10/02	27,15	55,46	130,10

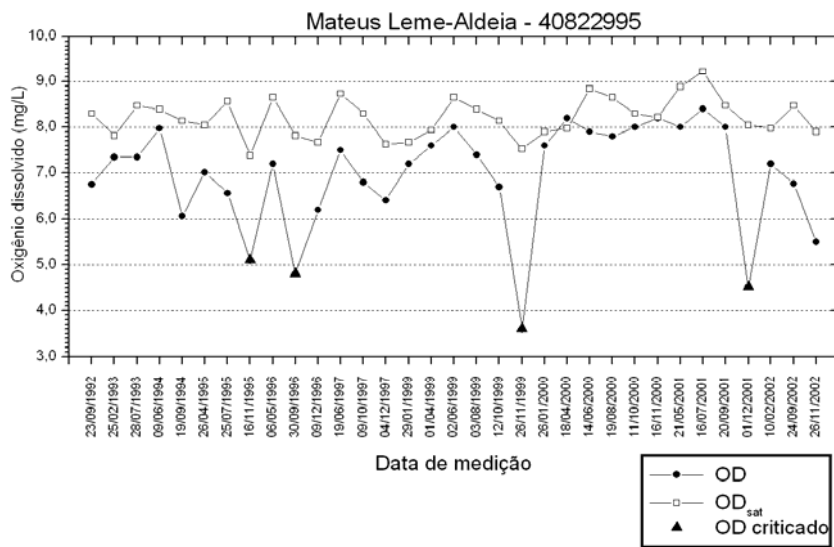
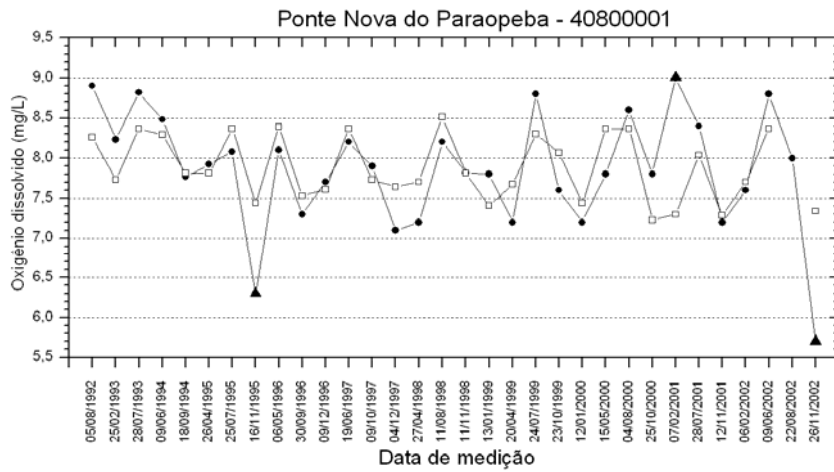
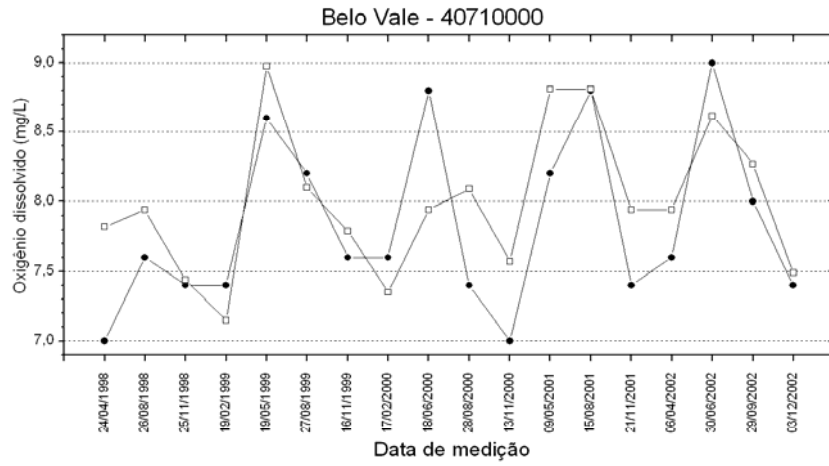
Código	Data	Concentração de Sedimento em Suspensão (mg/L)	Descarga líquida (m ³ /s)	Descarga Sólida (t/dia)
56990990	22/06/01	8,27	2,72	1,95
	28/09/01	15,89	2,22	3,05
	08/12/01	53,37	4,33	19,97
	19/05/02	45,96	5,48	21,76
	02/08/02	27,40	3,39	8,03
	25/10/02	42,56	3,42	12,58
56991500	23/06/01	23,53	7,33	14,90
	27/09/01	25,05	5,72	12,37
	07/12/01	124,00	17,21	184,38
	17/05/02	75,59	14,48	94,57
	03/08/02	43,27	8,97	33,53
	25/10/02	82,19	8,47	60,15
56992000	04/07/01	19,91	7,51	12,92
	04/10/01	30,76	7,92	21,04
	17/12/01	873,96	30,46	2300,04
	26/05/02	514,30	16,64	739,41
	08/08/02	36,33	9,69	30,42
	27/10/02	118,38	9,83	100,54
56993002	27/06/01	3,77	1,17	0,38
	24/09/01	13,65	1,03	1,21
	11/12/01	36,75	4,69	14,89
	19/05/02	49,57	3,24	13,88
	04/08/02	10,10	1,51	1,32
	28/10/02	11,64	1,09	1,10
56993551	26/06/01	10,49	1,61	1,46
	22/09/01	18,21	1,96	3,08
	10/12/01	26,99	8,33	19,43
	17/05/02	12,17	4,56	4,79
	02/08/02	19,25	2,47	4,11
	23/10/02	12,71	1,72	1,89
56994500	24/06/01	77,32	265,08	1770,83
	20/09/01	34,05	292,33	860,01
	09/12/01	85,15	652,71	4801,96
	18/05/02	21,53	517,24	962,17
	03/08/02	14,34	427,08	529,14
	24/10/02	16,76	313,95	454,62
56995500	25/06/01	7,82	3,08	2,08
	19/09/01	51,57	6,27	27,94
	08/12/01	21,29	12,14	22,33
	17/05/02	26,44	8,74	19,97
	01/08/02	9,86	3,36	2,86
	23/10/02	13,22	3,06	3,50

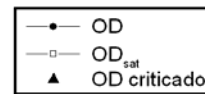
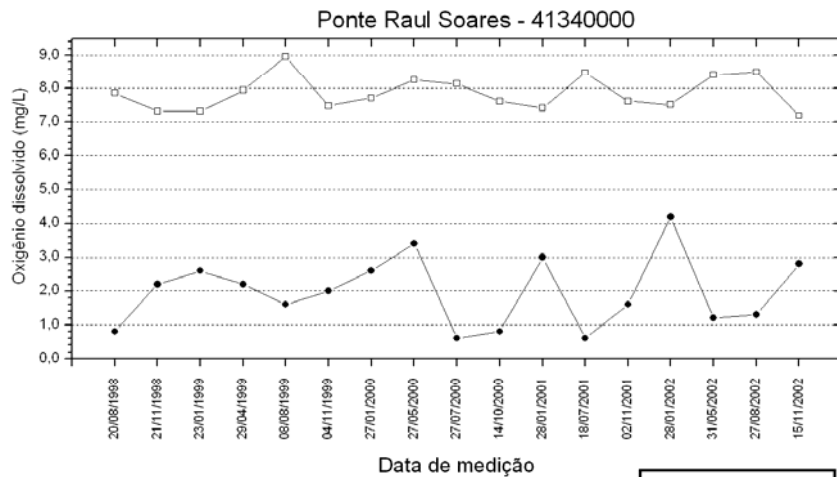
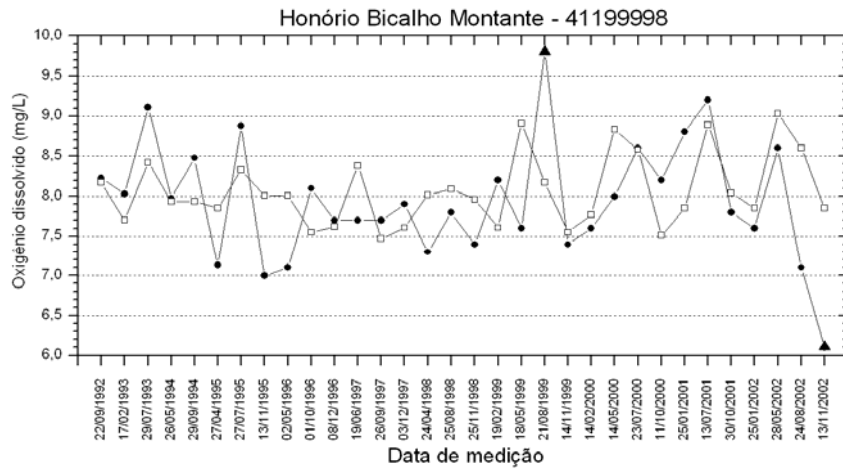
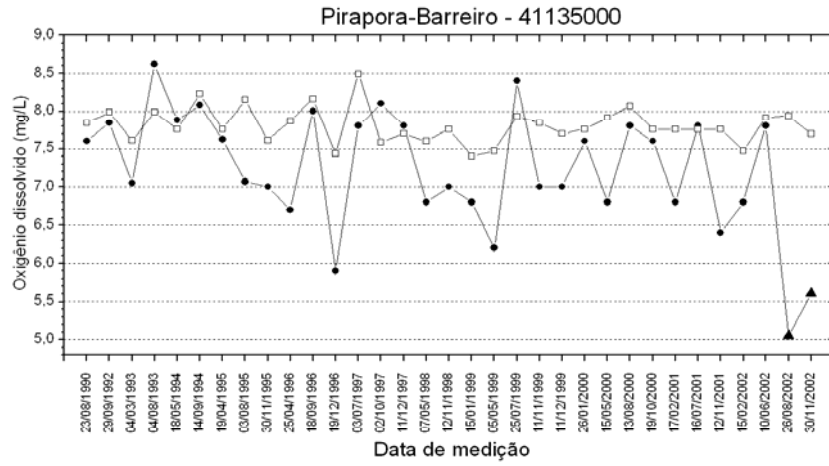
Código	Data	Concentração de Sedimento em Suspensão (mg/L)	Descarga líquida (m ³ /s)	Descarga Sólida (t/dia)
56997000	25/06/01	8,97	8,29	6,42
	24/09/01	16,69	8,41	12,12
	10/12/01	2,46	22,17	4,71
	19/05/02	16,79	9,70	14,07
	04/08/02	9,57	5,92	4,89
	26/10/02	11,90	4,74	4,87
60011000	21/05/01	52,71	27,91	127,12
	26/08/01	23,92	10,97	22,68
	01/12/01	810,18	65,76	4603,17
	09/04/02	90,22	76,09	593,12
	07/07/02	18,92	29,98	49,01
	30/09/02	37,18	16,03	51,49
	08/12/02	37,19	10,01	32,15
60381000	06/05/01	2,85	6,24	1,54
	14/08/01	5,37	2,62	1,21
	21/11/01	5,43	12,71	5,96
	28/03/02	3,39	14,60	4,28
	26/06/02	2,33	6,92	1,39
	21/09/02	3,09	4,17	1,11
	28/11/02	3,32	9,98	2,86
60845000	14/05/01	12,46	42,77	46,05
	24/08/01	9,53	19,82	16,32
	26/11/01	28,75	49,84	123,80
	06/04/02	27,42	75,83	179,65
	04/07/02	34,15	50,38	148,65
	27/09/02	16,39	34,36	48,66
	06/12/02	18,82	36,72	59,71

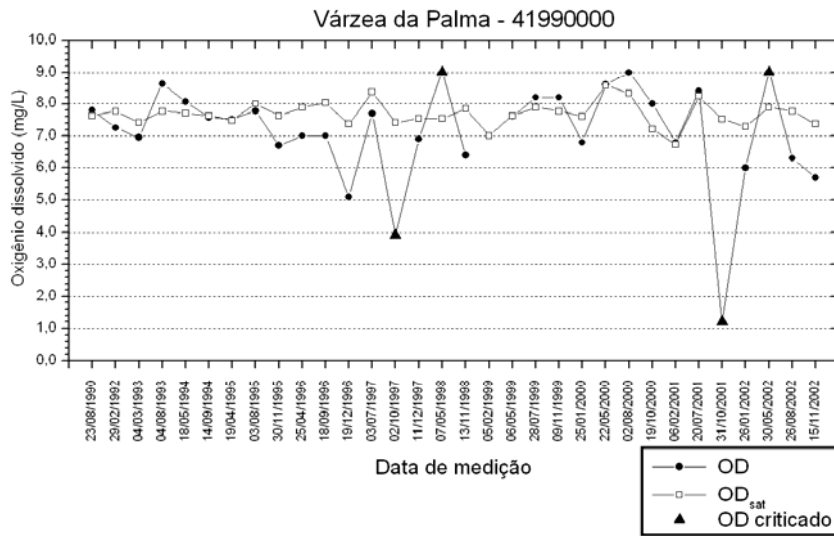
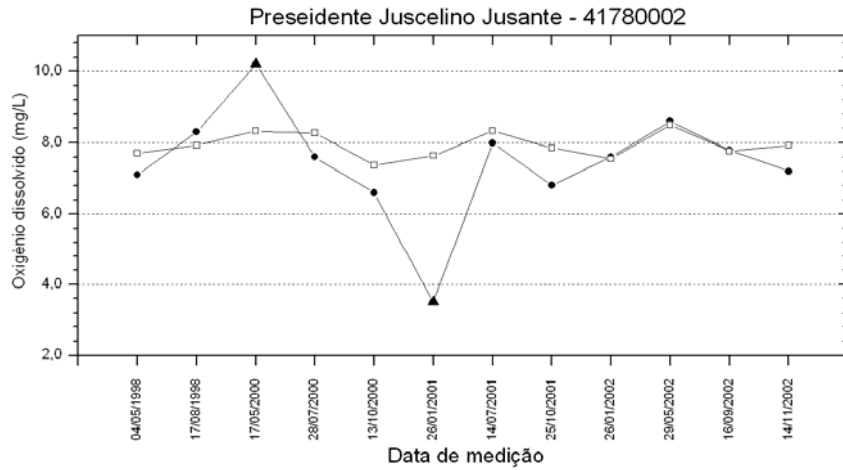
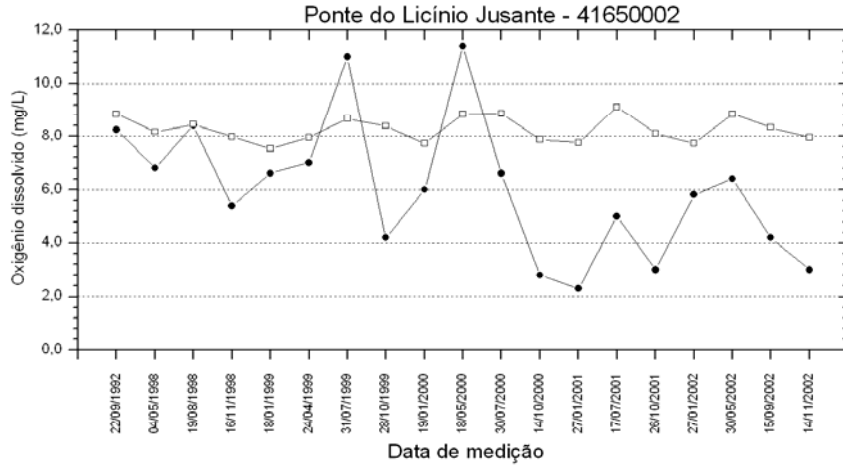
Anexo 2

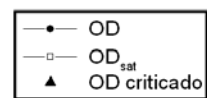
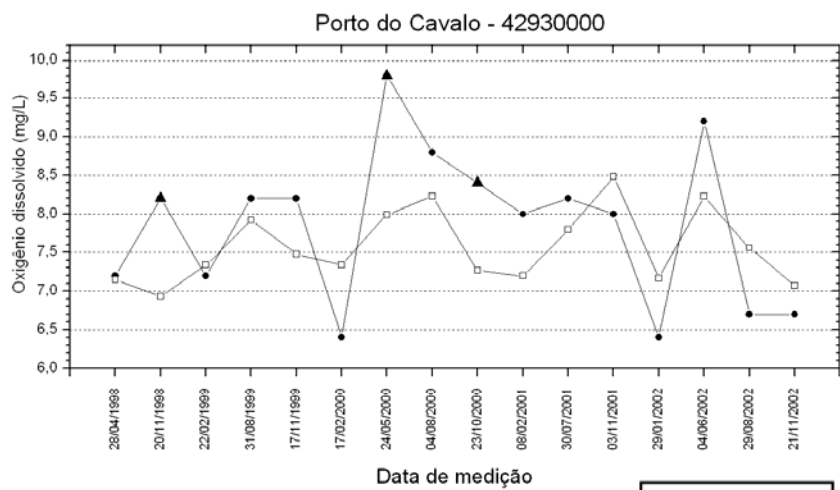
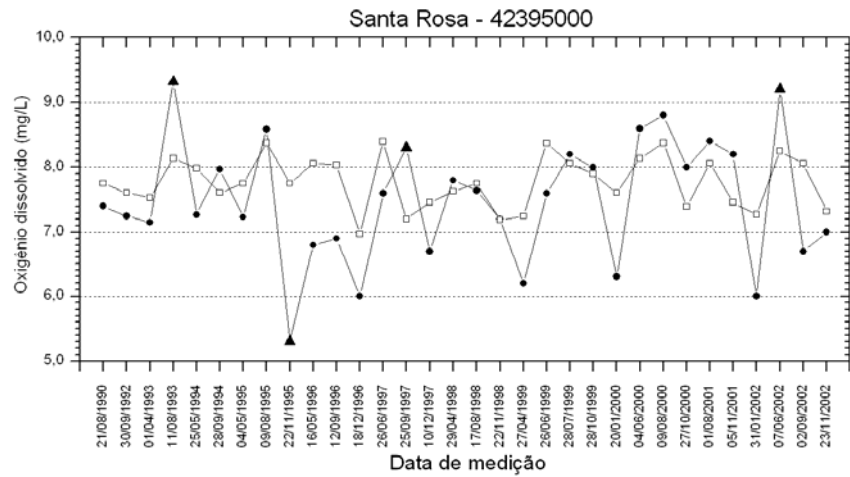
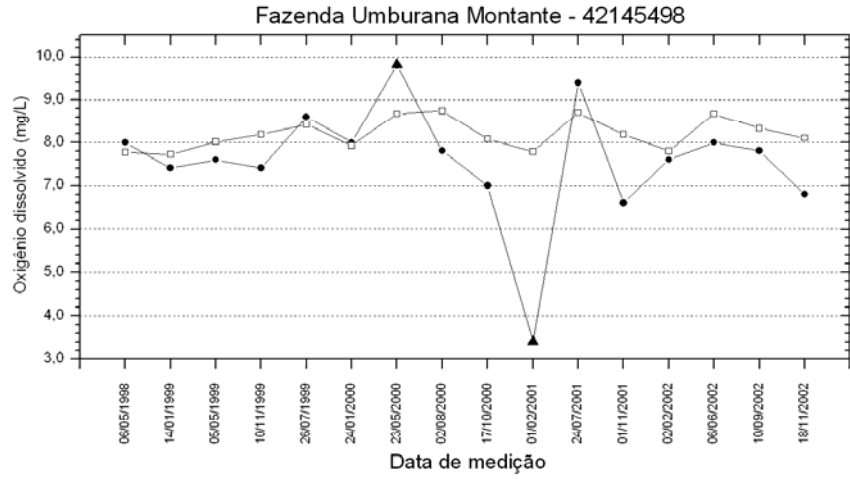
Curvas de Oxigênio Dissolvido

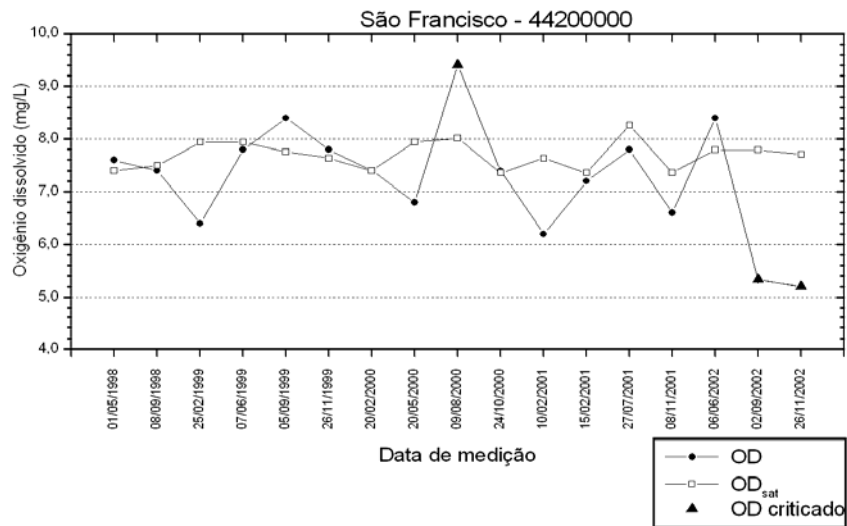
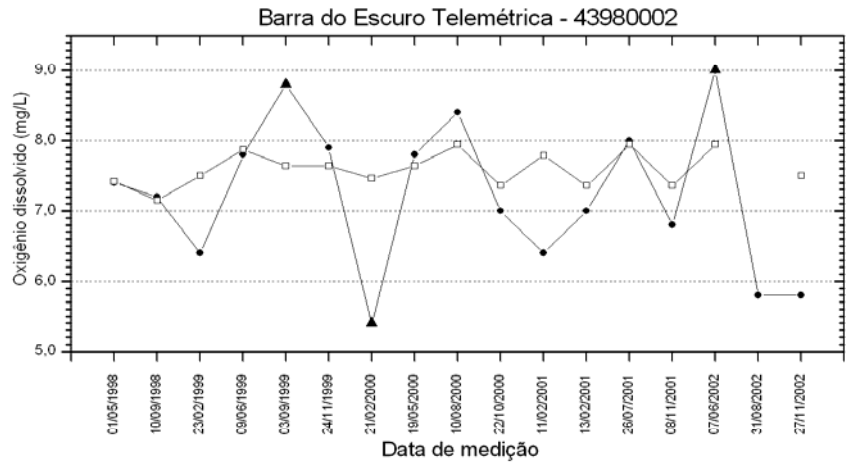
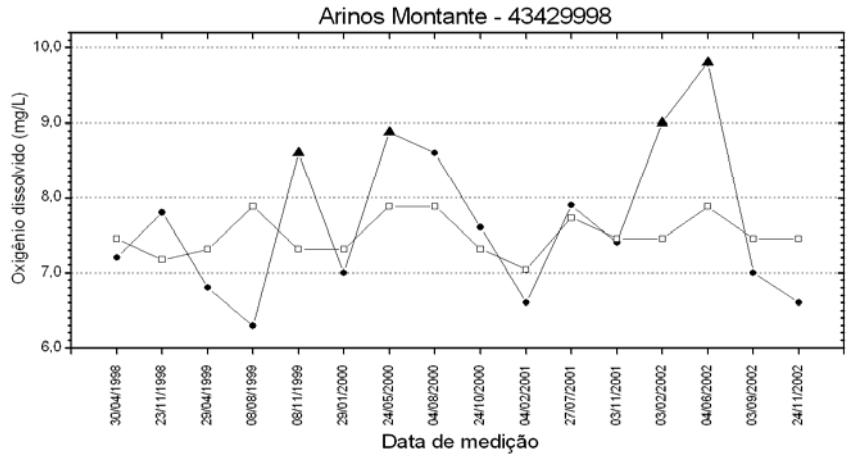


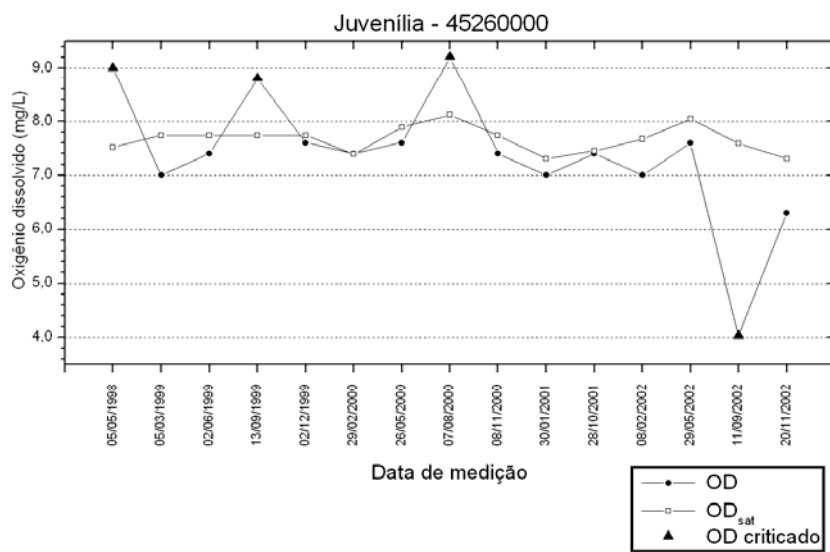
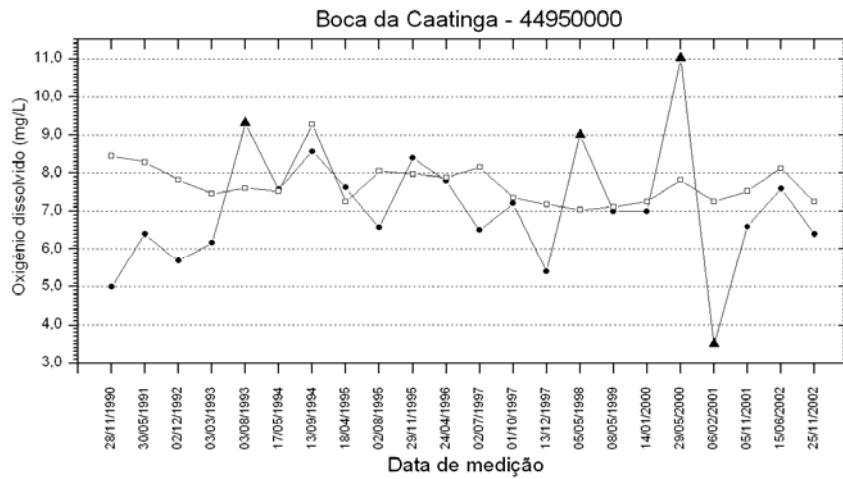
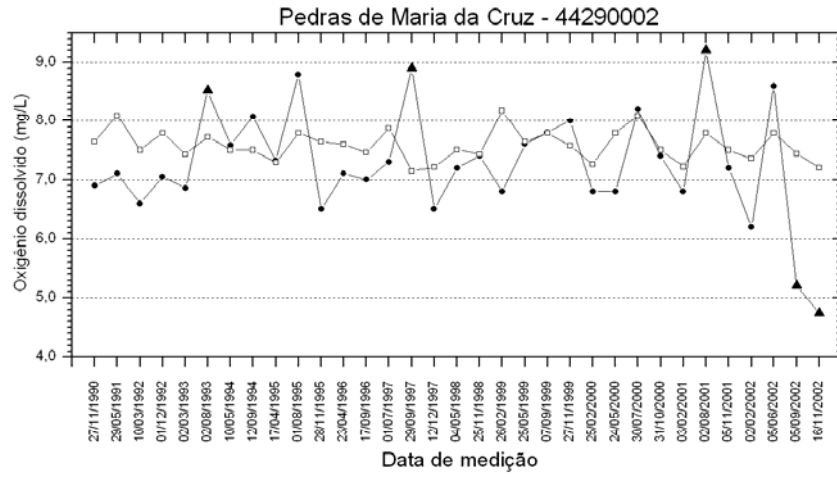


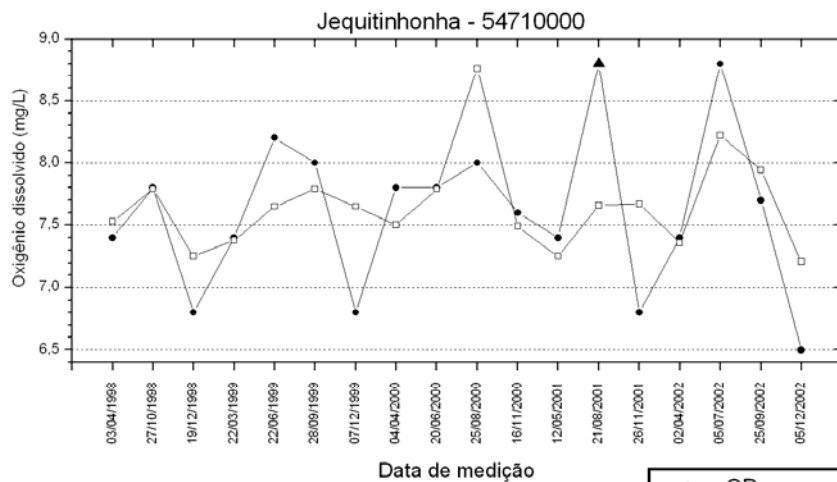
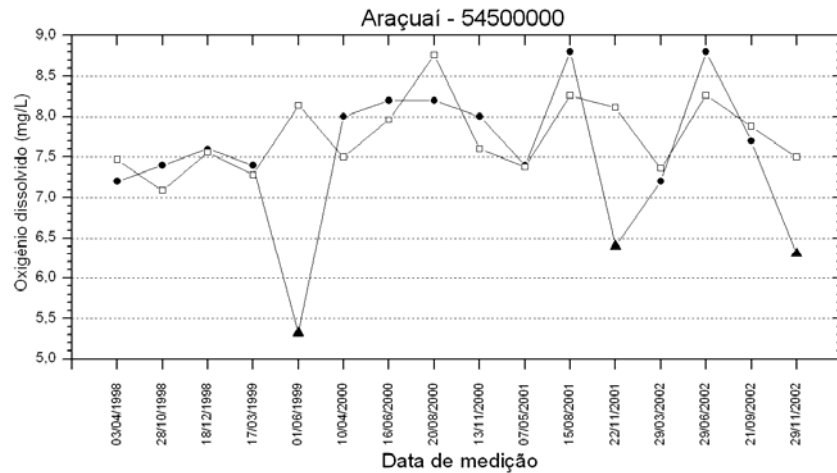
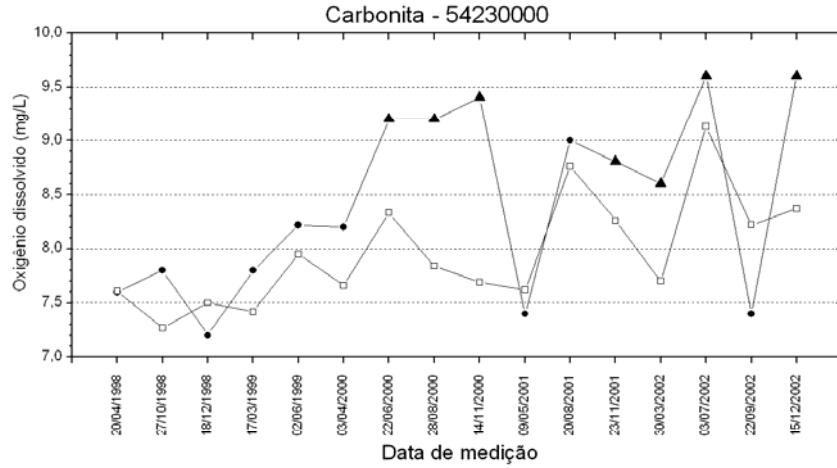


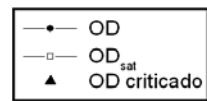
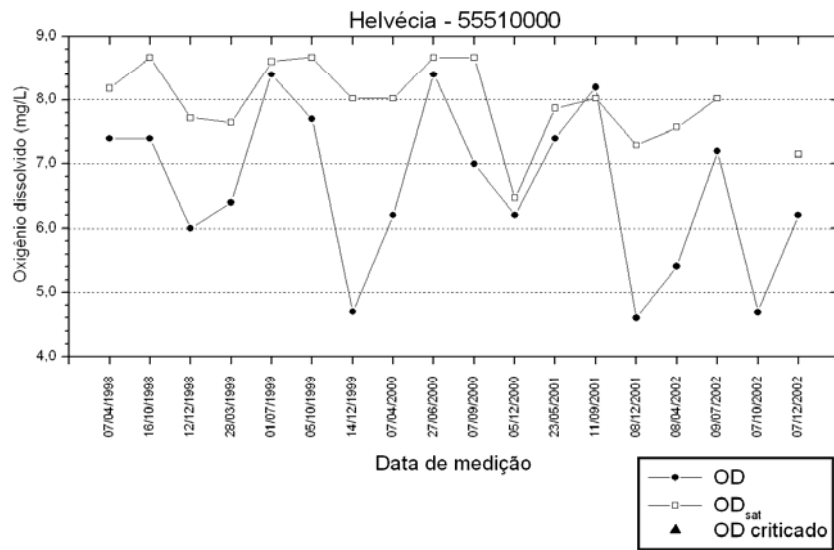
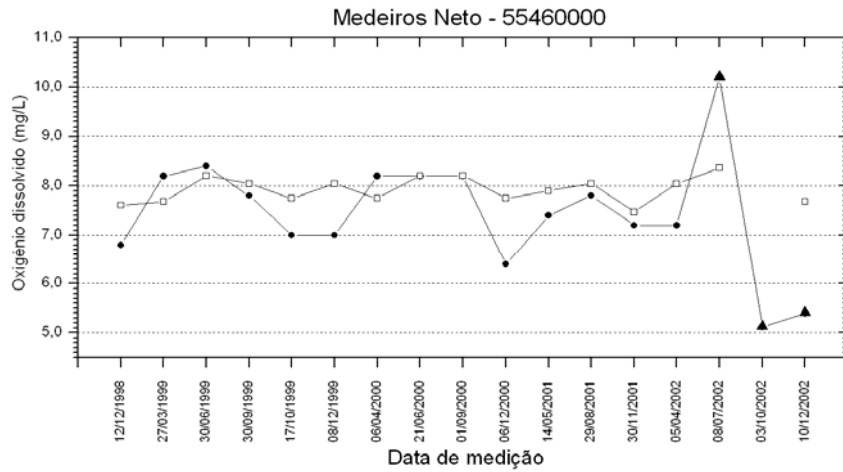
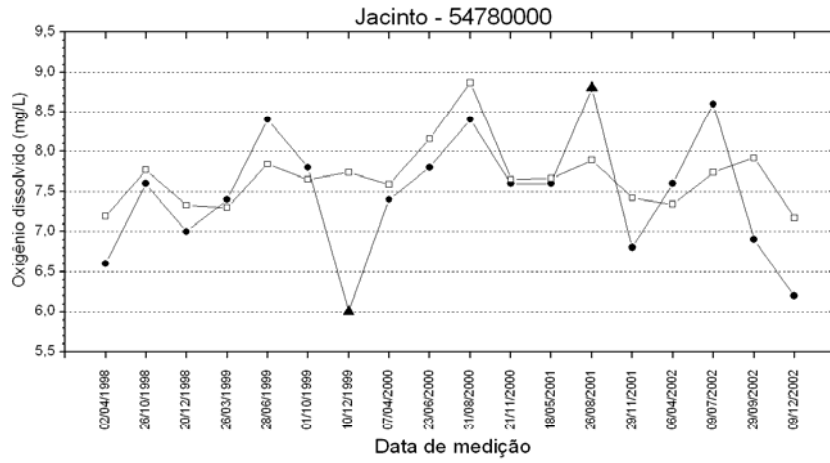


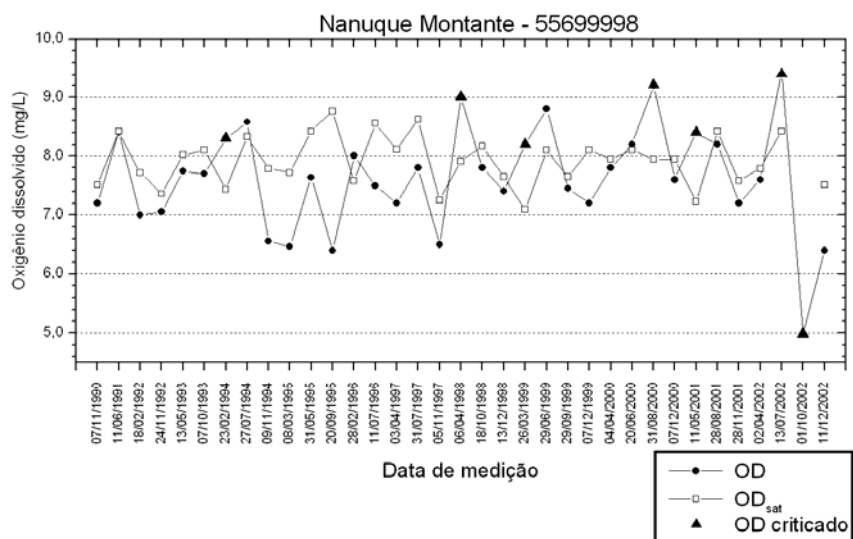
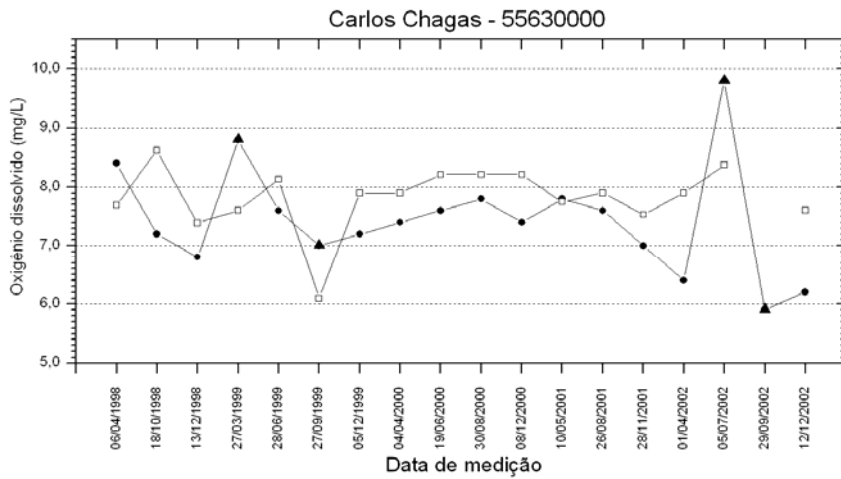
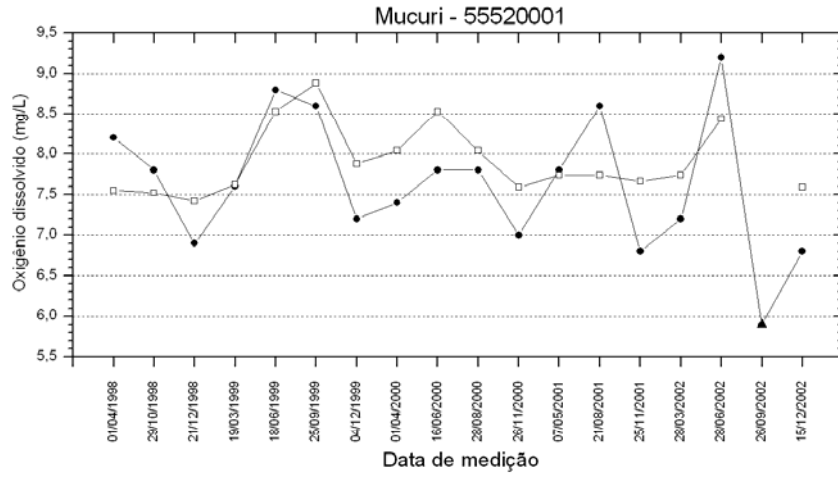


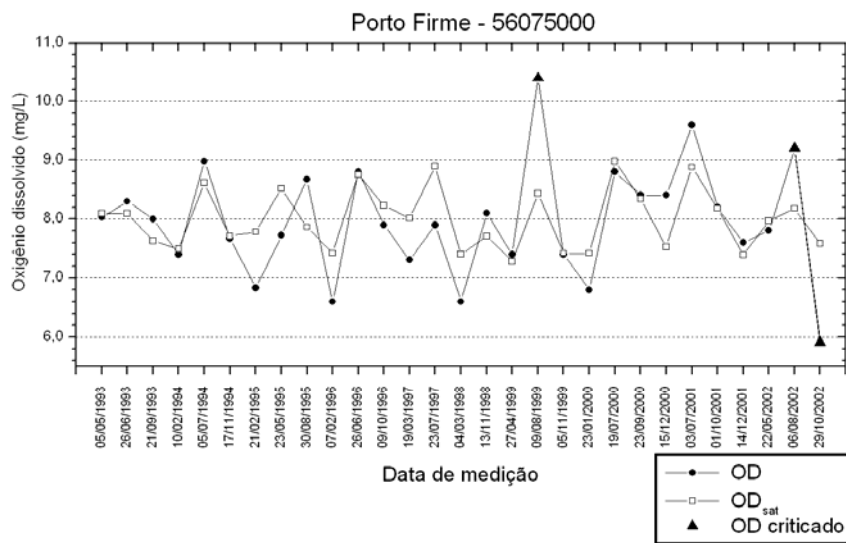
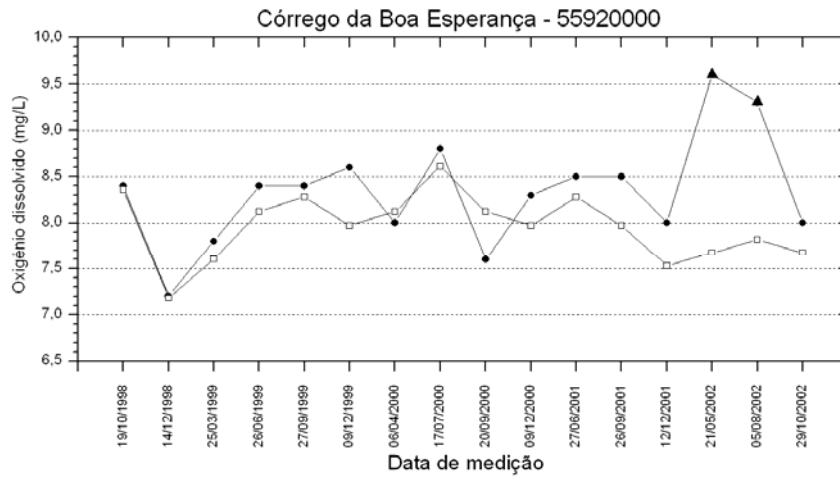
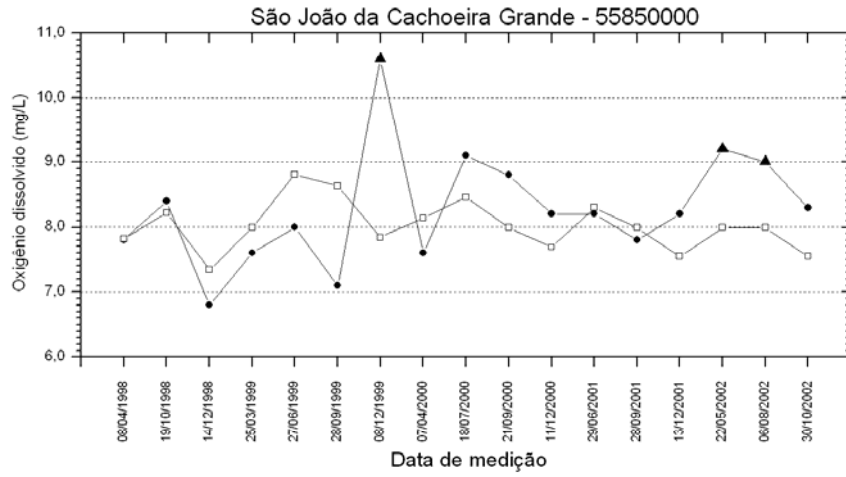


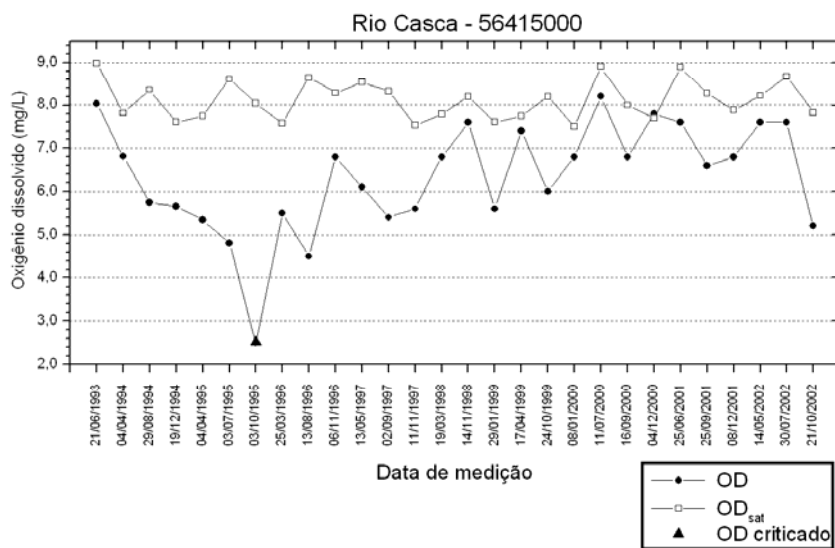
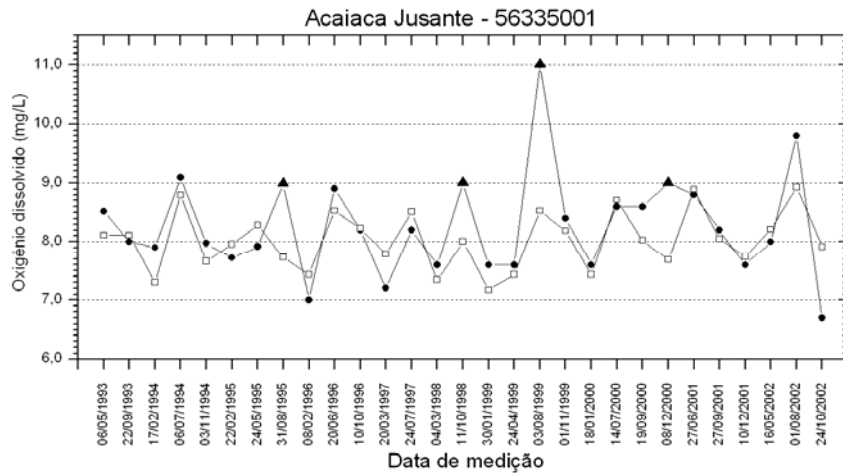
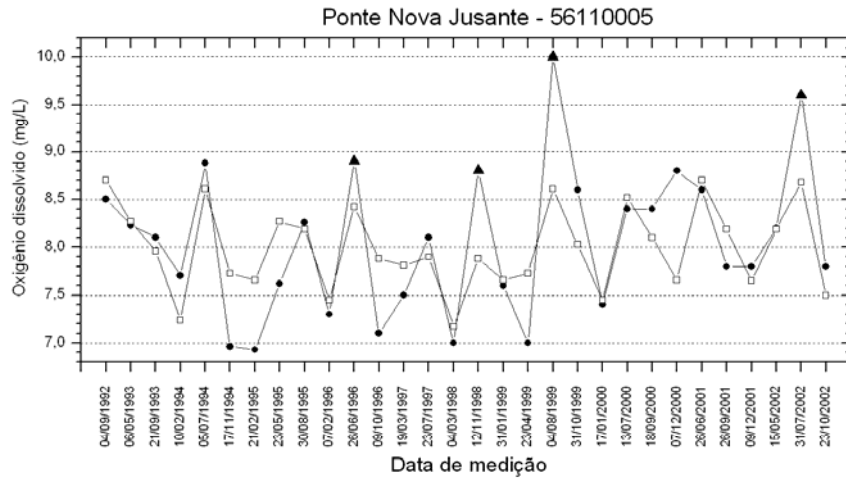


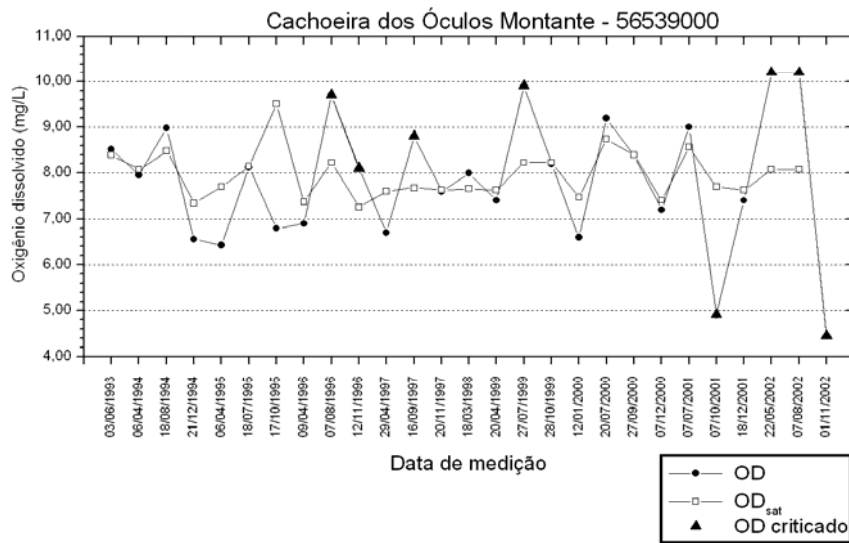
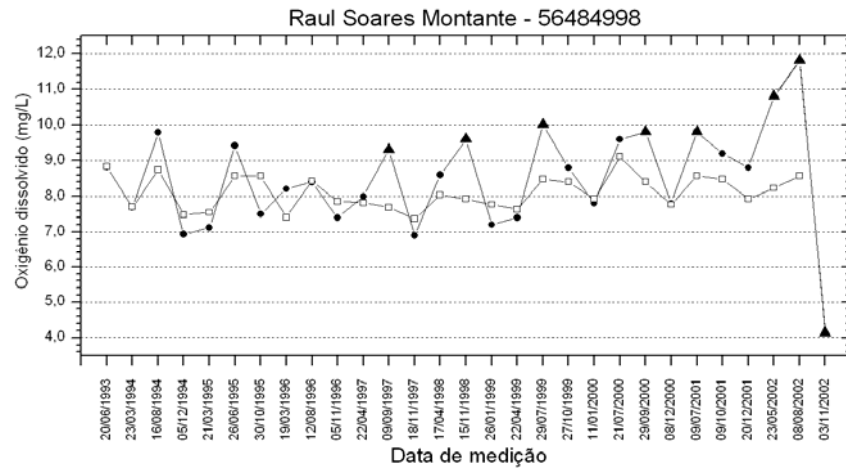
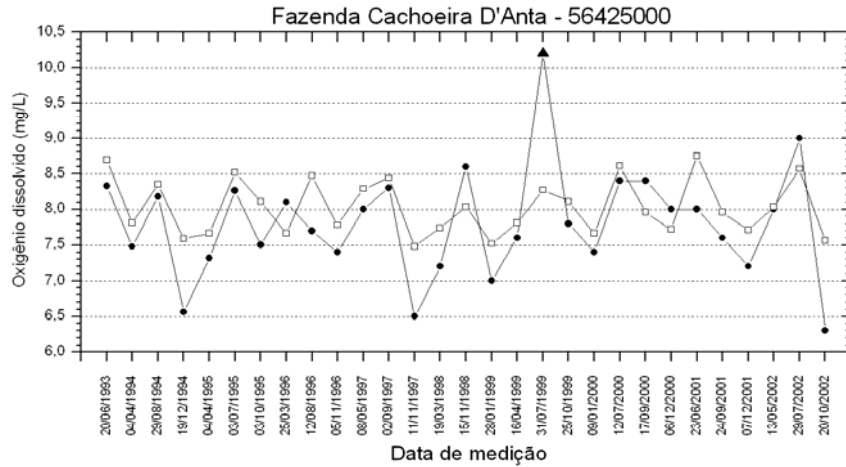


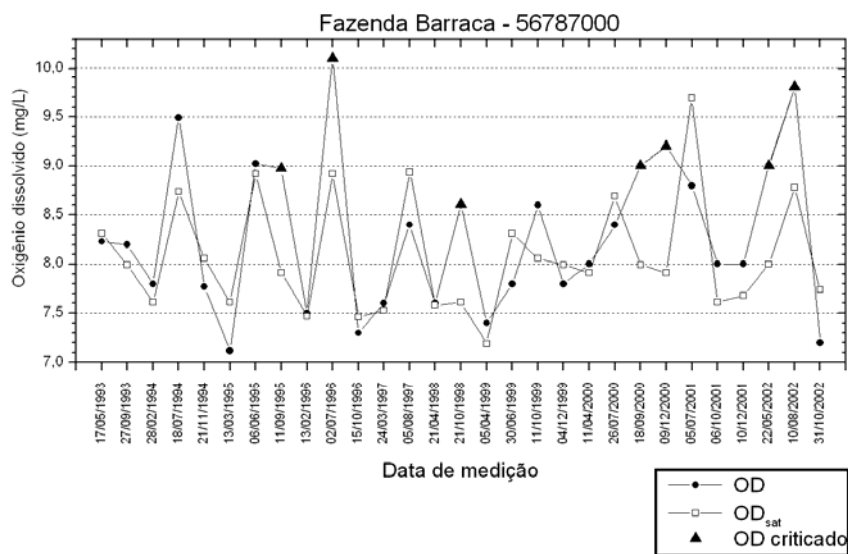
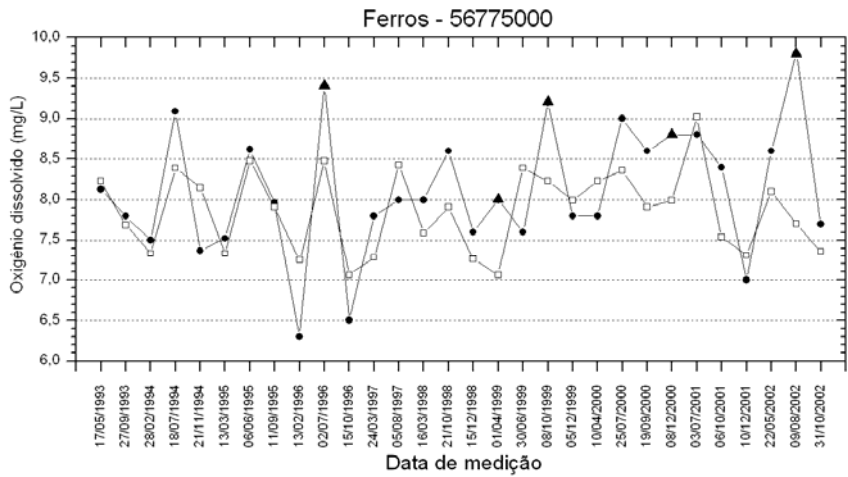
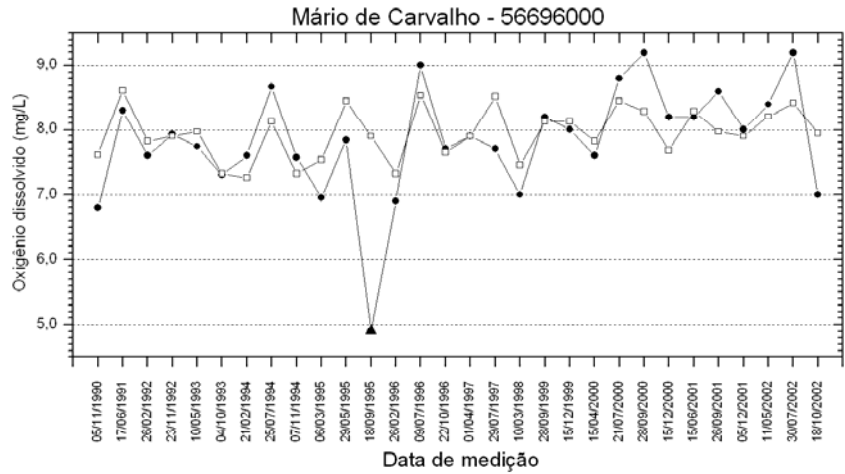


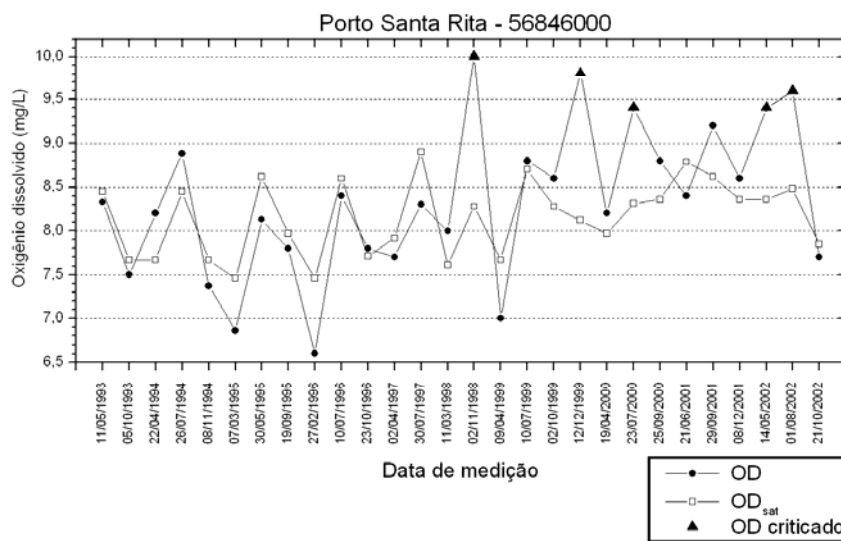
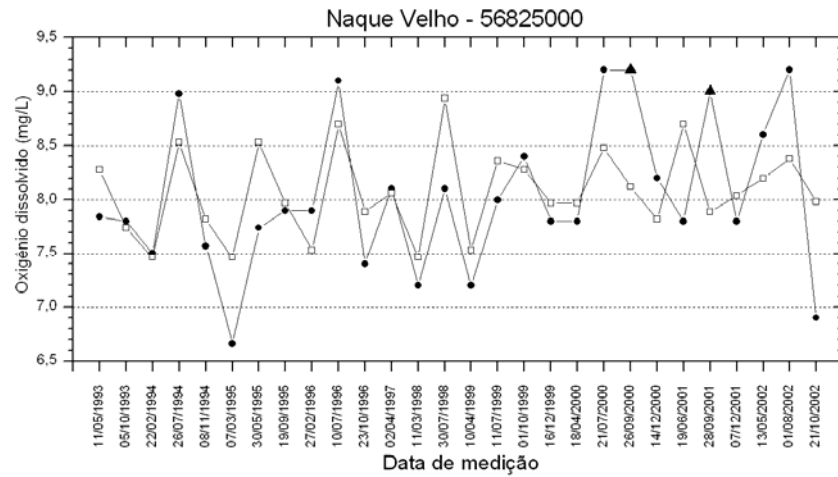
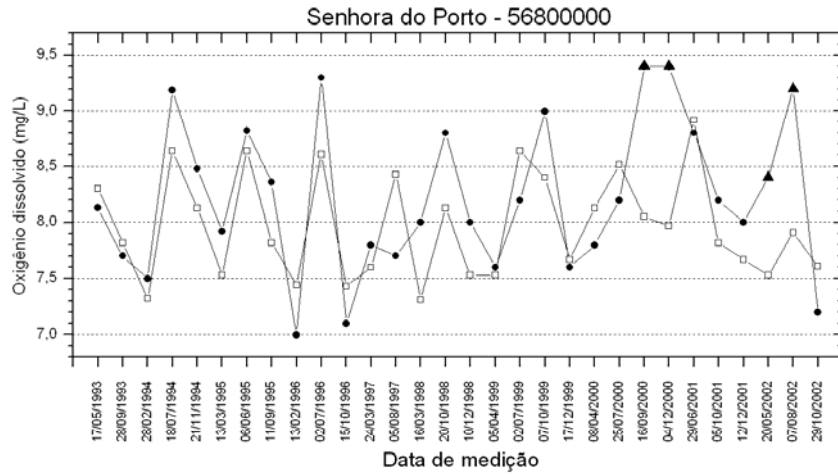


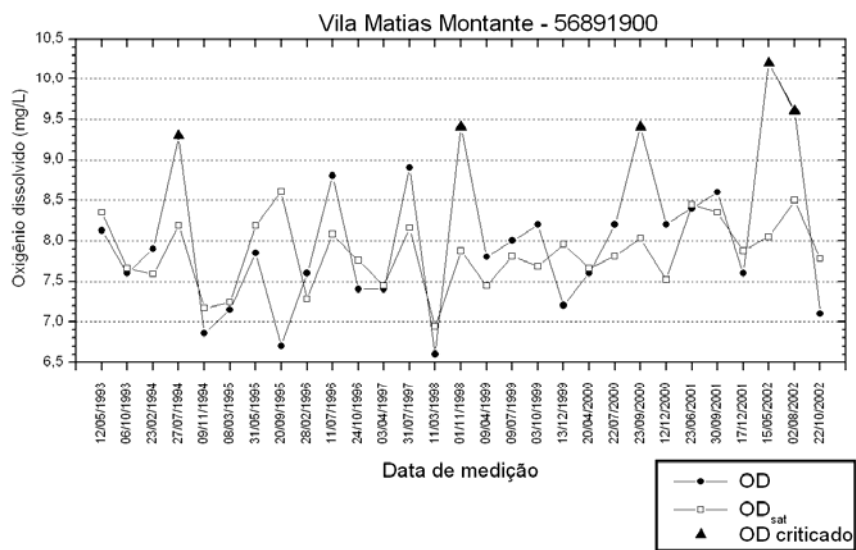
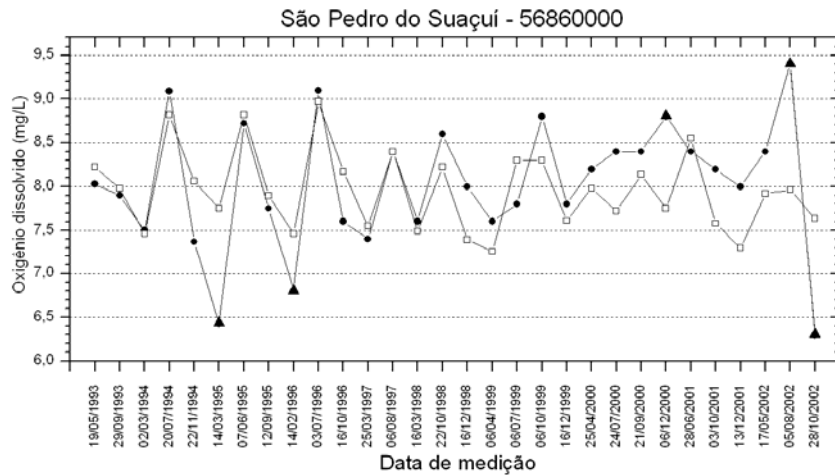
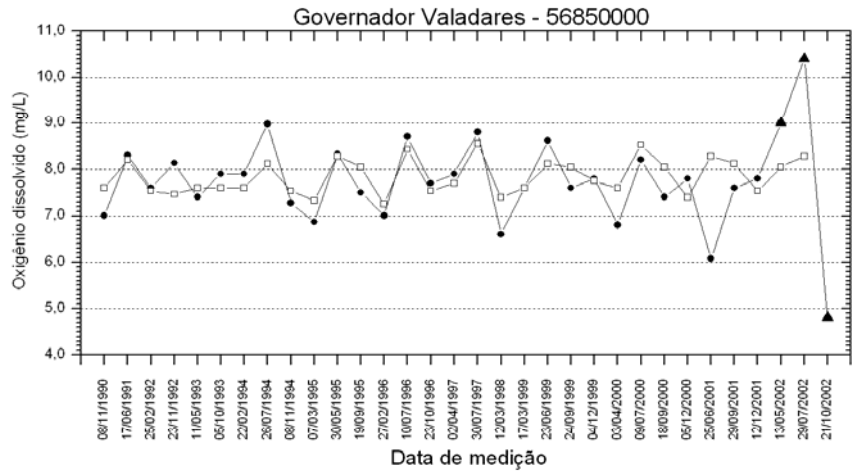


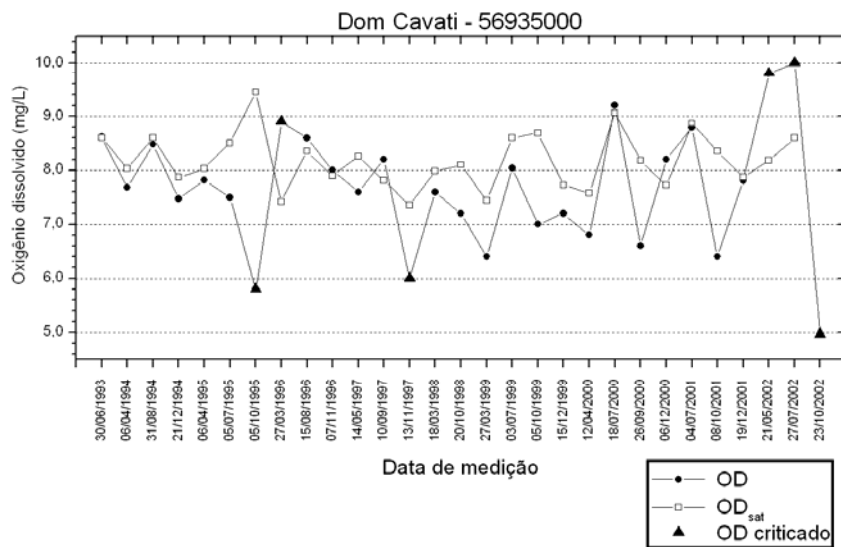
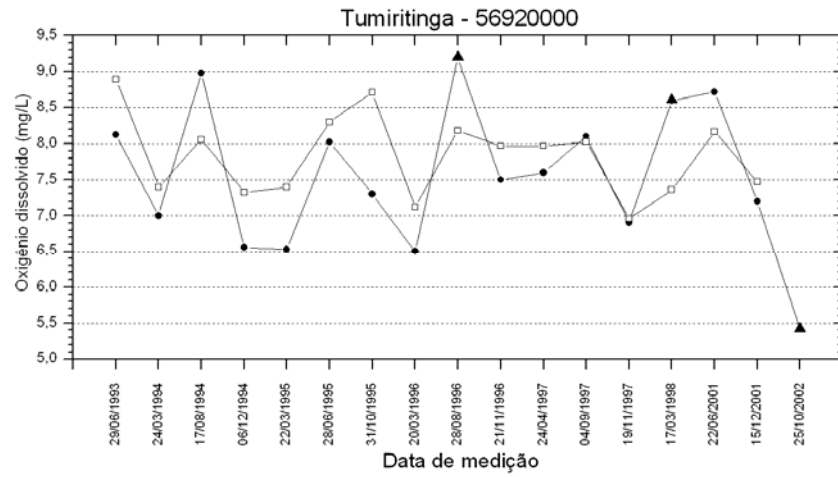
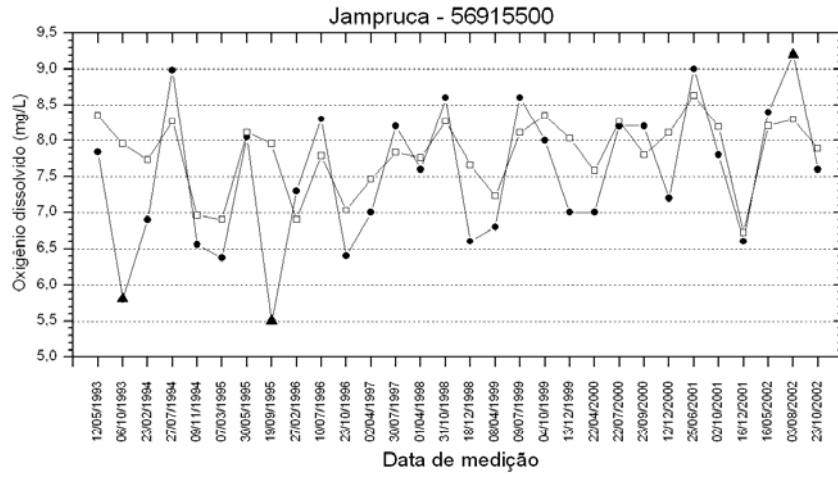


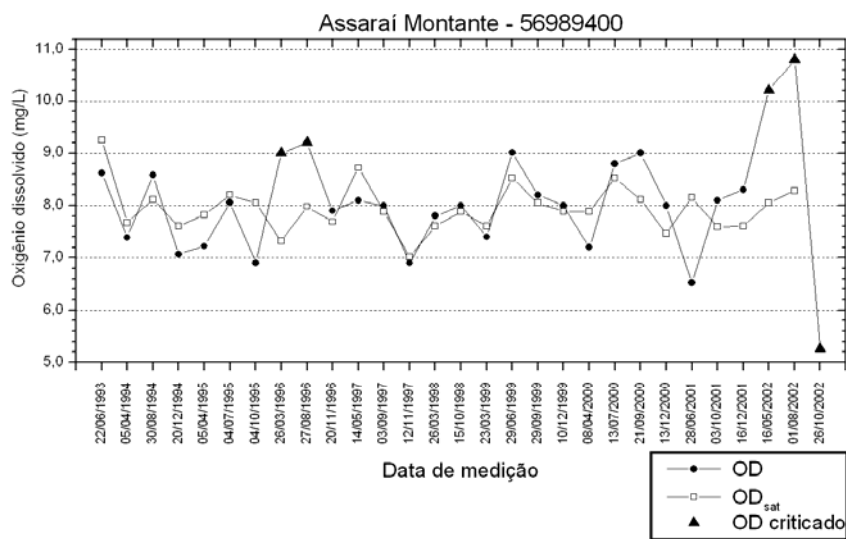
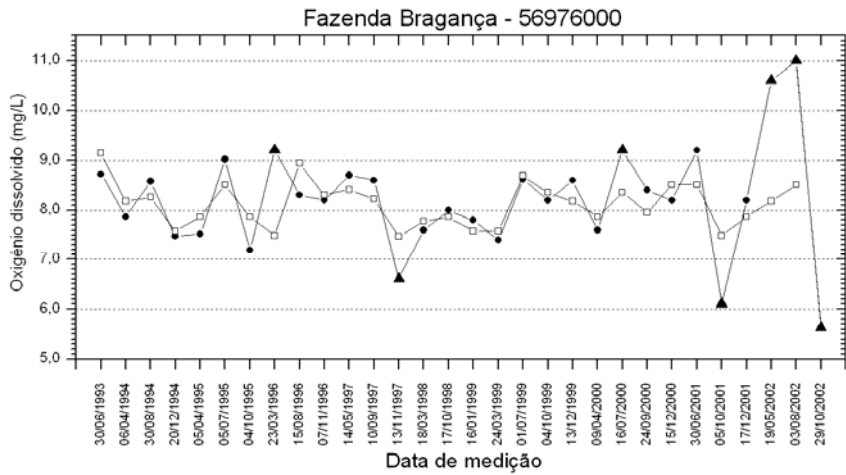
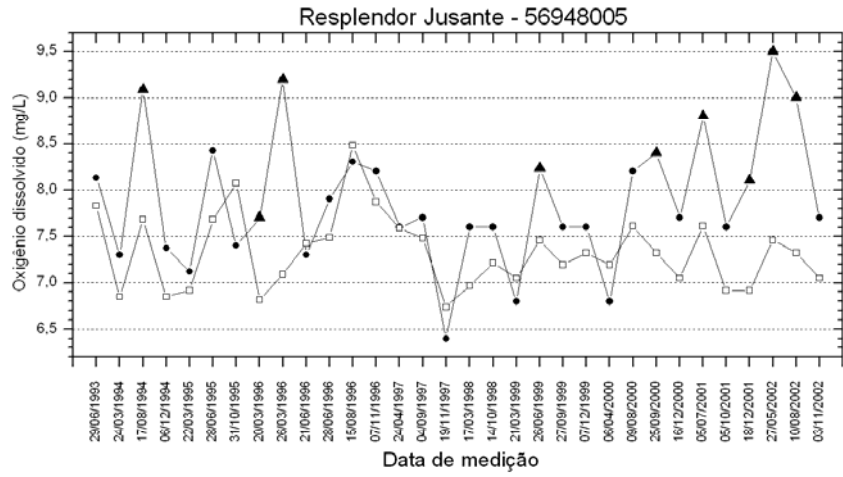


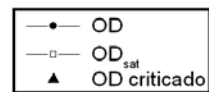
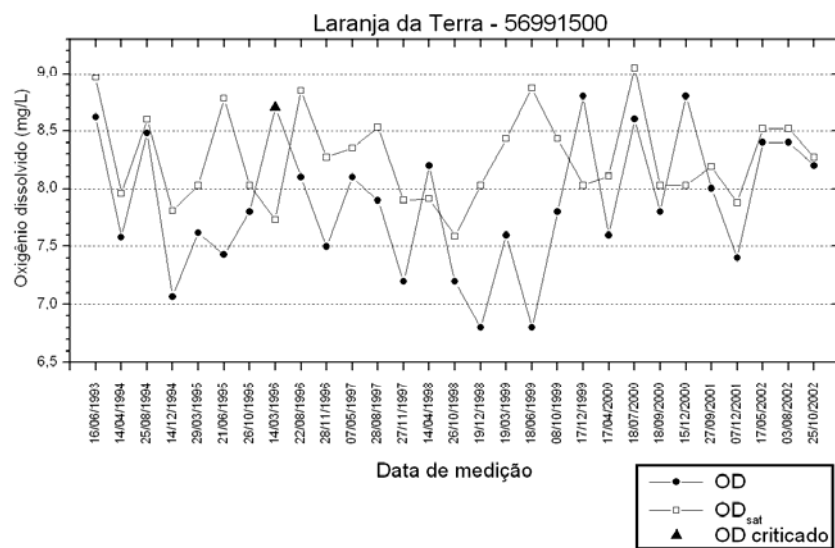
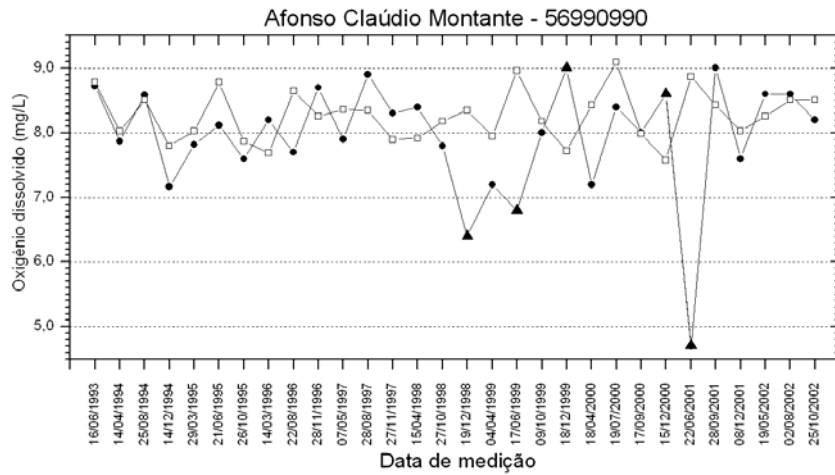
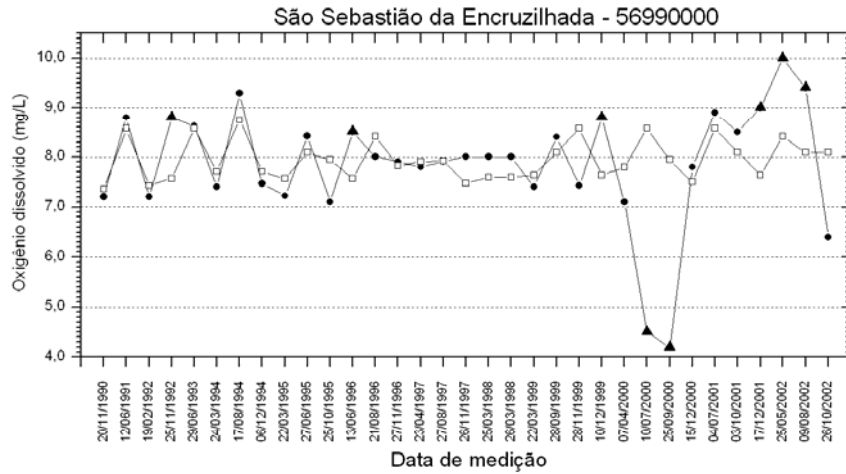


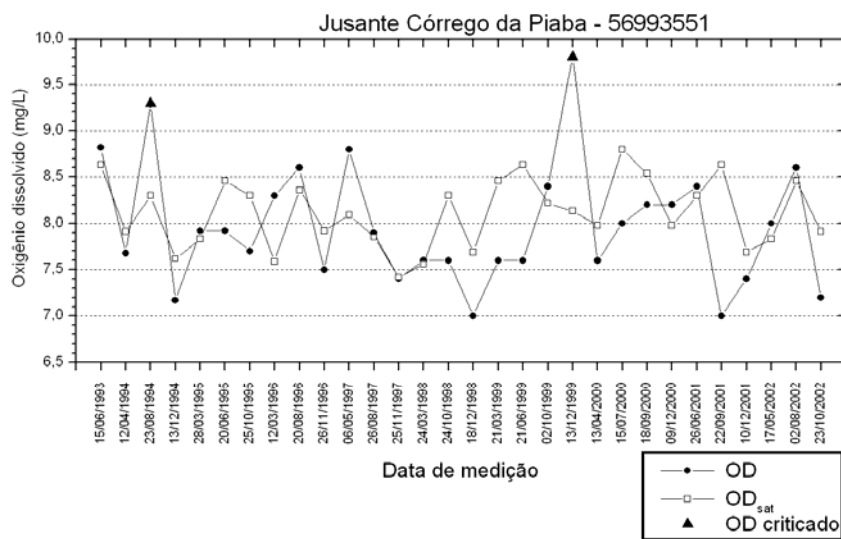
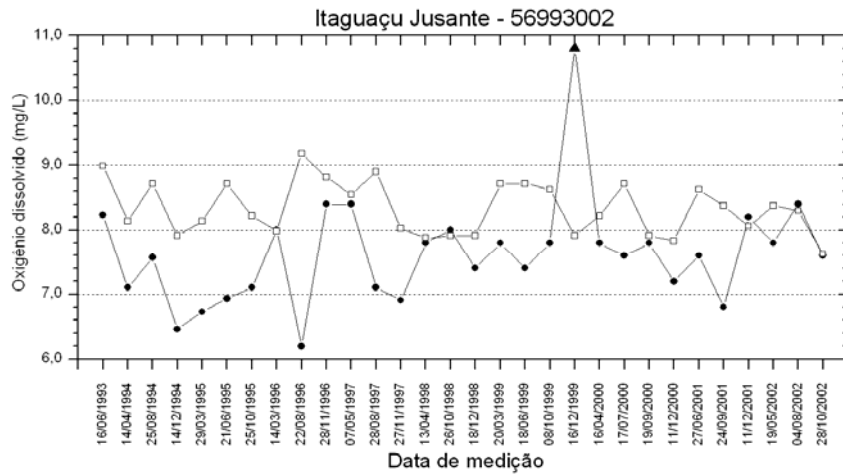
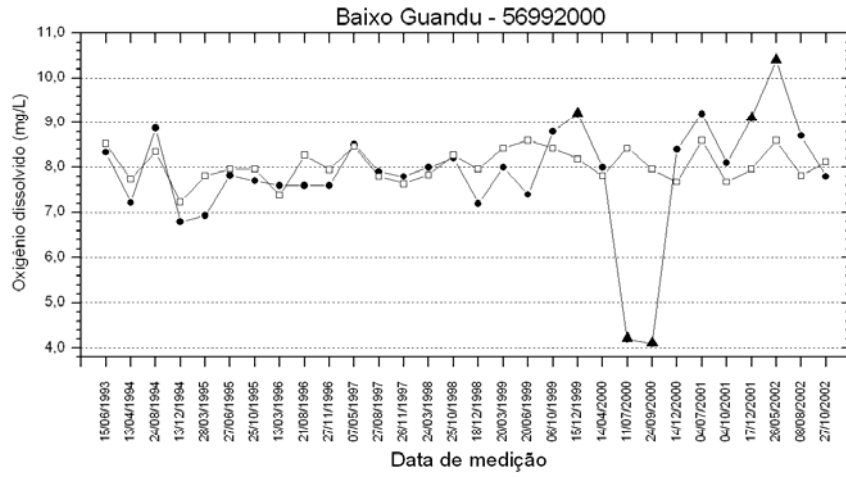


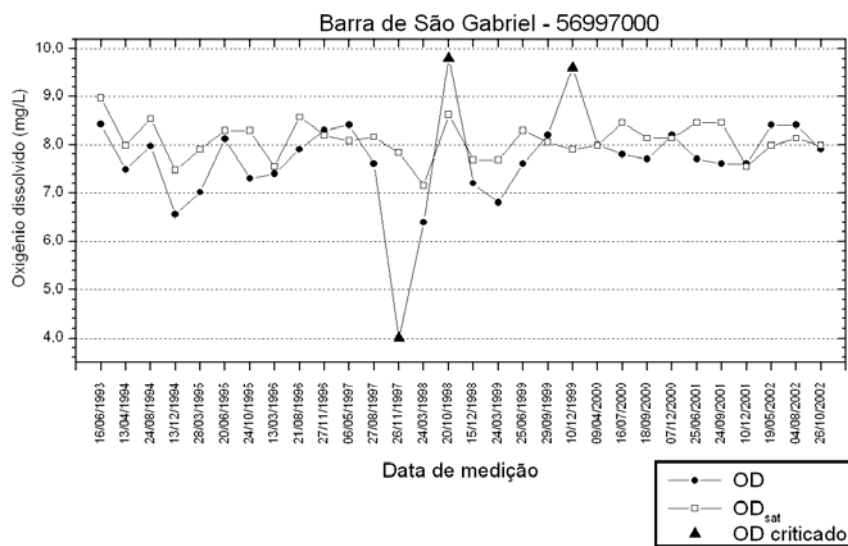
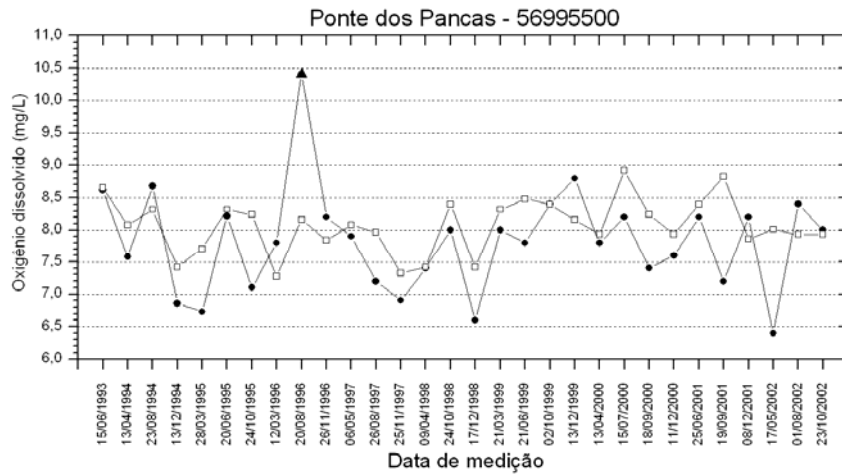
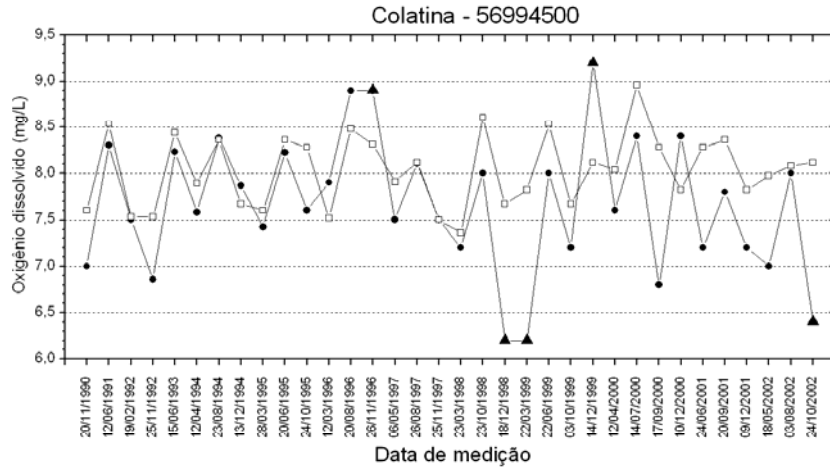


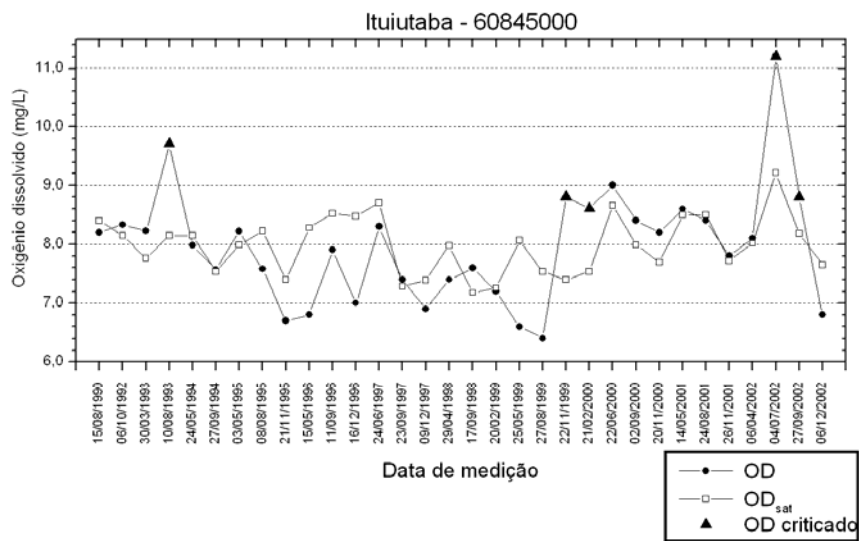
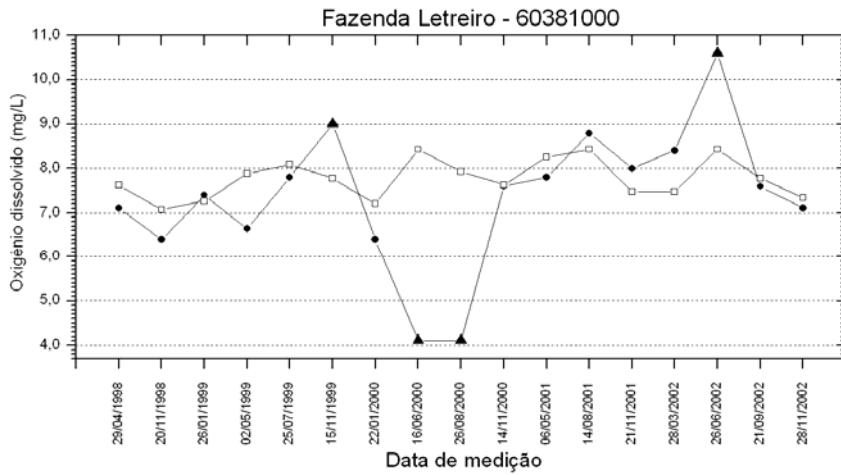
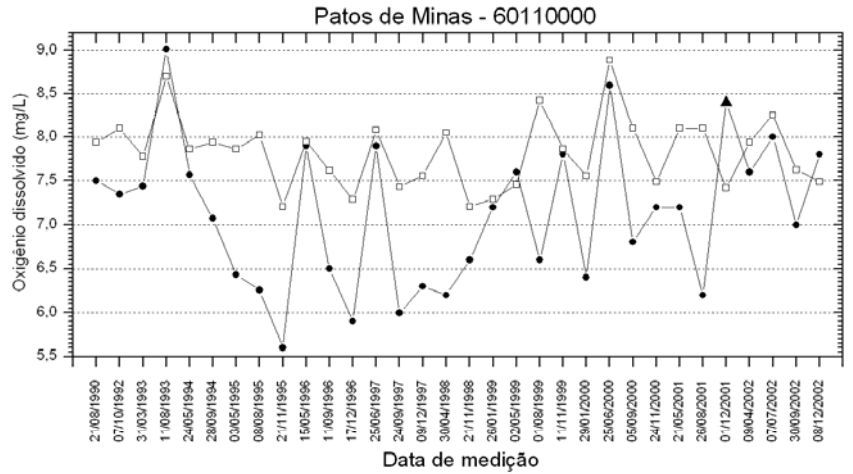






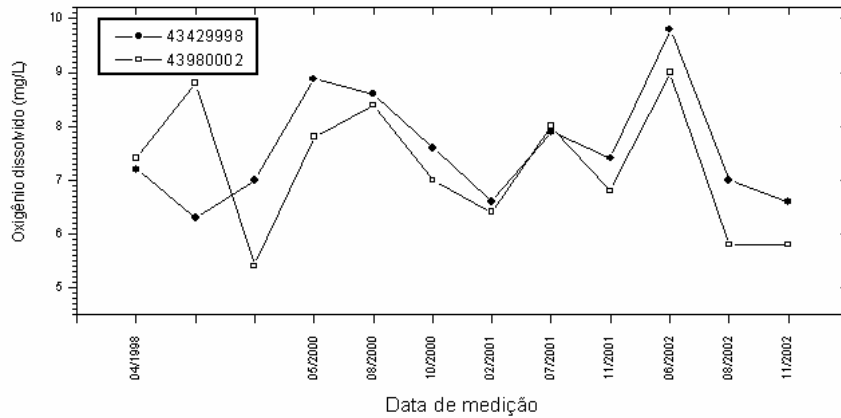
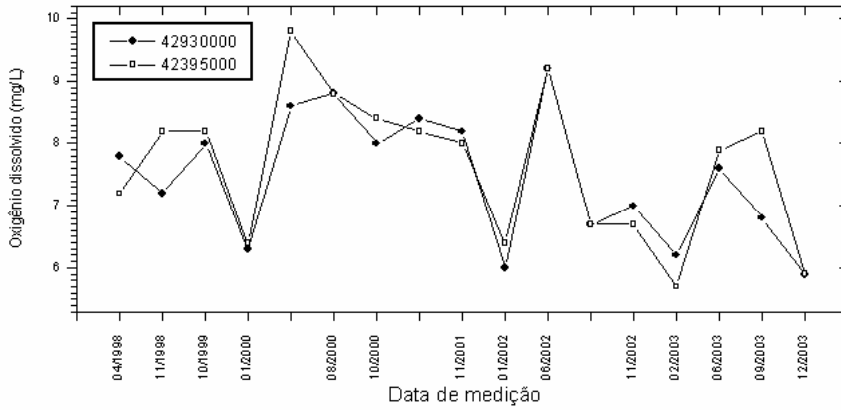
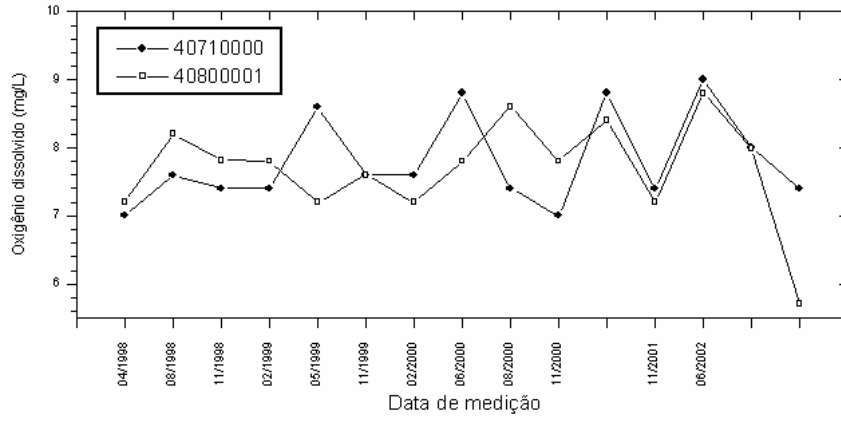


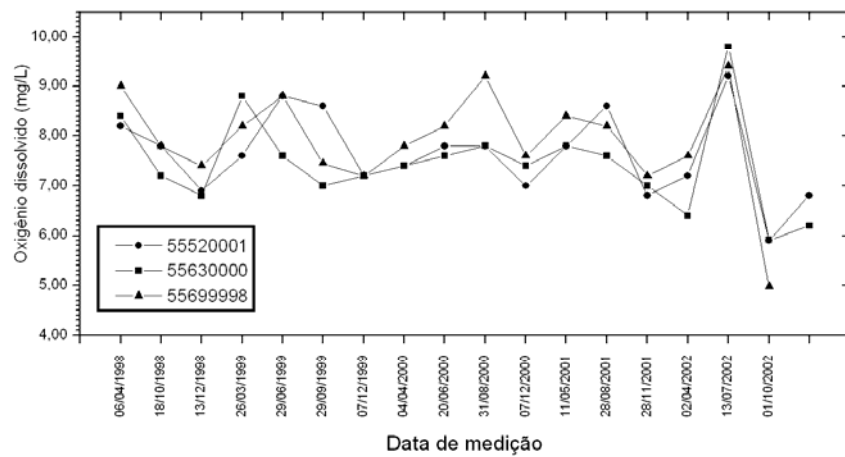
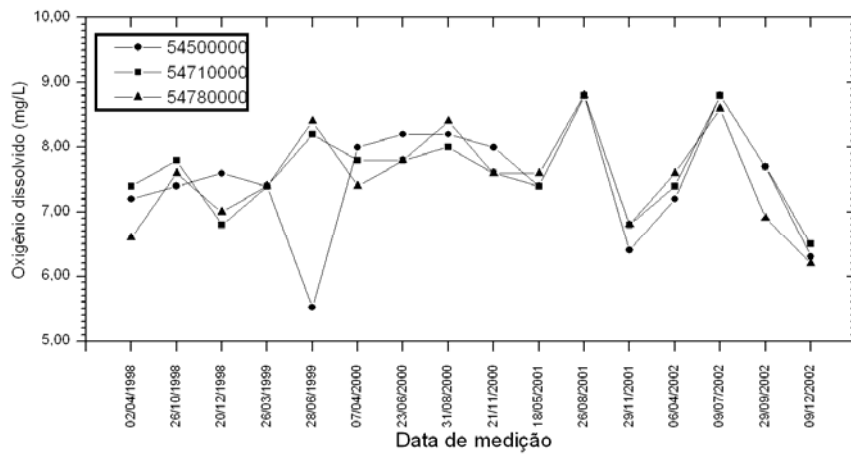
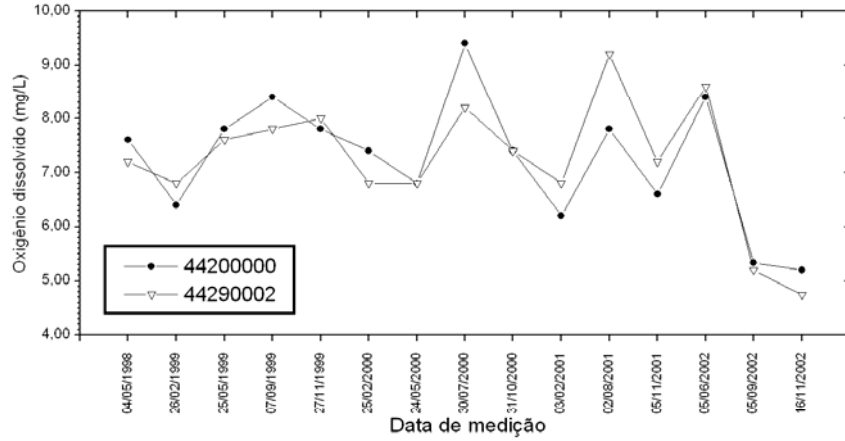


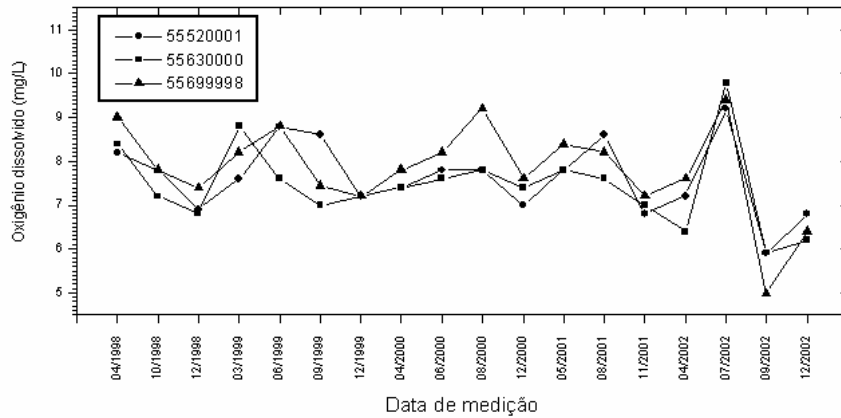
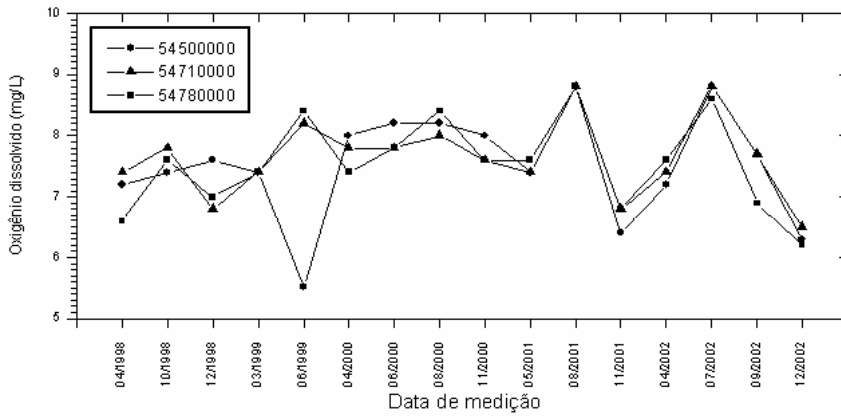
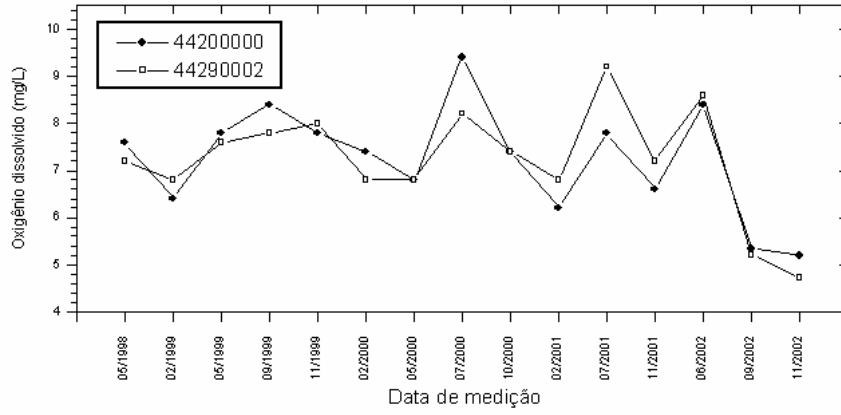


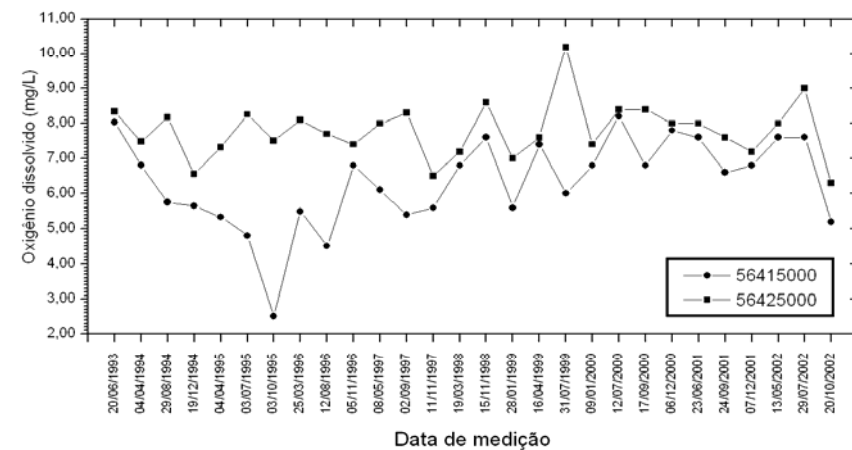
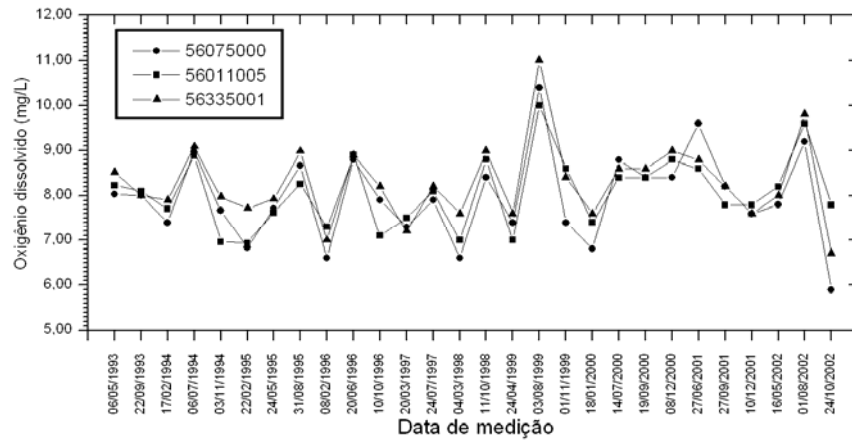
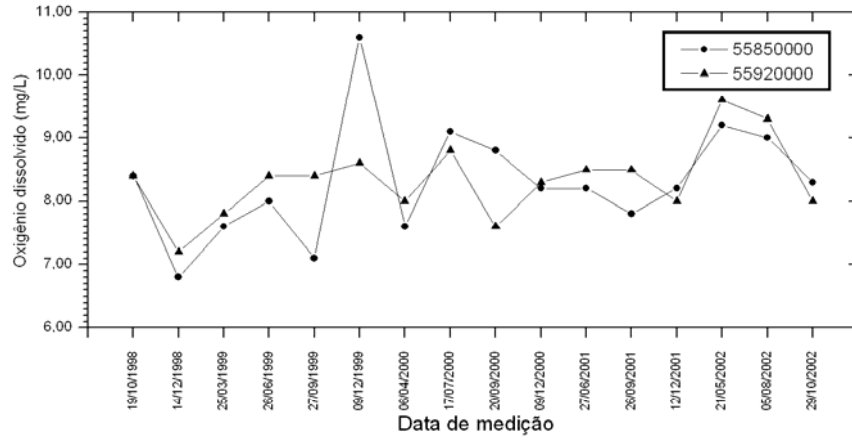
Anexo 3

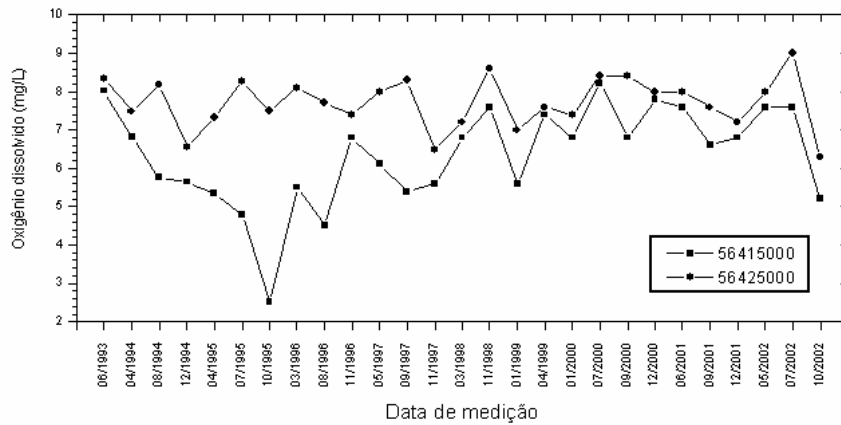
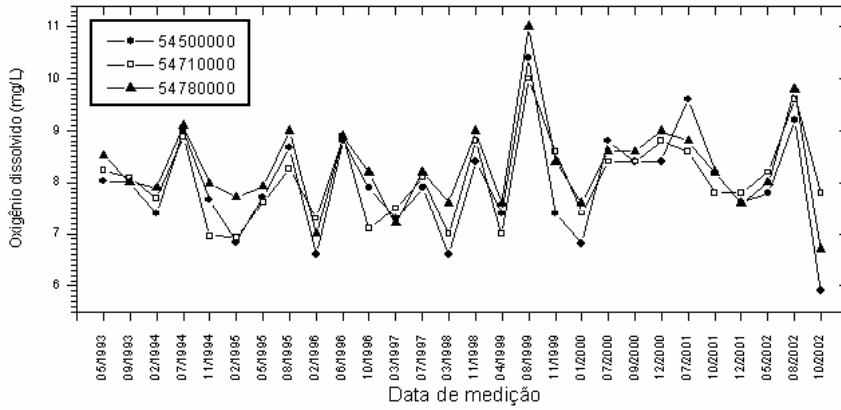
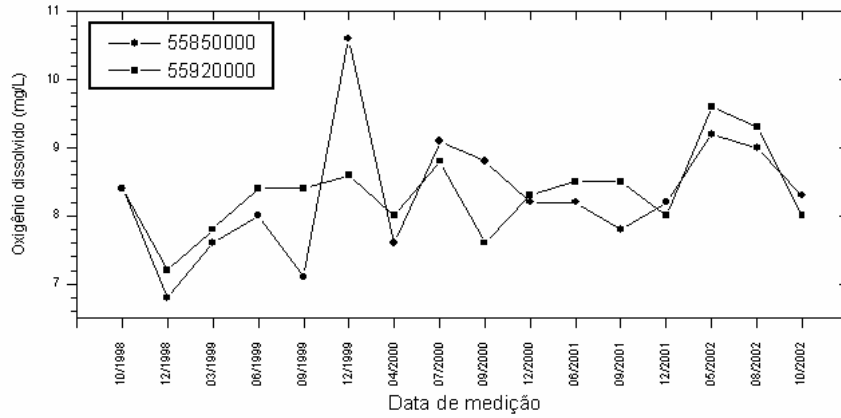
Curvas comparativas das séries históricas de OD das estações
localizadas no mesmo curso d'água

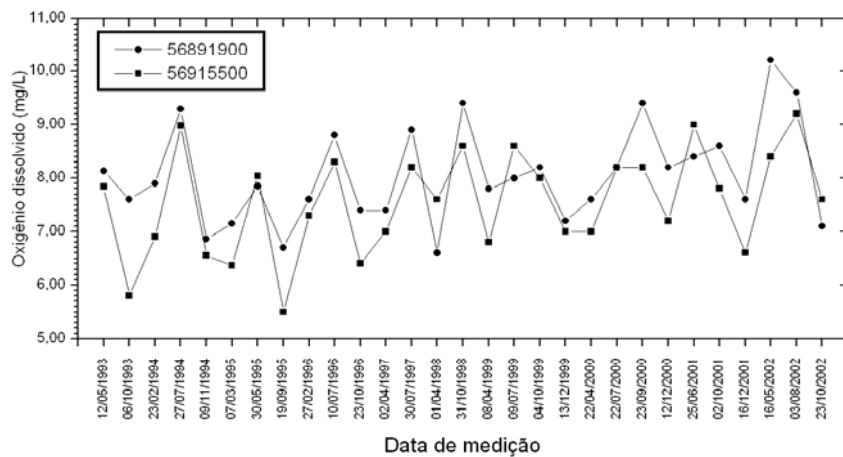
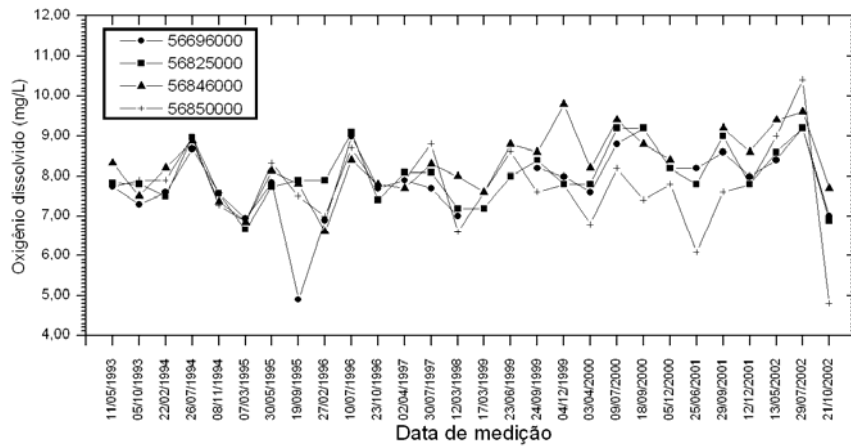
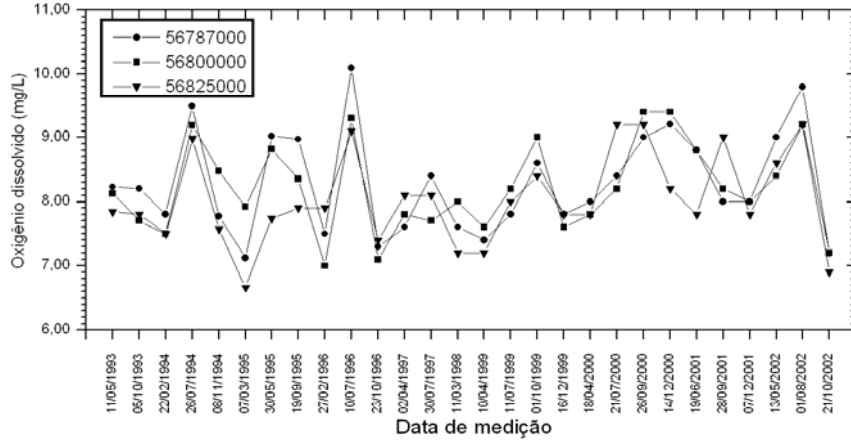


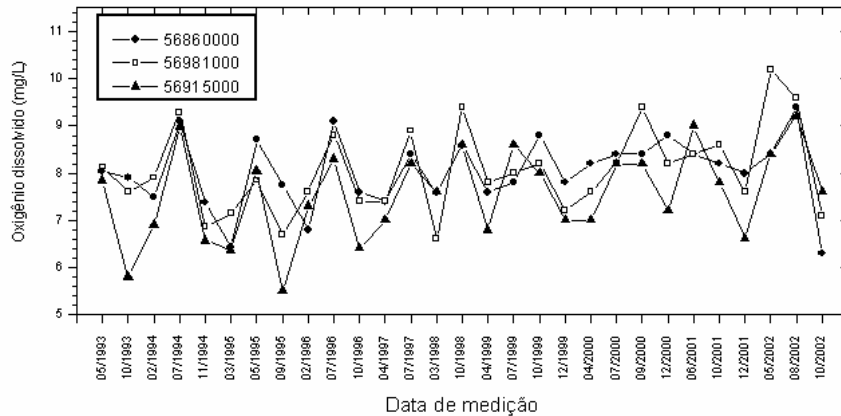
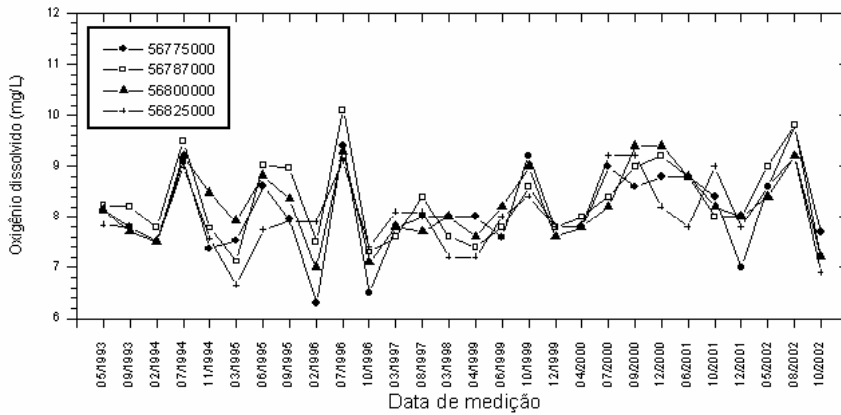
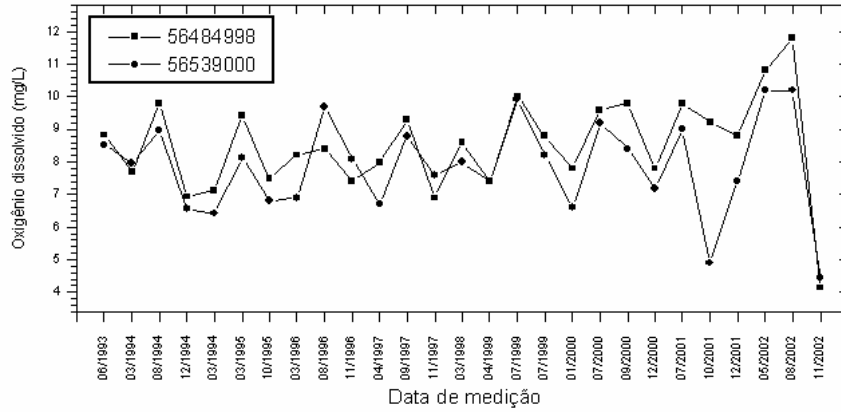


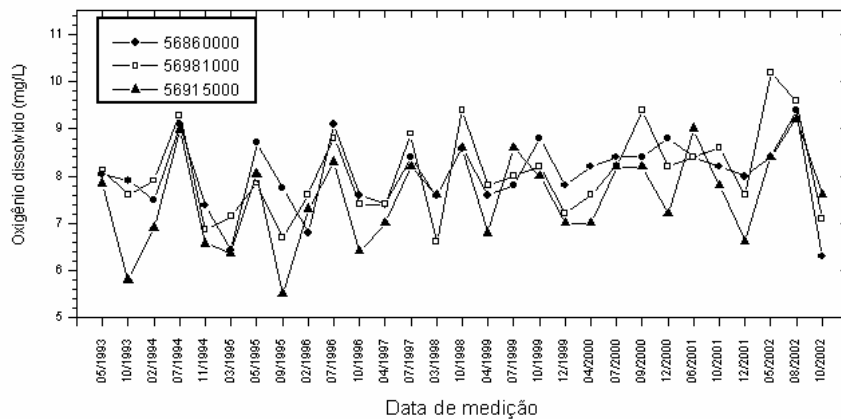
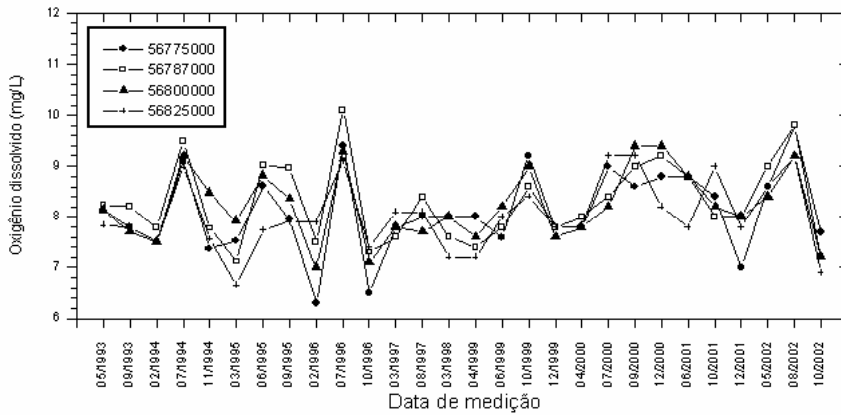
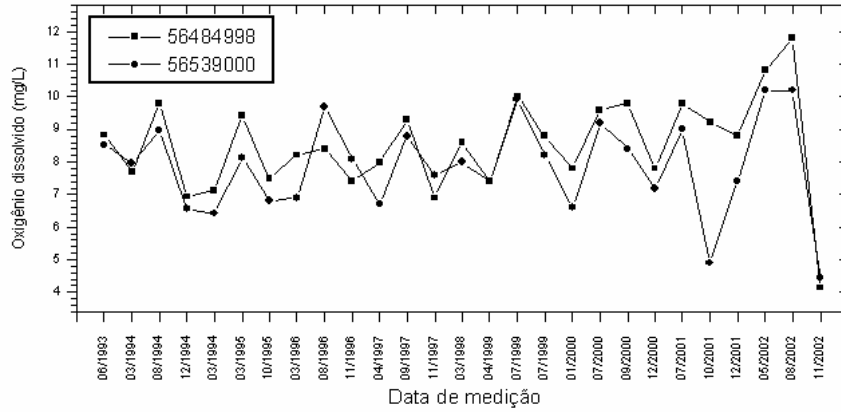


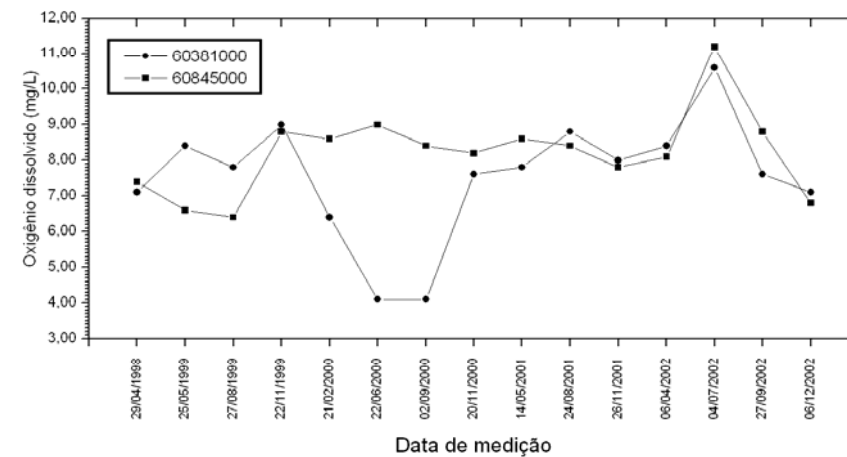
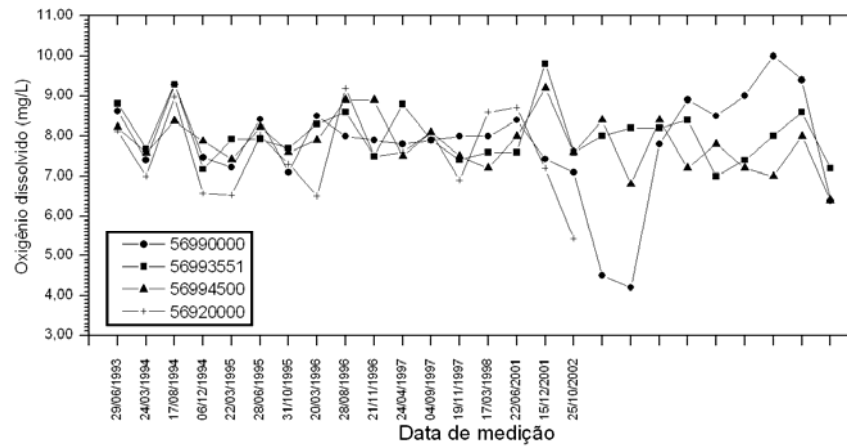
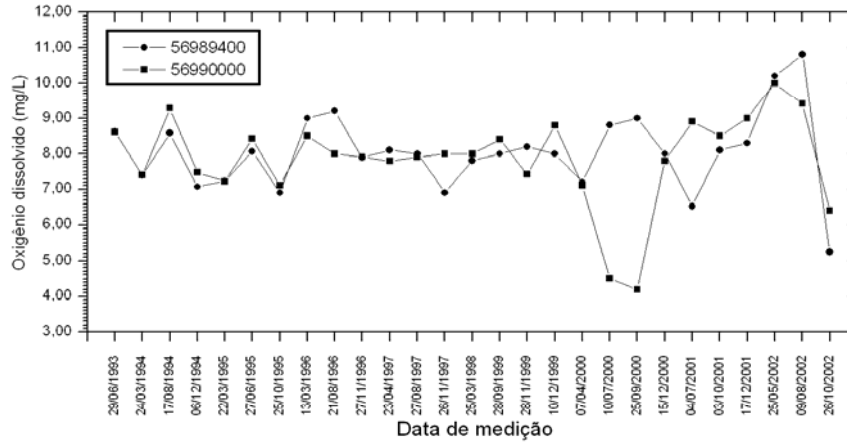












Anexo 6

Valores dos coeficientes a e n resultantes
do ajuste das curvas-chave de sedimento $Q_{sm} = aQ^n$.

Quadro 10. Valores dos coeficiente a e n resultantes do ajuste das curvas-chave de sedimento $Q_{sm} = aQ^n$.

Código	Estação	Q_{sm}				Amplitude Q (m ³ /s)	Fator
		Curva 1		Curva 2			
		a	n	a	n		
40100000	Porto das Andorinhas	$4,80 \times 10^{-3}$	2,46	-	-	40 a 400	2,5
40185000	Pari	$1,48 \times 10^{-2}$	2,68	-	-	4 a 60	2,5
40330000	Velho da Taipá	$4,6 \times 10^{-3}$	2,32	-	-	20 a 300	2,5
40710000	Belo Vale	$1,30 \times 10^{-2}$	2,96	-	-	10 a 110	3,5
40800001	Ponte Nova do Paraopeba	$3,00 \times 10^{-4}$	3,37	-	-	20 a 250	3
40822995	Mateus Leme-Aldeia	2,30	2,54	-	-	0,1 a 15	3,5
41135000	Pirapora-Barreiro	-	-	-	-	-	-
41199998	Honório Bicalho Montante	Q < 30		Q > 30			
		$5,56 \times 10^{-5}$	4,72	$1,49 \times 10^{-2}$	3,06	10 a 100	3
41340000	Ponte Raul Soares (até 1994)	$1,23 \times 10^{-2}$	2,70	-	-	25 a 300	3
	(1995 a 2002)	$3,05 \times 10^{-1}$	2,09	-	-	20 a 500	3
41650002	Ponte do Licínio Jusante	8×10^{-4}	3,02	-	-	20 a 600	3
41780002	Presidente Juscelino Jusante	$2,20 \times 10^{-1}$	1,84	-	-	7 a 150	3,5
41990000	Várzea da Palma	$6,5 \times 10^{-3}$	2,25	-	-	40 a 1500	3
42145498	Fazenda Umburana Montante (até 1996)	Q < 40		Q > 40			
		1,77	1,28	$4,57 \times 10^{-3}$	2,27	1 a 200	3
	(1997 a 2002)	$7,33 \times 10^{-2}$	2,14	-	-	1 a 200	3
42395000	Santa Rosa	$2,68 \times 10^{-2}$	2,22	-	-	20 a 600	3
42930000	Porto do Cavalo	$2,86 \times 10^{-4}$	2,8	-	-	55 a 900	3
43429998	Arinos Montante	$4,51 \times 10^{-2}$	2,15	-	-	10 a 500	3,5
43980002	Barra do Escuro Telemétrica	$6,59 \times 10^{-4}$	2,81	-	-	15 a 700	3,5
44200000	São Francisco	$1,66 \times 10^{-7}$	3,44	-	-	400 a 4000	2,5
44290002	Pedras de Maria da Cruz	$4,44 \times 10^{-6}$	3,01	-	-	500 a 3000	3
44950000	Boca da Caatinga	Q < 4		Q > 4			
		$4,83 \times 10^{-1}$	2,54	7,60	0,54	0,9 a 40	3
45260000	Juvenilina	Q < 130		Q > 130			
		$2,92 \times 10^{-7}$	4,40	0,47	1,46	70 a 250	2
54230000	Carbonita (até 1996)	$6,25 \times 10^{-2}$	2,20	-	-	4 a 100	3
	(1997 a 2002)	Q < 50		Q > 50			
		$6,25 \times 10^{-2}$	2,22	$7,87 \times 10^{-3}$	2,74	6 a 300	3
54500000	Aracuaí	Q < 100		Q > 100			
		$1,21 \times 10^{-4}$	3,84	8,51	1,47	12 a 600	3,5
54710000	Jequitinhonha	6×10^{-3}	2,50	-	-	30 a 800	3,5
54780000	Jacinto (até 2000)	$2,27 \times 10^{-2}$	2,17	-	-	25 a 950	3,5
	(2001 e 2002)	Q < 400		Q > 400			
		$4,36 \times 10^{-3}$	2,83	$6,63 \times 10^{-3}$	2,37	25 a 950	3
55460000	Medeiros Neto	$1,27 \times 10^{-1}$	1,88	-	-	2,5 a 90	2
55510000	Helvécia	$6,12 \times 10^{-1}$	1,38	-	-	2 a 40	2,5
55520001	Mucuri	$3,92 \times 10^{-1}$	1,98	-	-	1,5 a 60	3,5
55630000	Carlos Chagas	$1,49 \times 10^{-1}$	1,80	-	-	4,5 a 500	3,5
55699998	Nanuque Montante	$1,99 \times 10^{-2}$	2,15	-	-	30 a 400	2
55850000	São João da Cachoeira Grande	$2,52 \times 10^{-1}$	1,75	-	-	1,5 a 500	3,5
55920000	Corrego da Boa Esperança	$1,63 \times 10^{-1}$	2,06	-	-	2 a 250	3
56075000	Porto Firme	$7,17 \times 10^{-4}$	3,11	-	-	20 a 150	2,5
56110005	Ponte Nova Jusante	$2,05 \times 10^{-5}$	3,63	-	-	30 a 220	2,5
56335001	Acaiaca Jusante (até 1999)	$1,28 \times 10^{-2}$	3,19	-	-	10 a 70	2
	(2000 a 2002)	$1,28 \times 10^{-2}$	3,19	$6,25 \times 10^{-4}$	3,99	10 a 70	2
56415000	Rio Casca	$4,77 \times 10^{-3}$	3,32	-	-	8 a 40	3
56425000	Fazenda Cachoeira D'Anta	$8,17 \times 10^{-4}$	2,86	-	-	55 a 350	2,5
56484998	Raul Soares Montante	Q < 10		Q > 10			
		$3,88 \times 10^{-1}$	1,37	$2,27 \times 10^{-2}$	2,6	2 a 80	3
56539000	Cachoeira dos Óculos Montante	$1,75 \times 10^{-4}$	3,12	-	-	80 a 600	3
56696000	Mário de Carvalho	$2,00 \times 10^{-3}$	2,85	-	-	25 a 300	3
56775000	Ferros	$6,25 \times 10^{-4}$	3,00	-	-	15 a 200	3

Quadro 10. Continuação.

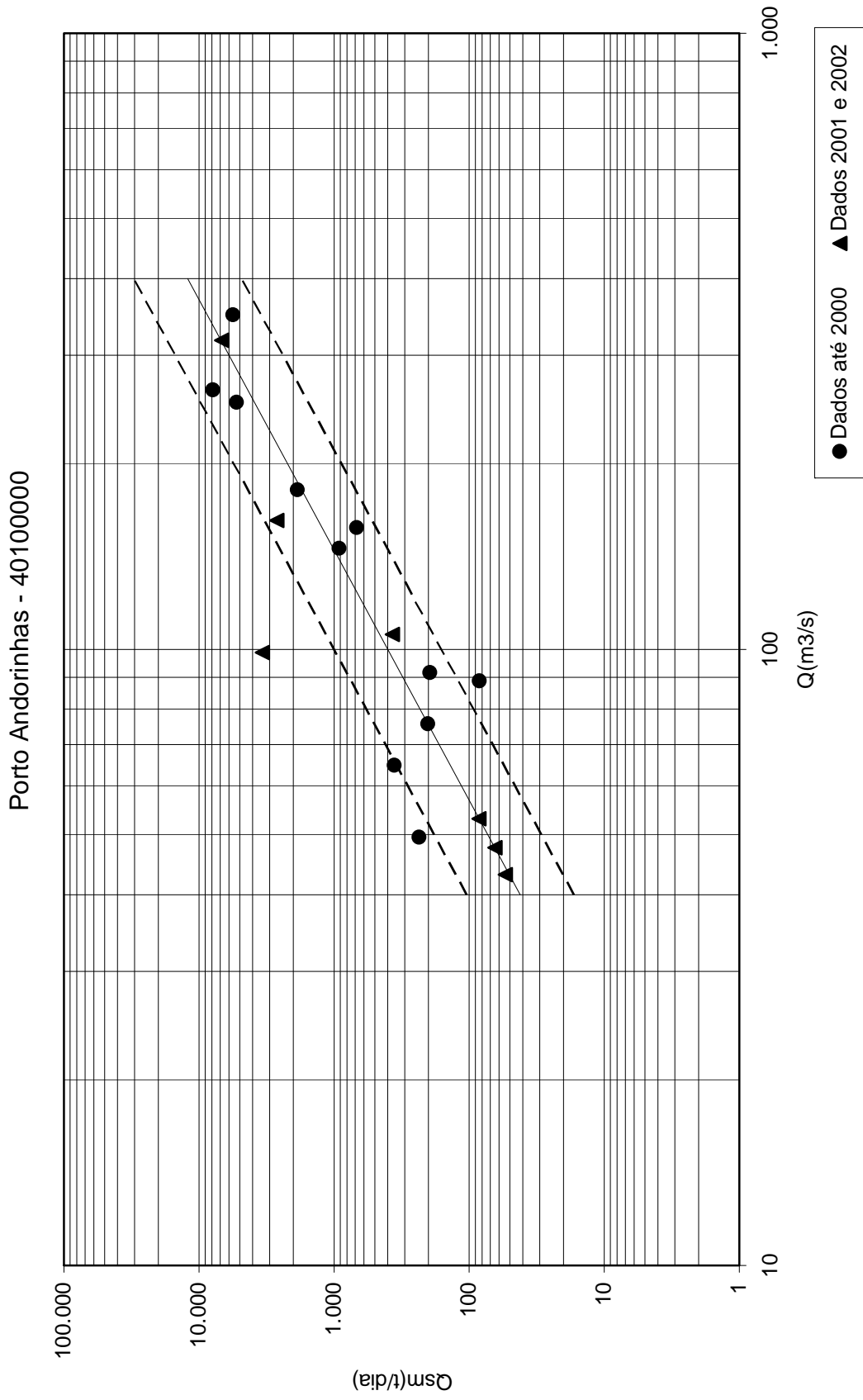
Código	Estação	Q _{sm}				Amplitude Q (m ³ /s)	Fator
		Curva 1		Curva 2			
		a	n	a	n		
56787000	Fazenda Barraca	2,46x10 ⁻⁴	4,27	-	-	5 a 30	3
56800000	Senhora do Porto	2,22x10 ⁻²	2,52	-	-	3 a 60	3
56825000	Naque Velho	Q < 150		Q > 150			
		1,18x10 ⁻¹	1,64	1,13x10 ⁻⁴	3,09	40 a 400	3,5
56846000	Porto Santa Rita	7,53x10 ⁻⁴	3,82	-	-	8 a 40	2,5
56850000	Governador Valadares	6,70x10 ⁻⁴	2,47	-	-	150 a 1400	2,5
56860000	São Pedro do Suaçuí	6,10x10 ⁻³	2,98	-	-	6 a 90	4
56891900	Vila Matias Montante	1,90x10 ⁻³	3,22	-	-	10 a 200	3,5
56915500	Jampruca	2,09	1,84	-	-	0,3 a 40	3
56920000	Tumiritinga	1,37x10 ⁻⁶	3,49	-	-	200 a 2000	3
56935000	Dom Cavati	4,49x10 ⁻²	3,43	-	-	1,5 a 25	3,5
56948005	Resplendor Jusante	1,30x10 ⁻⁴	2,74	-	-	150 a 2000	3,5
56976000	Fazenda Bragança	5,21x10 ⁻⁴	3,29	-	-	8 a 90	3,5
56989400	Assaraí Montante	4,02x10 ⁻²	2,31	-	-	9 a 150	3
56990000	São Sebastião da Encruzilhada	8,47x10 ⁻³	2,36	-	-	20 a 400	3
56990990	Afonso Claudio Montante	2,06x10 ⁻¹	2,90	-	-	1,8 a 30	3
56991500	Laranja da Terra	8,07x10 ⁻²	2,69	-	-	6 a 50	2,5
56992000	Baixo Guandu	1,69x10 ⁻²	3,22	-	-	5,5 a 50	3
56993002	Itaquacu Jusante	7,42x10 ⁻¹	2,17	-	-	0,6 a 20	3
56993551	Jusante Córrego da Piaba	4,05x10 ⁻¹	2,01	-	-	0,6 a 30	2,5
56994500	Colatina	4,89x10 ⁻⁵	2,78	-	-	200 a 2000	3
56995500	Ponte do Pancas	4,00x10 ⁻¹	1,59	-	-	0,15 a 50	3
56997000	Barra de São Gabriel	1,88x10 ⁻¹	1,90	-	-	1,5 a 200	3
60011000	Patos de Minas	7,65x10 ⁻³	2,88	-	-	9 a 90	3
60381000	Fazenda Letreiro	1,51x10 ⁻¹	1,37	-	-	2 a 20	3
60845000	Ituiutaba	3,74x10 ⁻⁵	3,75	-	-	15 a 150	3

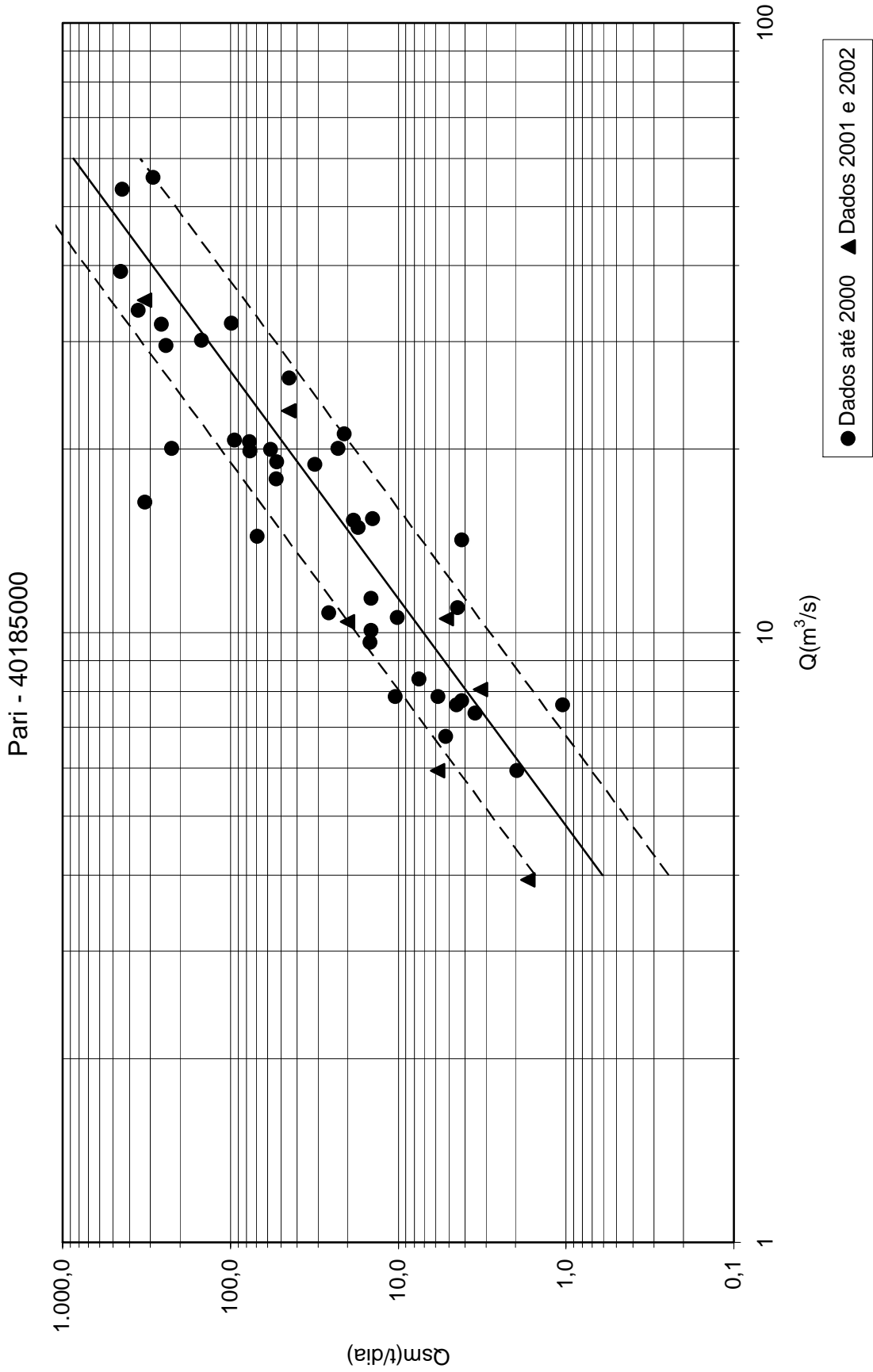
RELATÓRIO ANTERIOR:

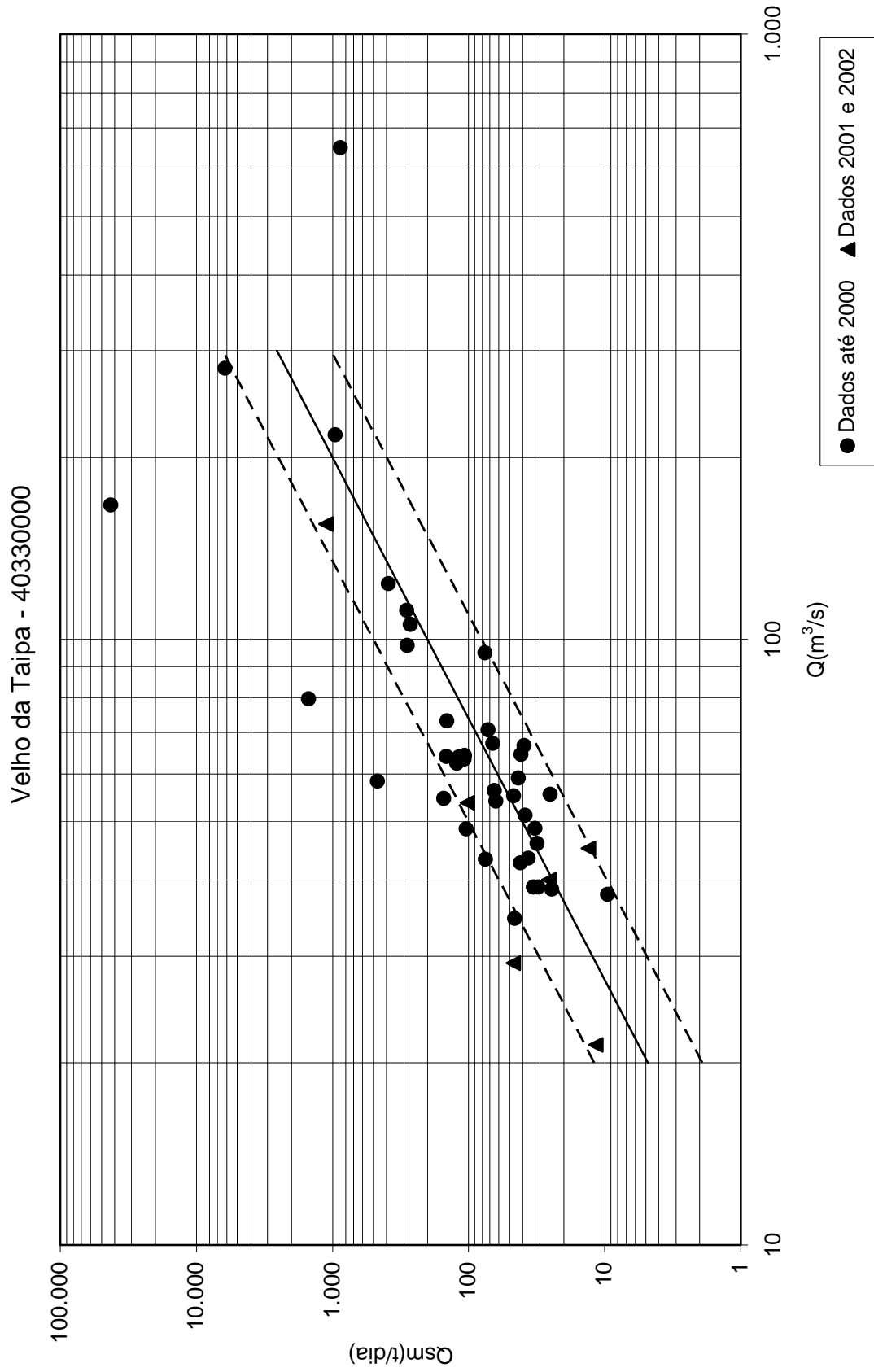
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Projeto de Operação da Rede Hidrometeorológica da ANA: Análise de Consistência de Dados Sedimentométricos de Qualidade da Água das Sub-bacias 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 55, 56, 60 e 61, Relatório Técnico: Volume 1: Dados de 1988 a 2000. Belo Horizonte: CPRM/Agência Nacional de Águas. 2002.

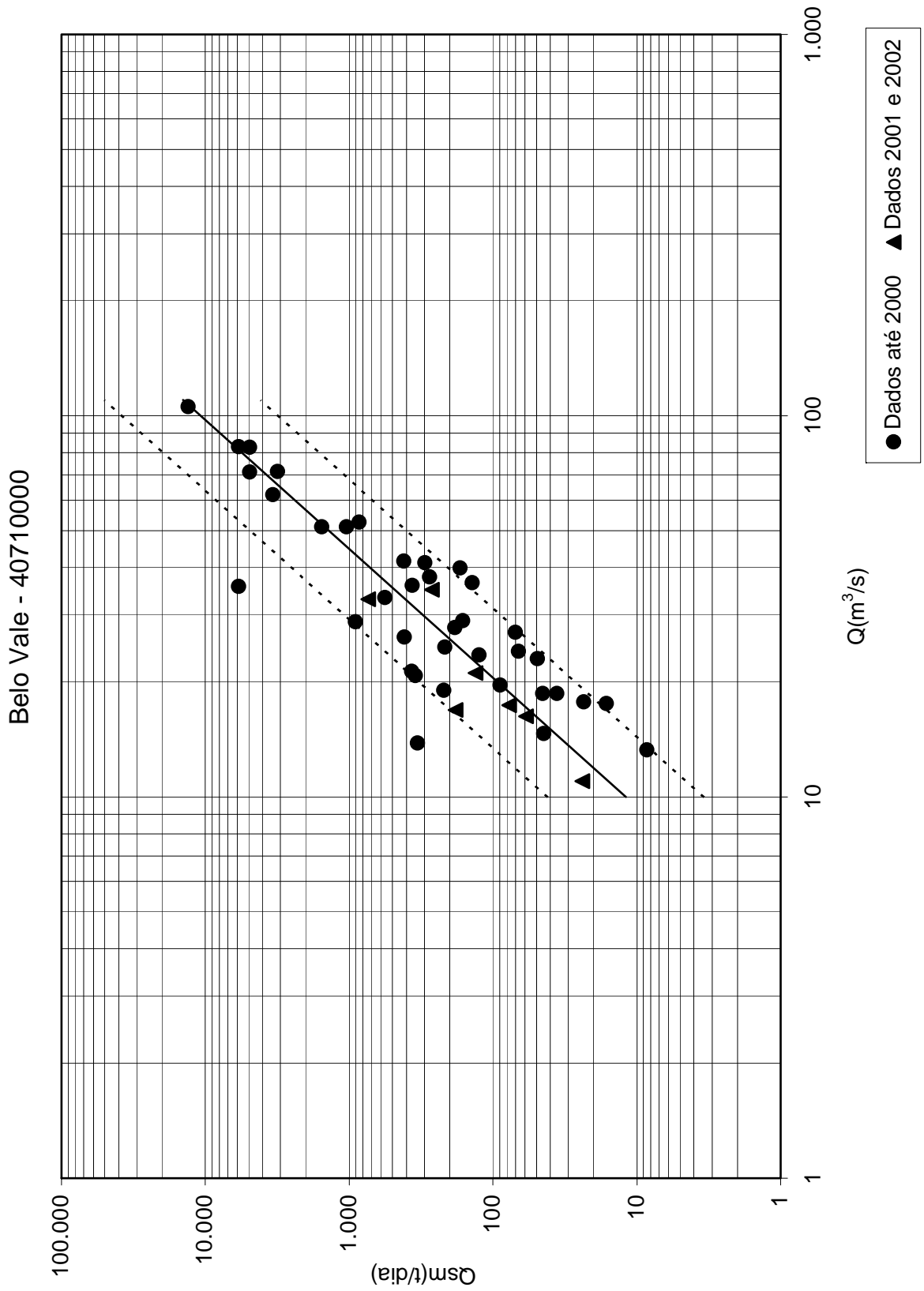
Anexo 5

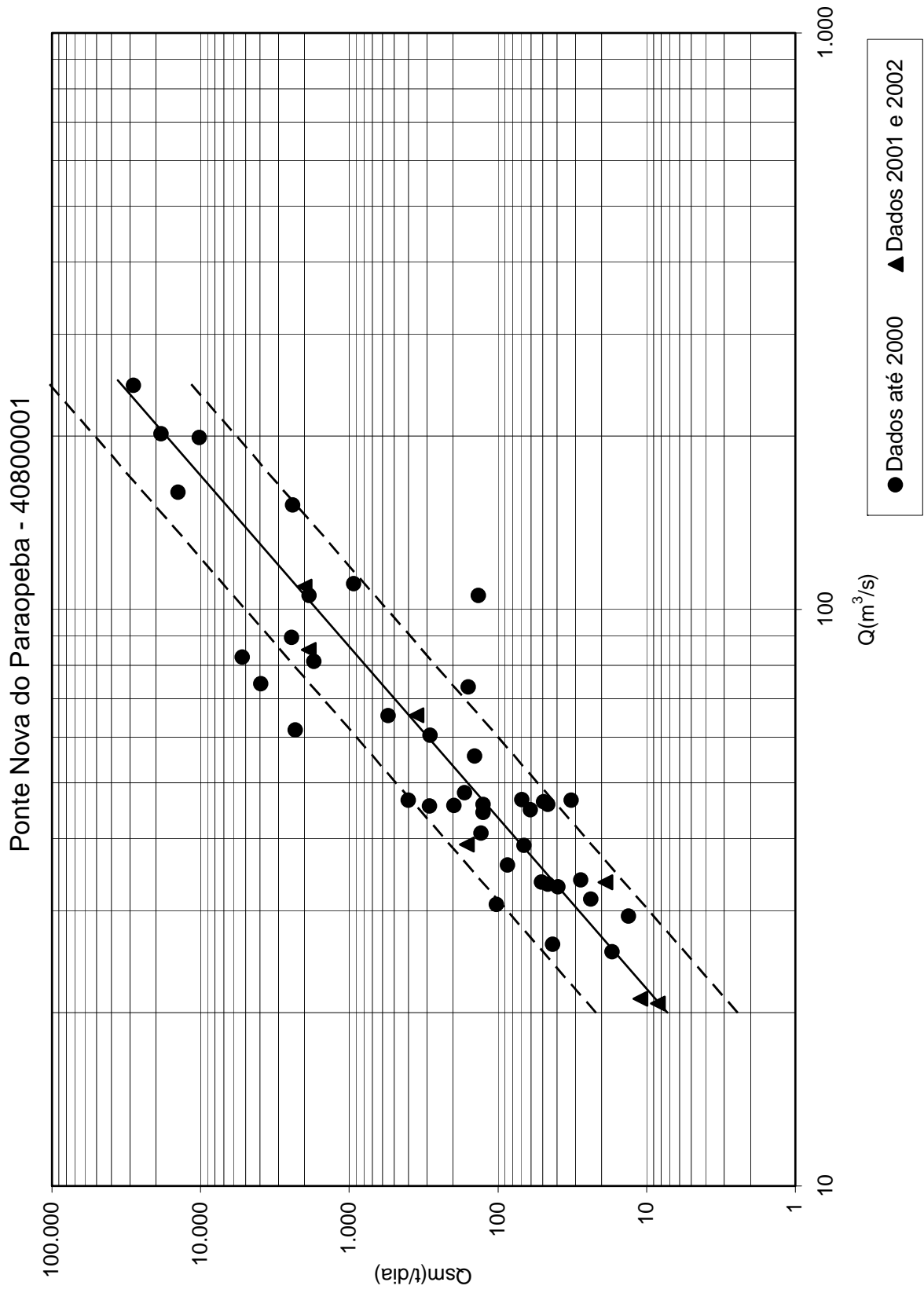
Curvas-Chave de Sedimento em Suspensão

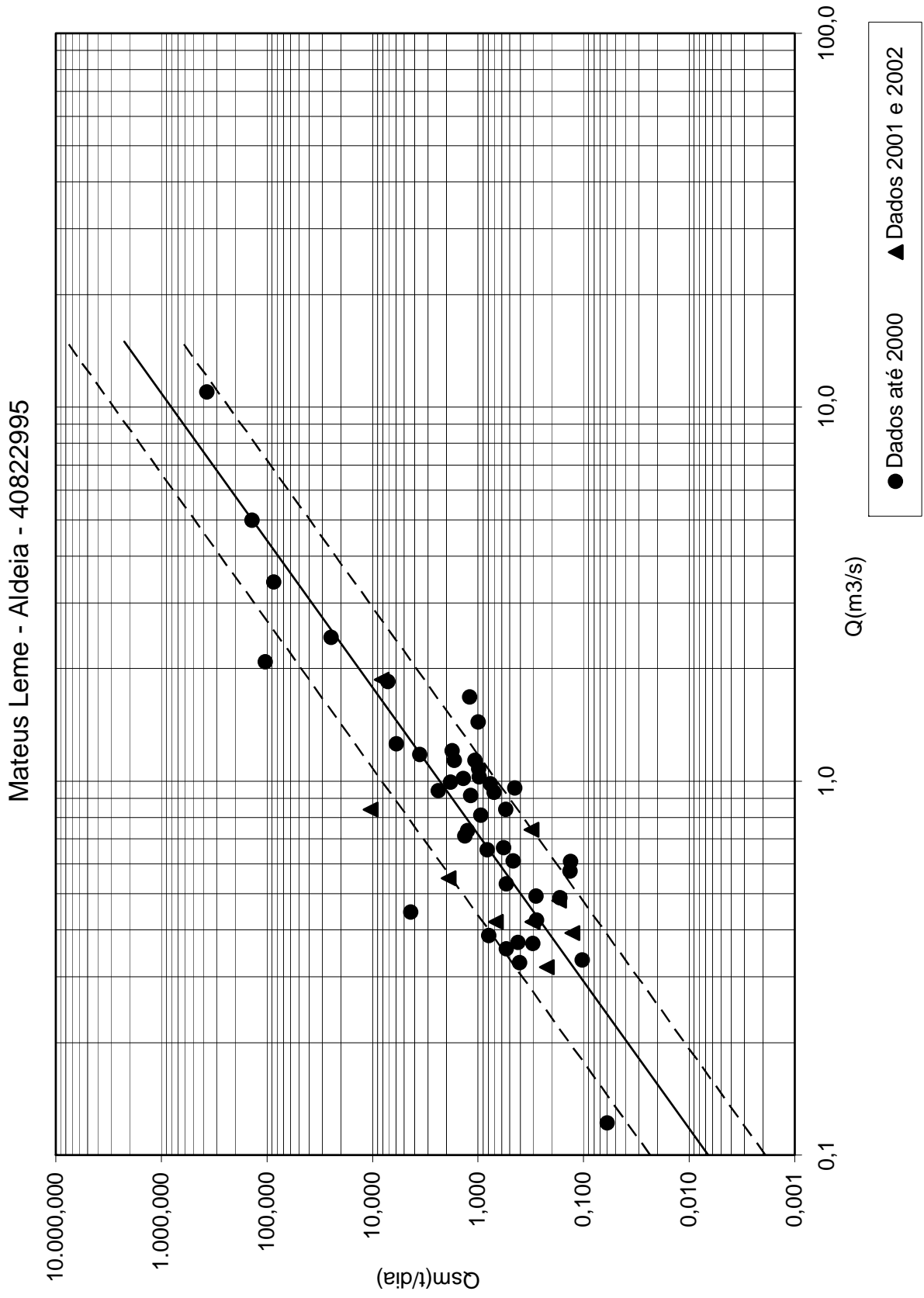


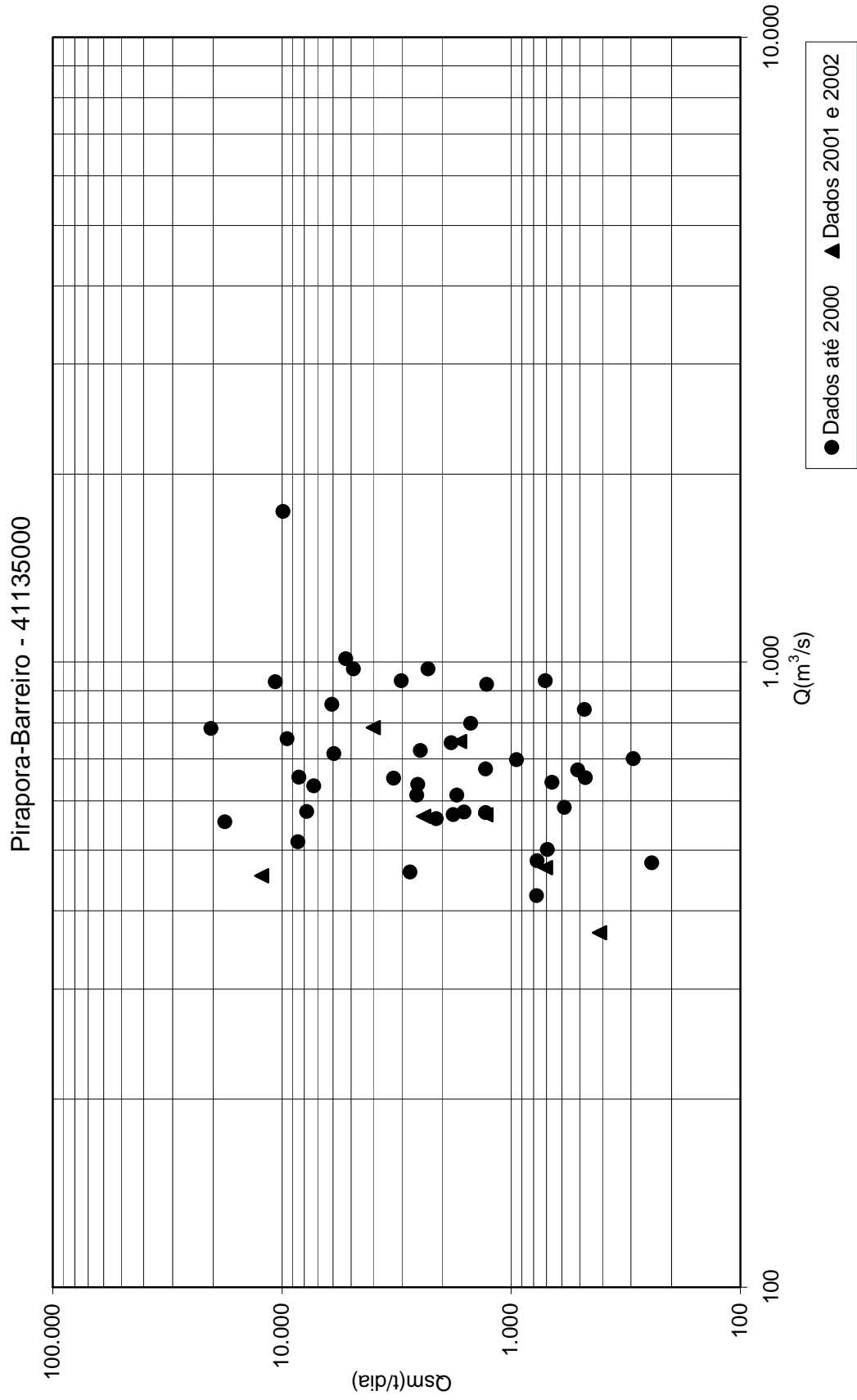




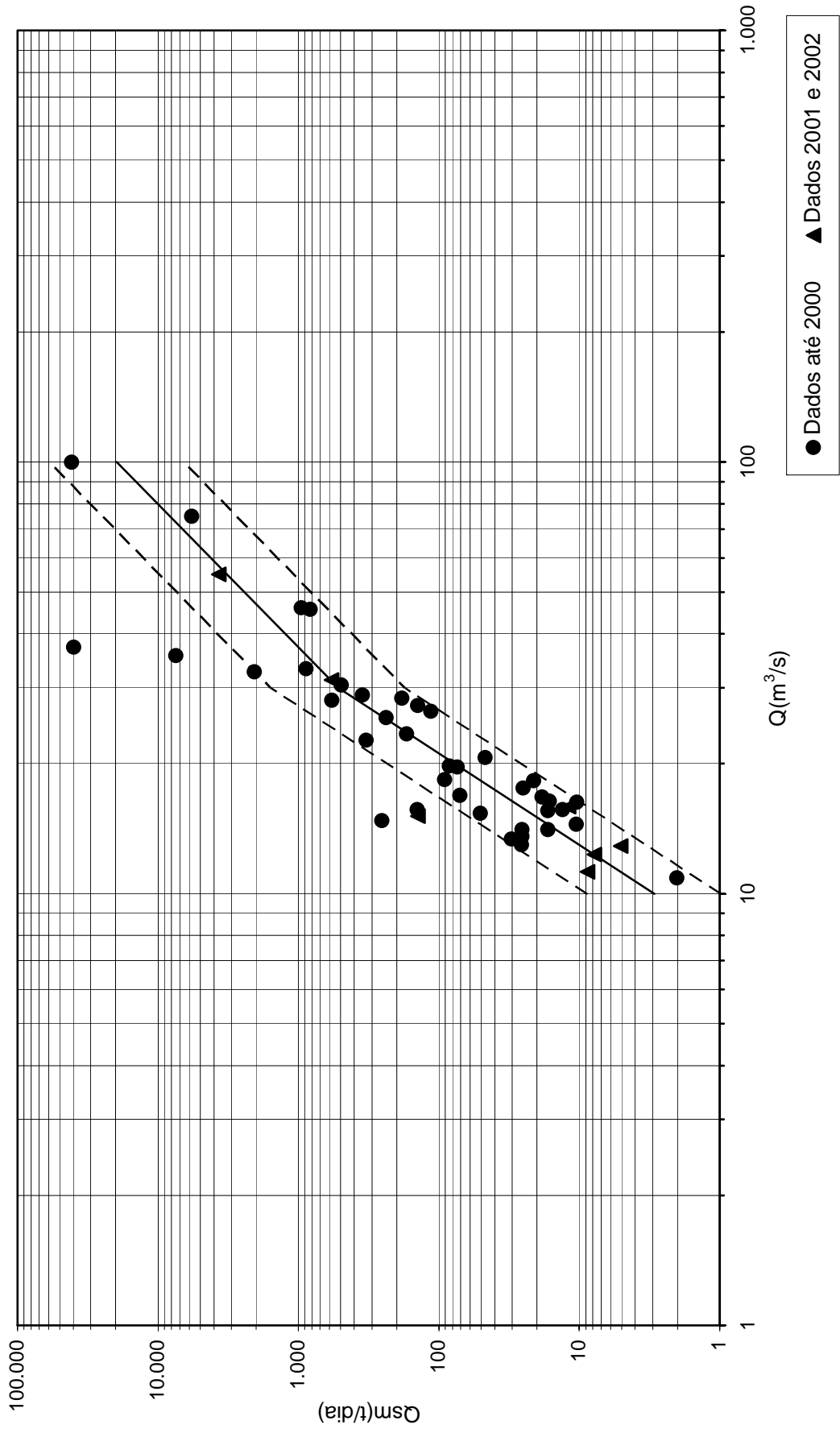


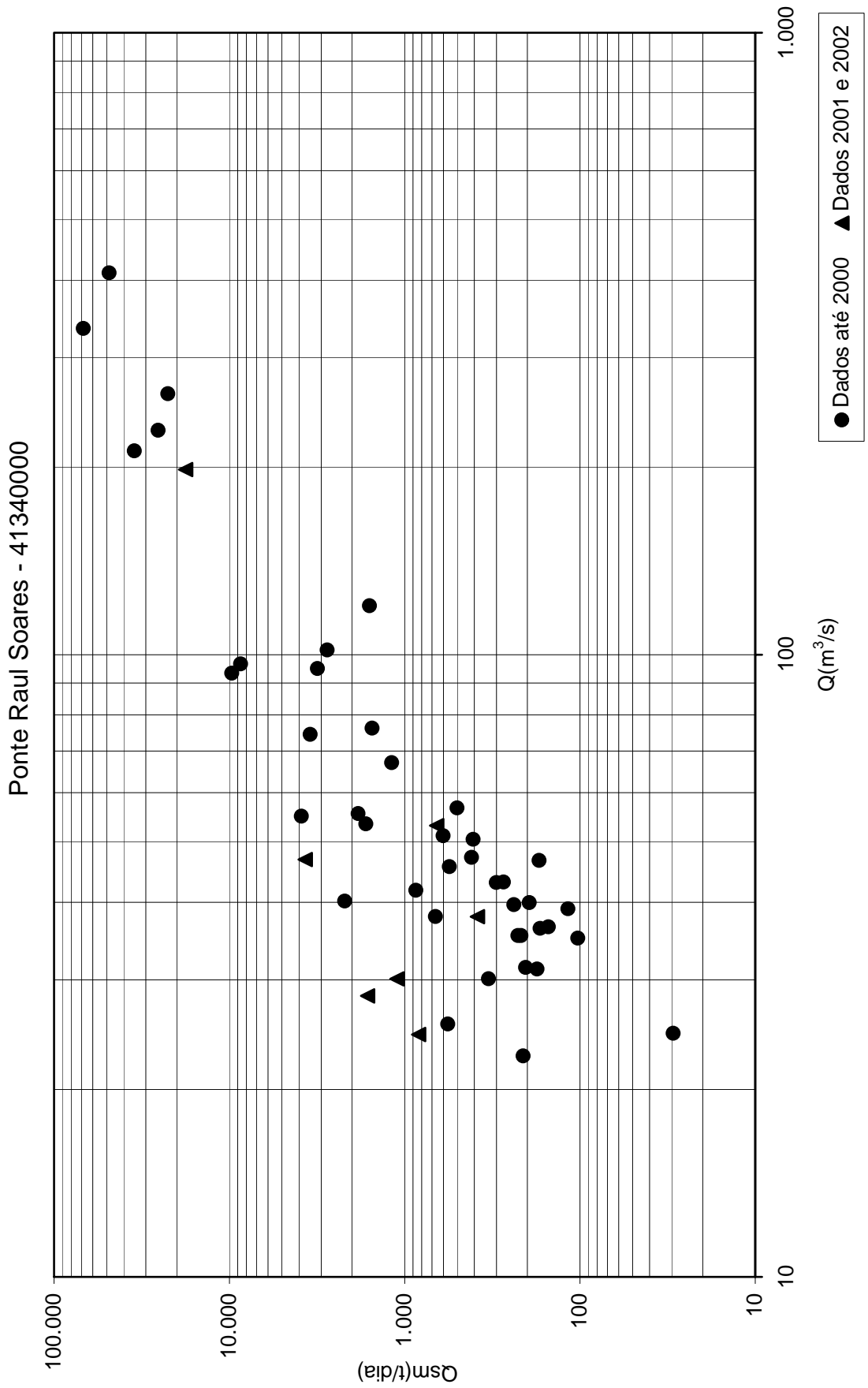


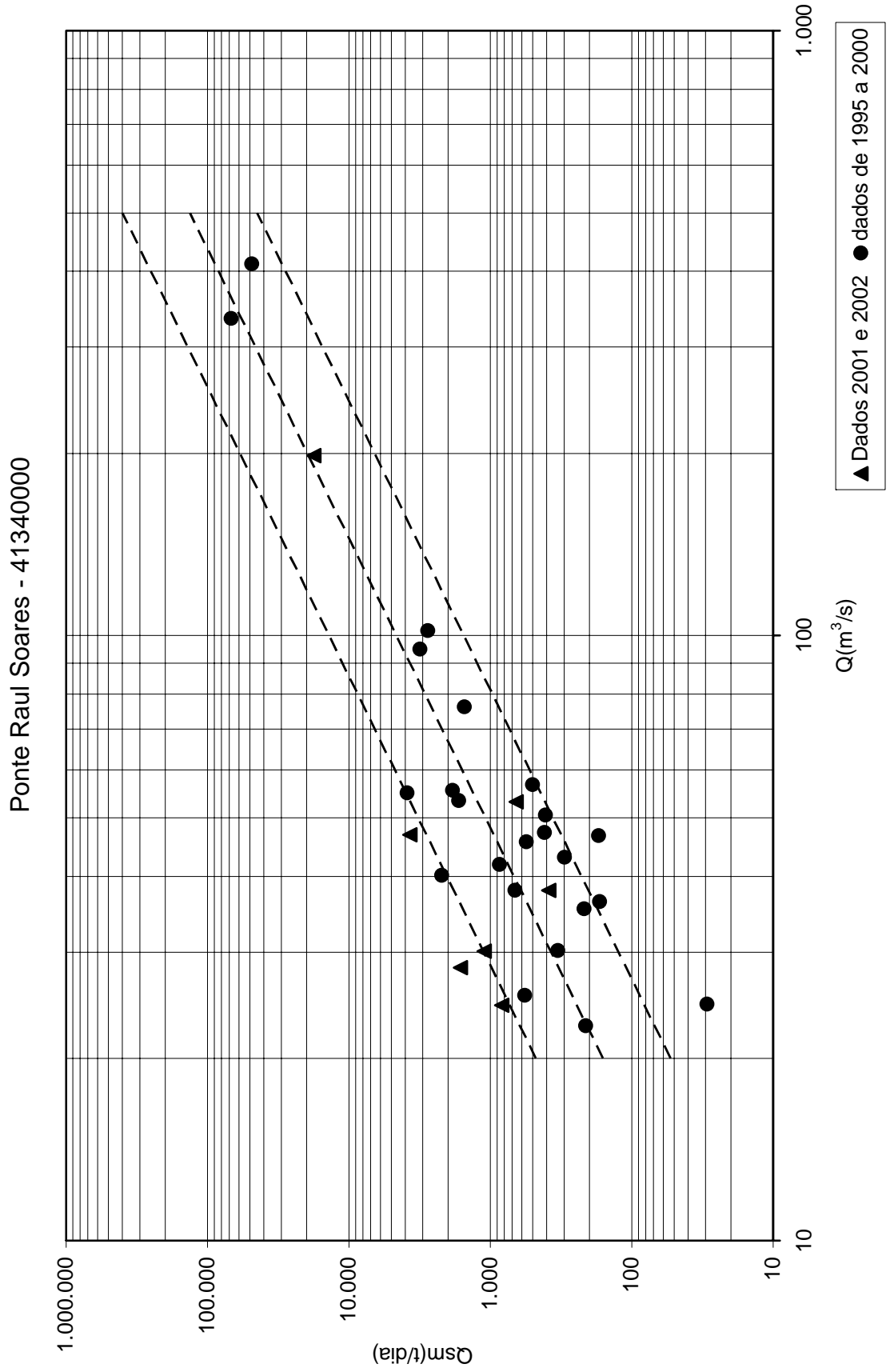


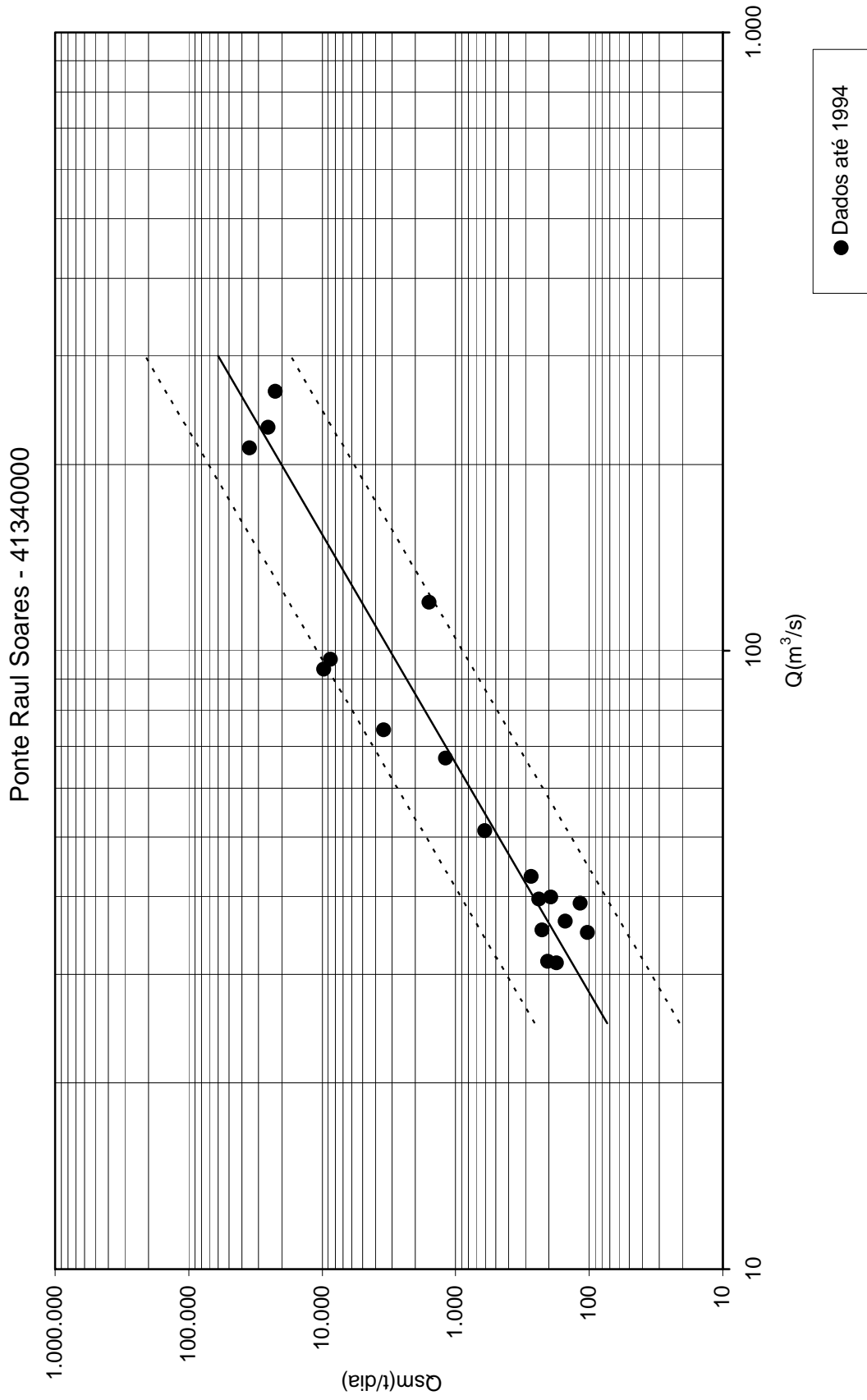


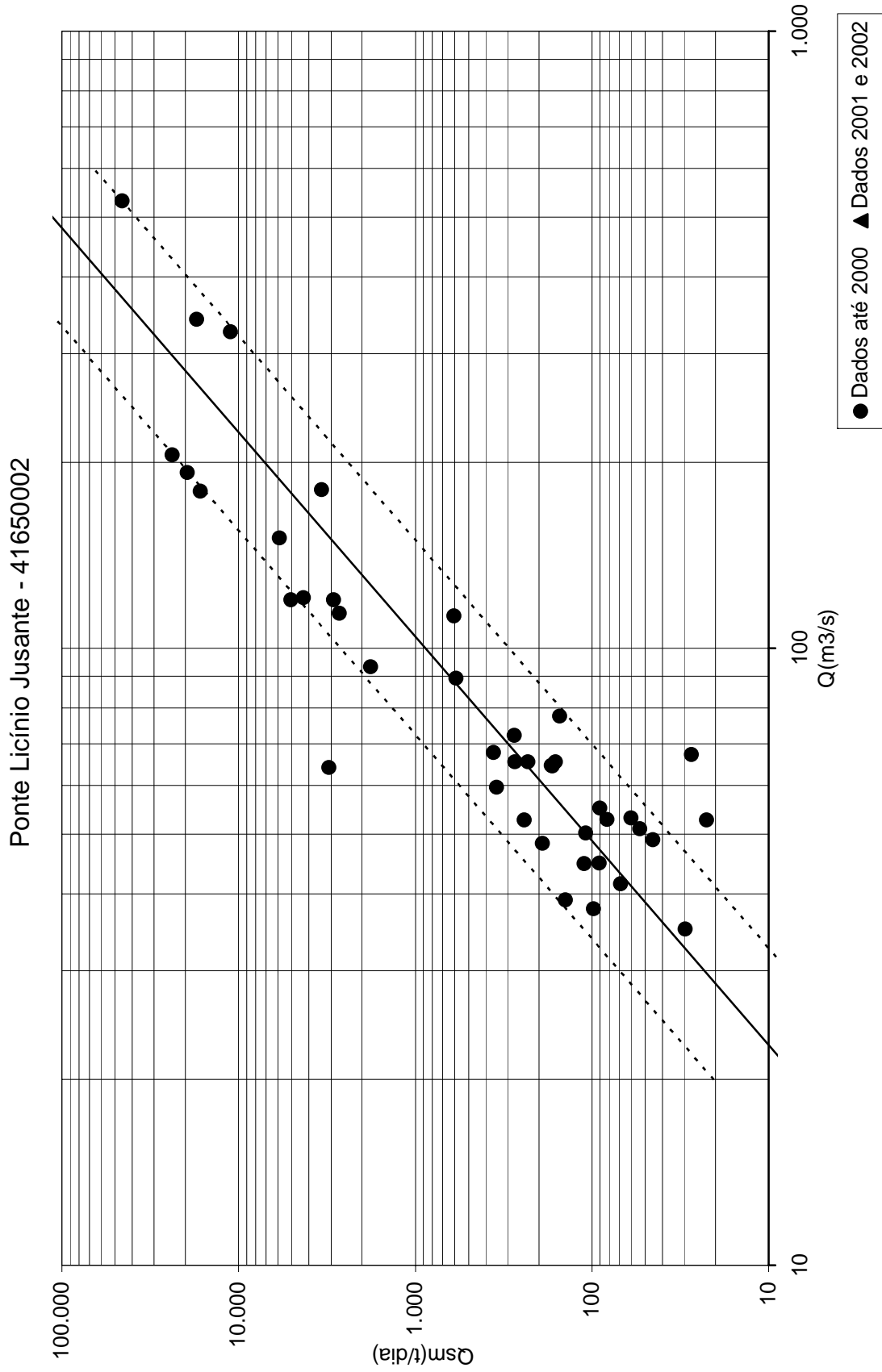
Honório Bicalho Montante - 41199998

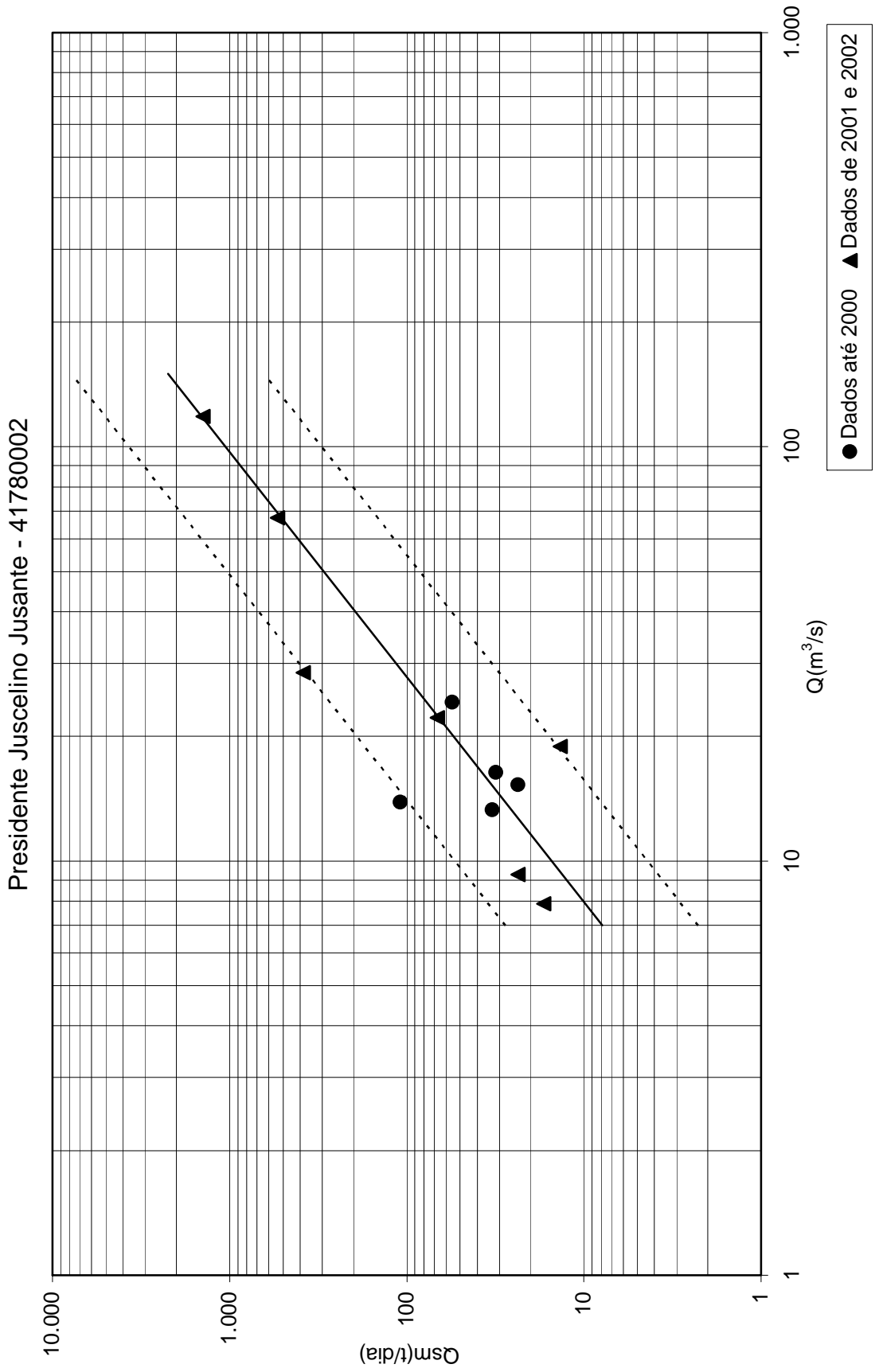


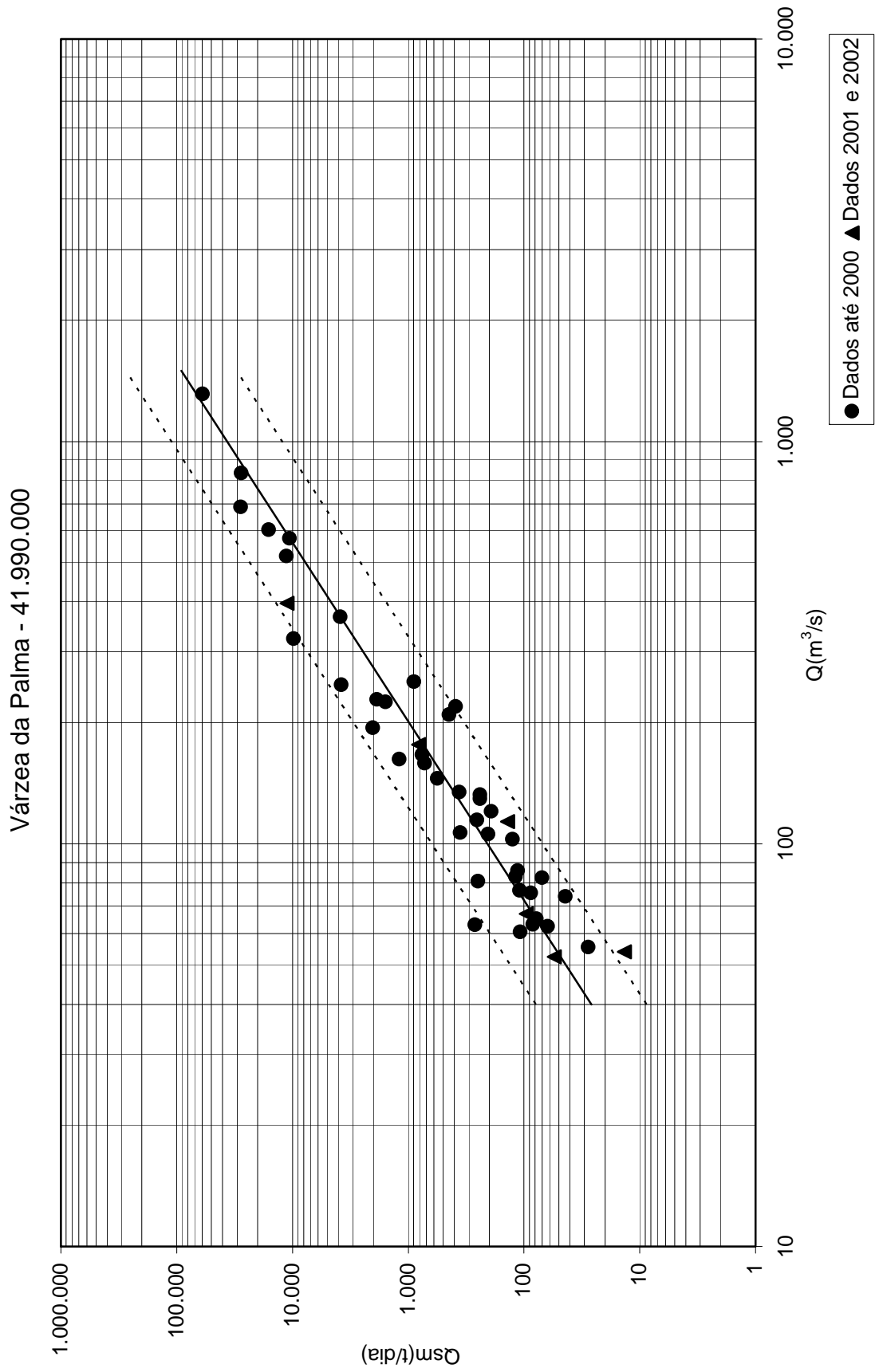




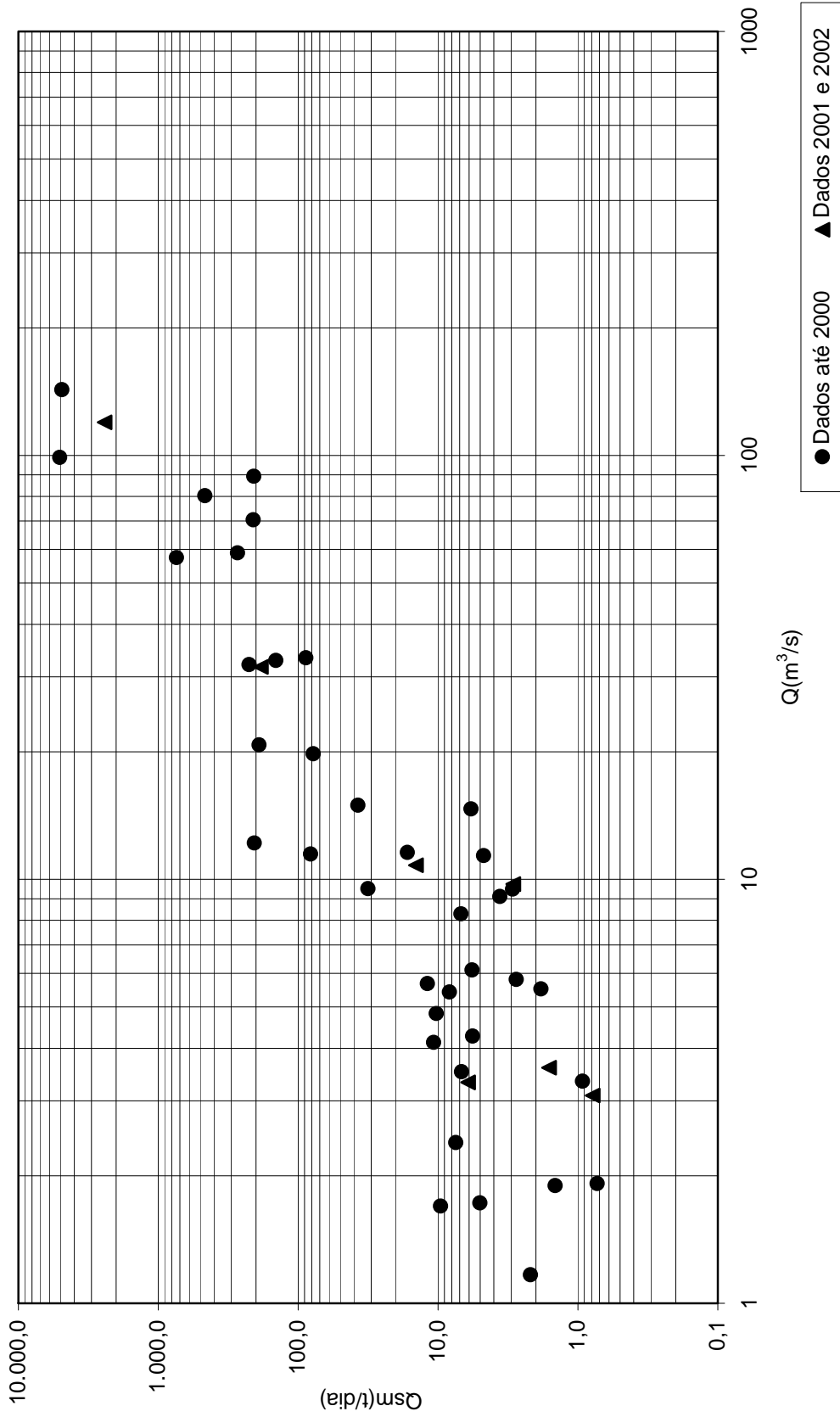


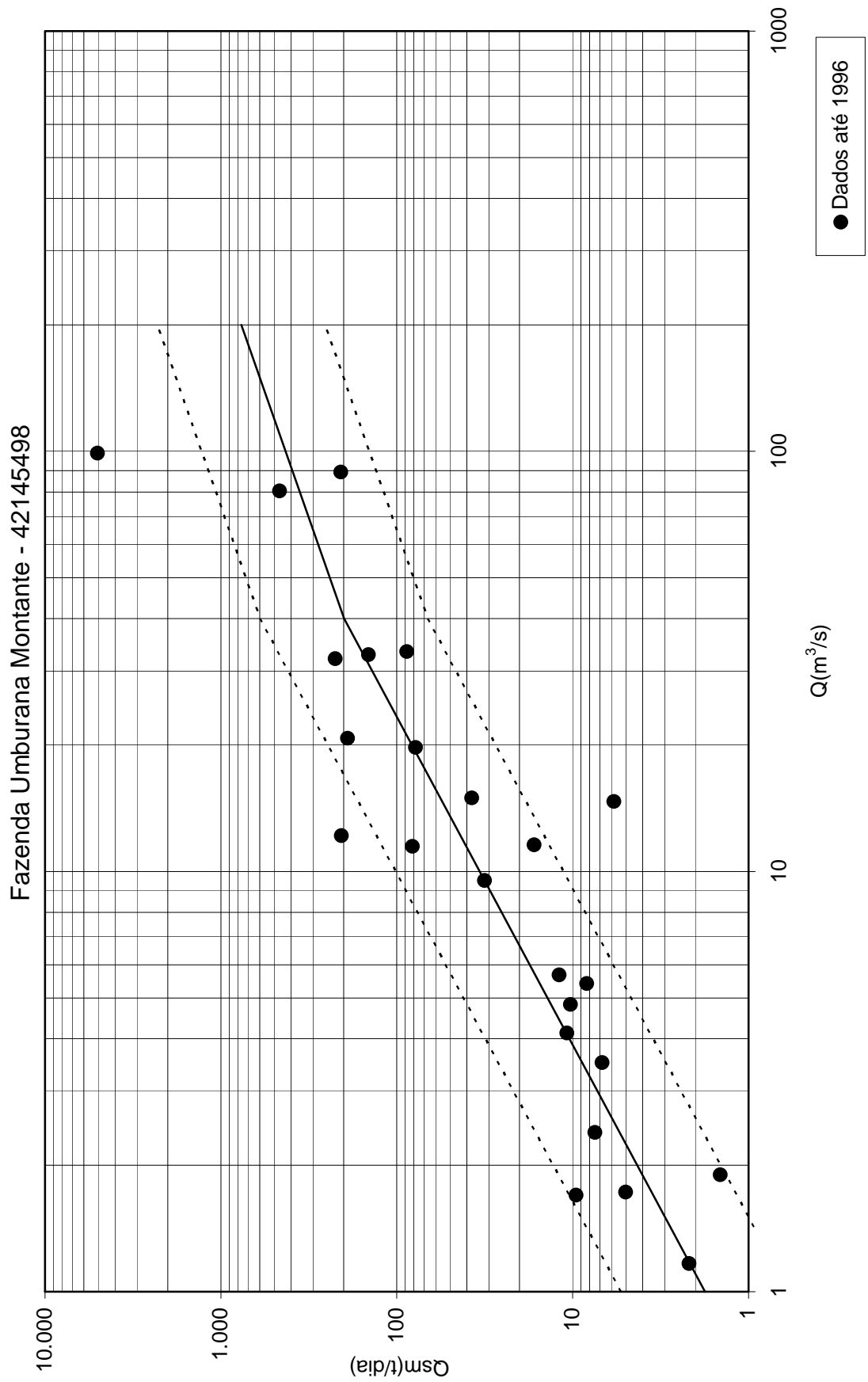


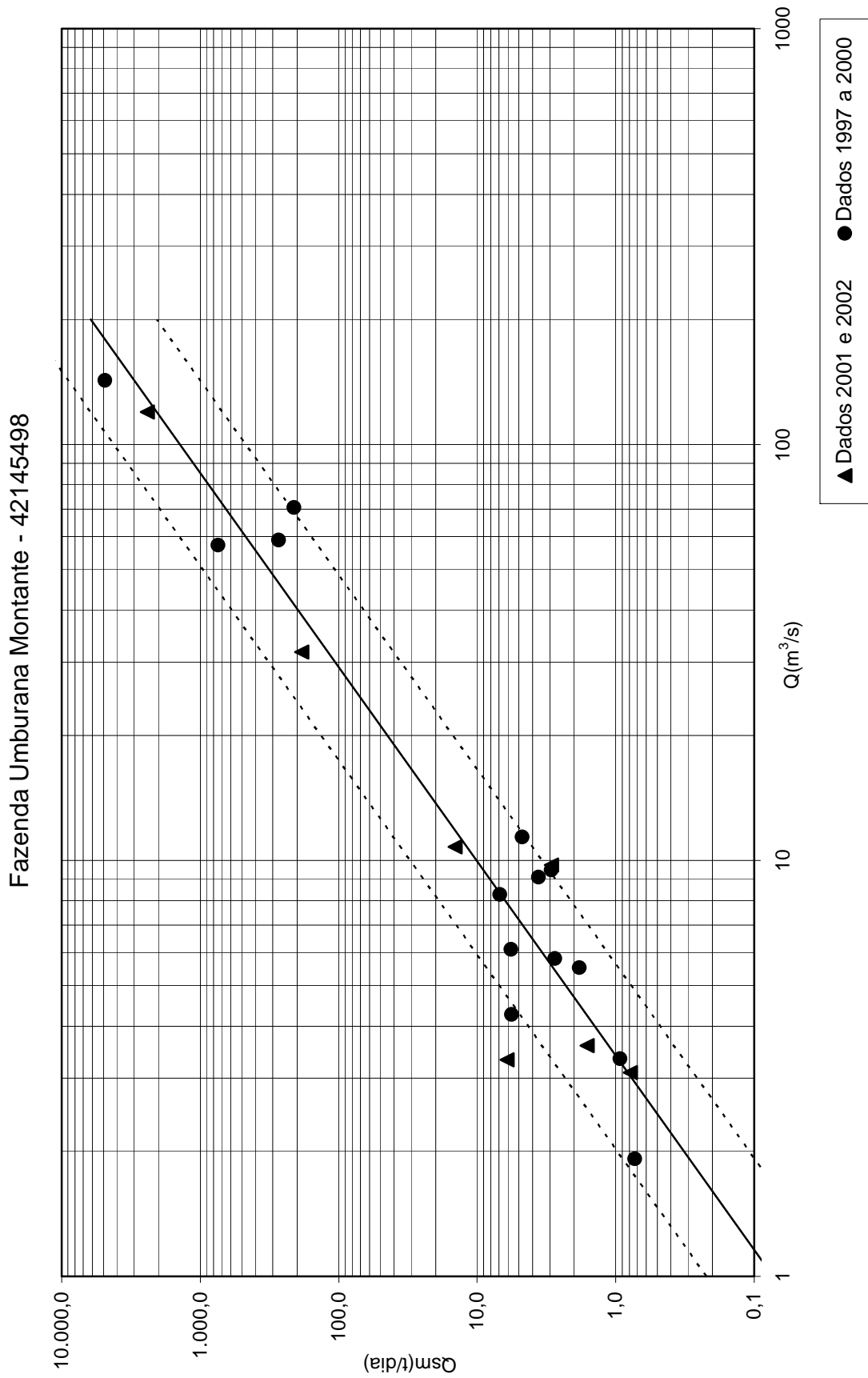


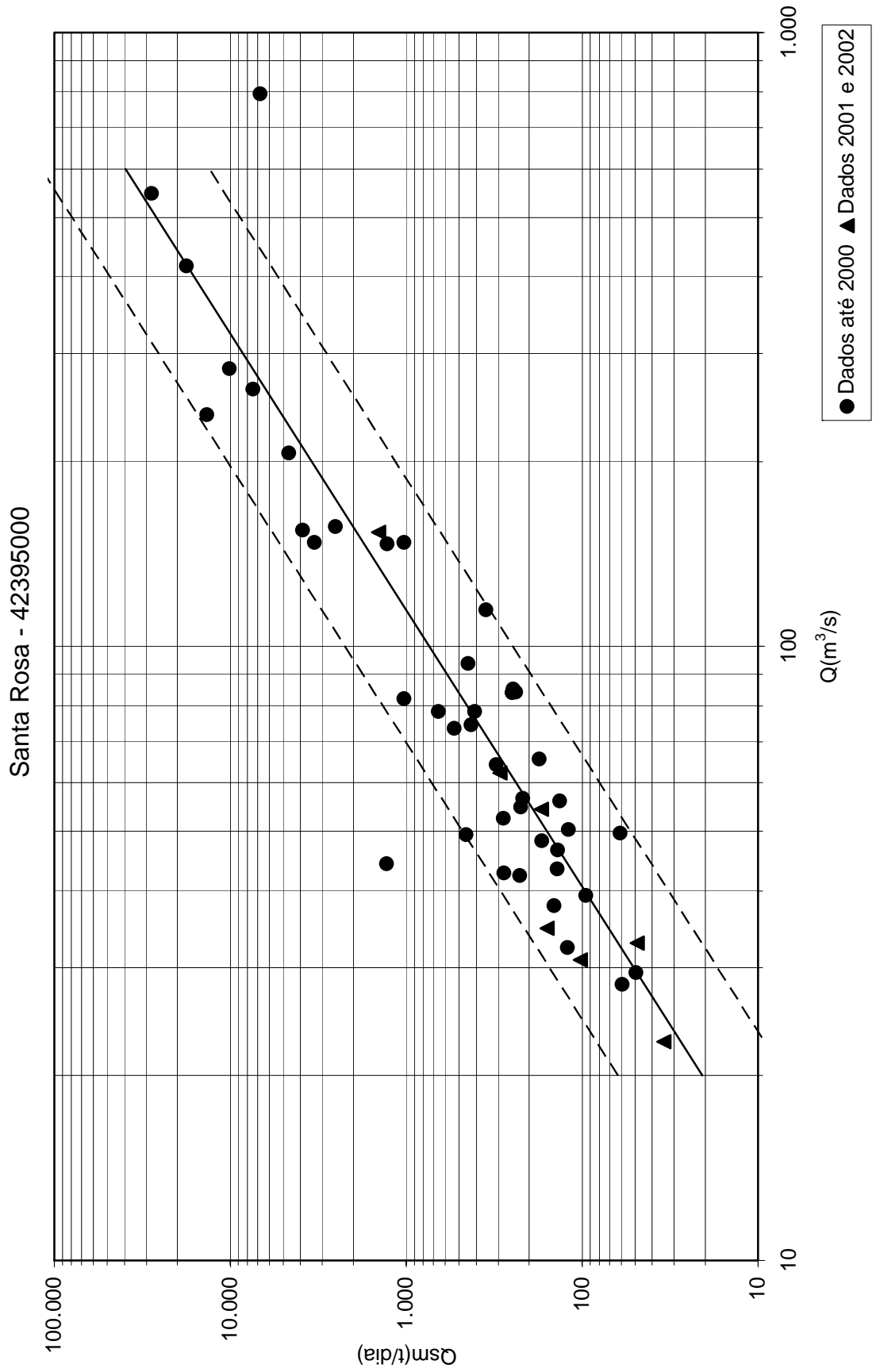


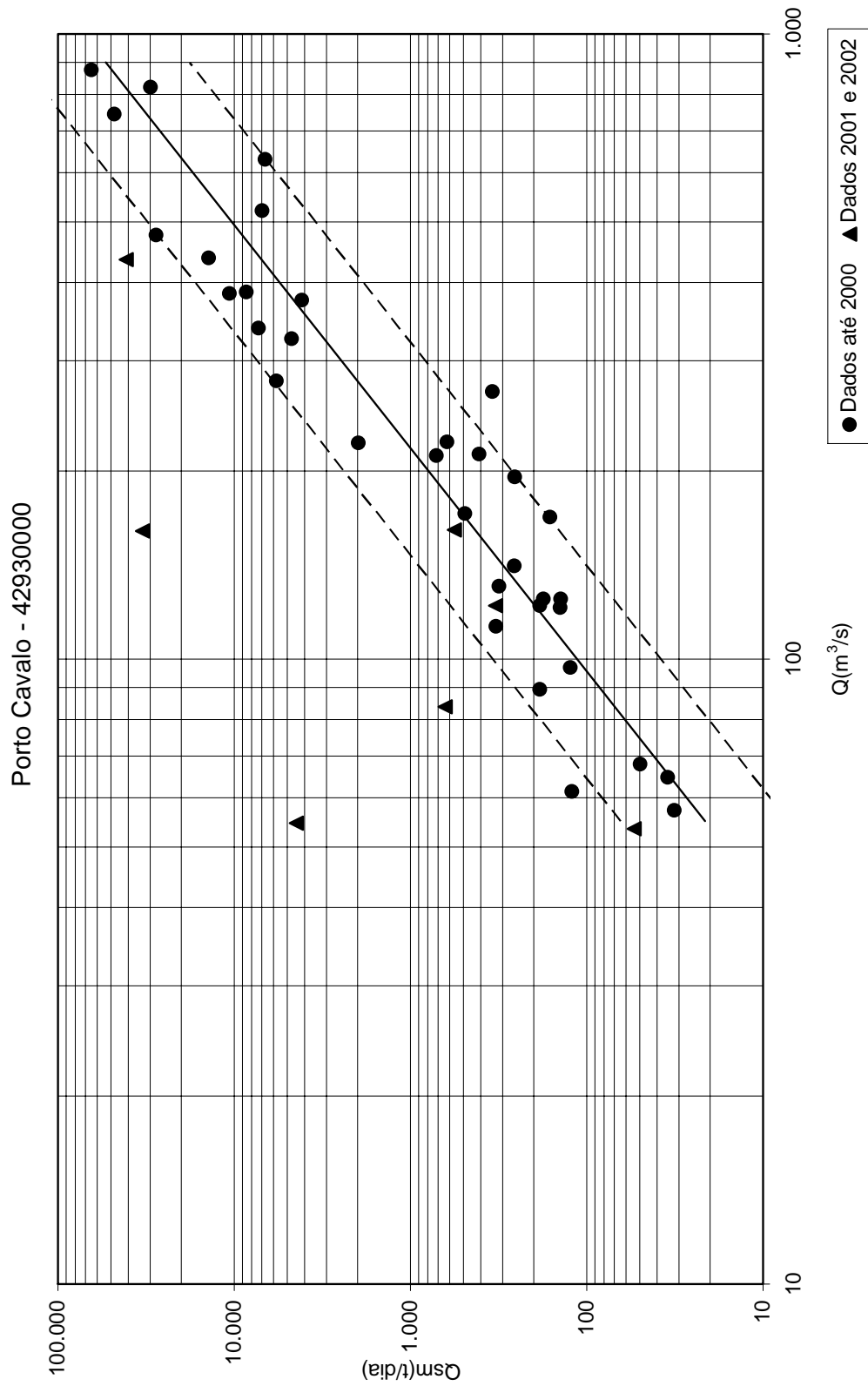
Fazenda Umbrurana Montante - 42145498

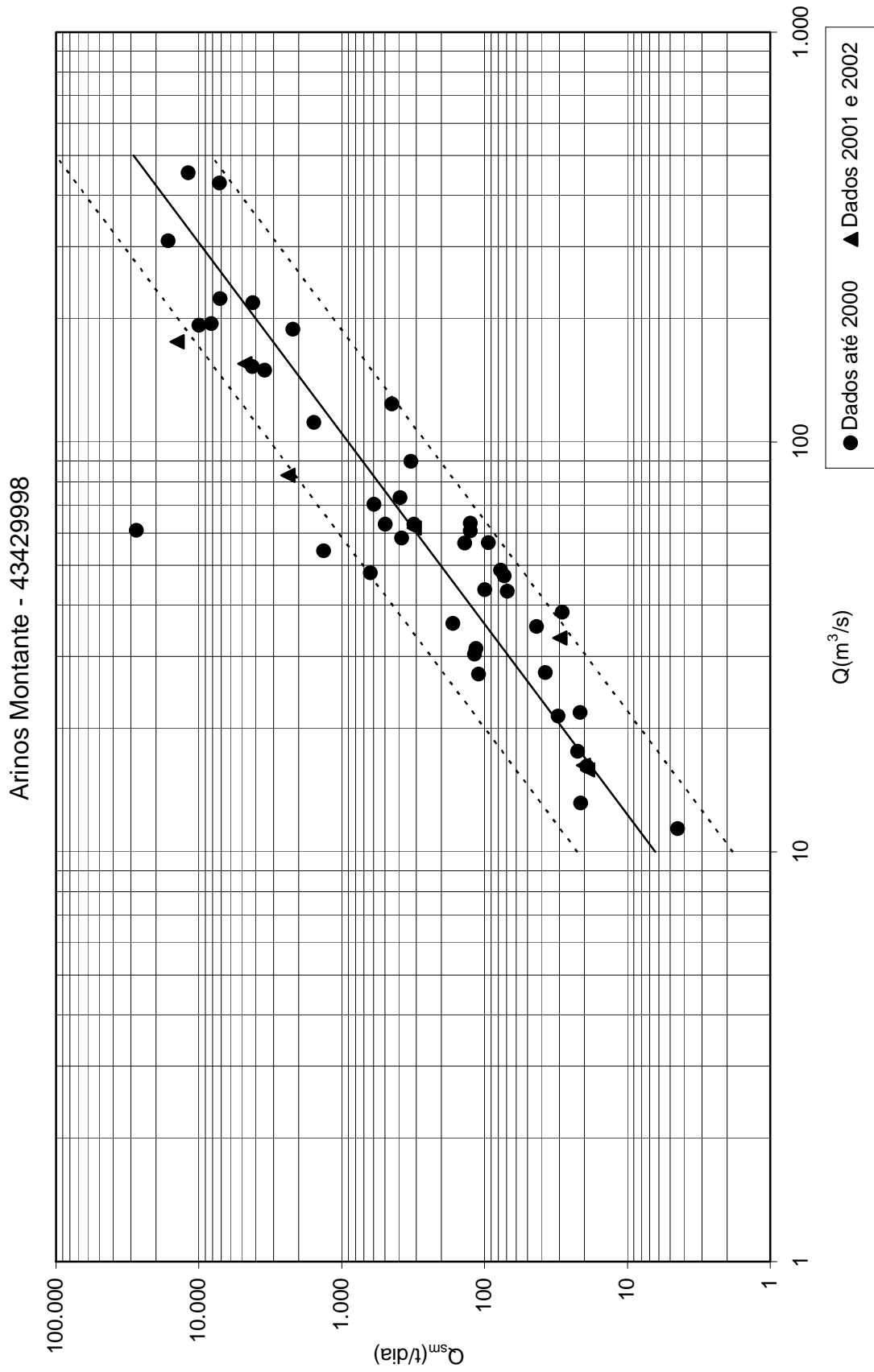


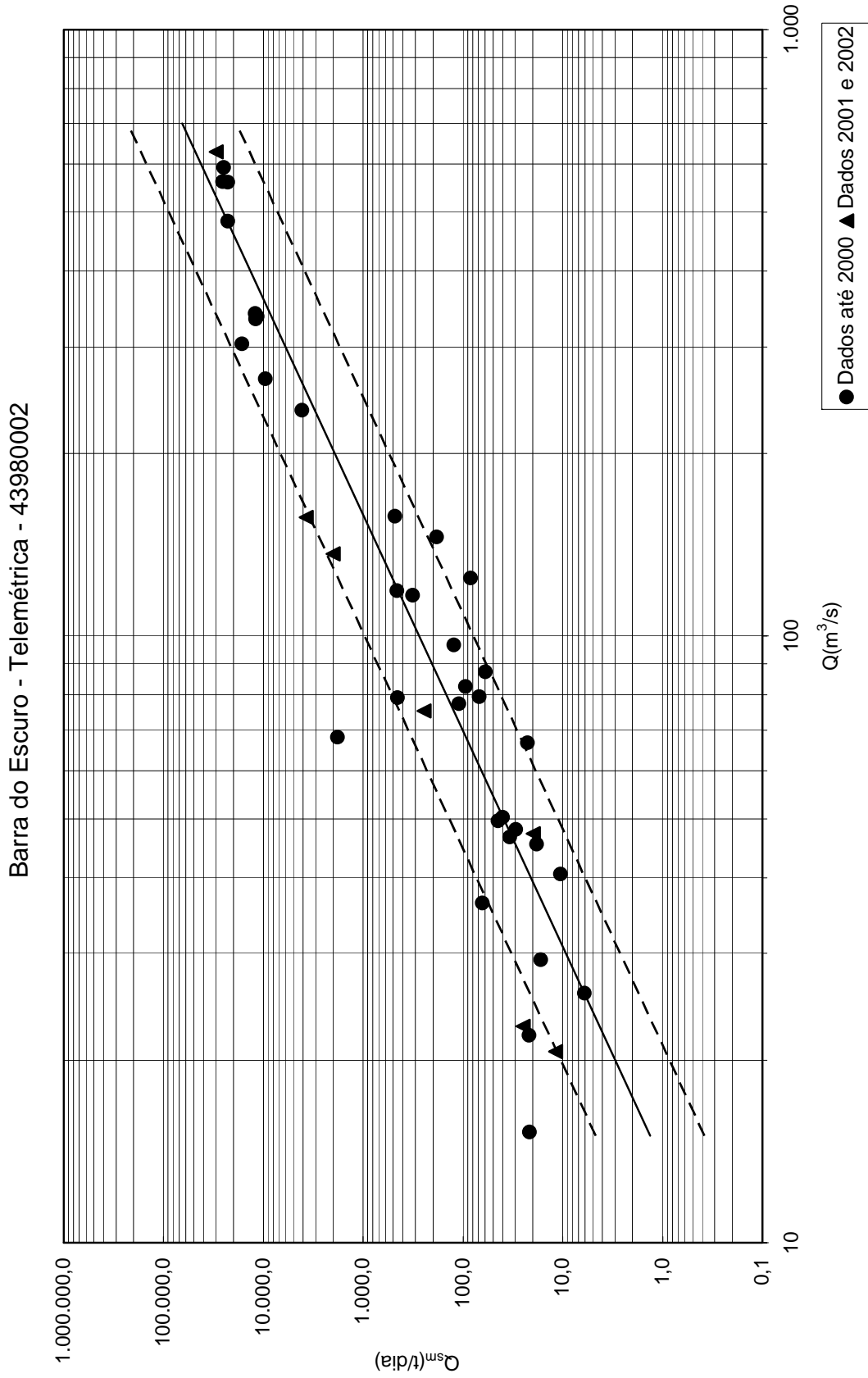


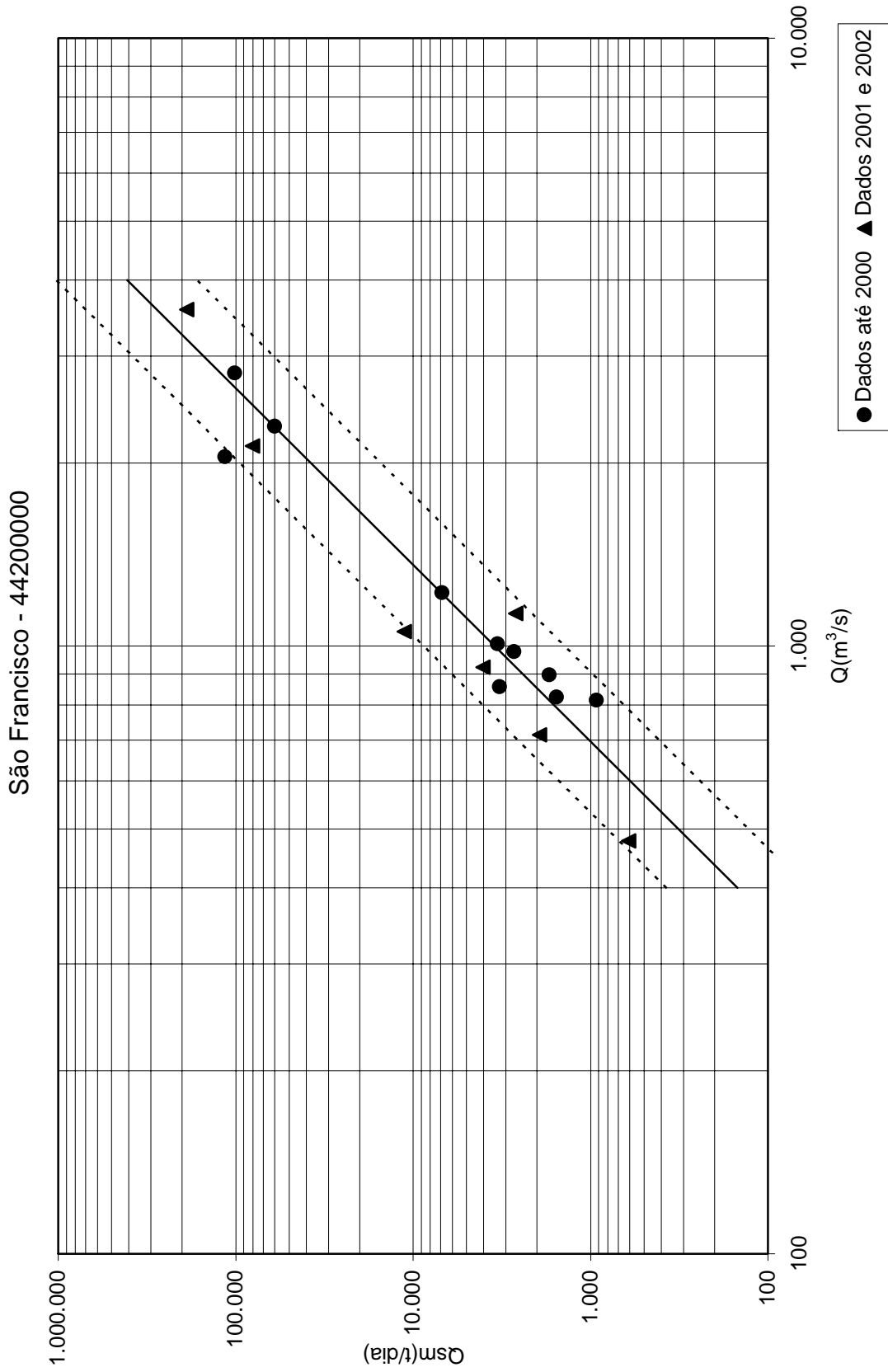


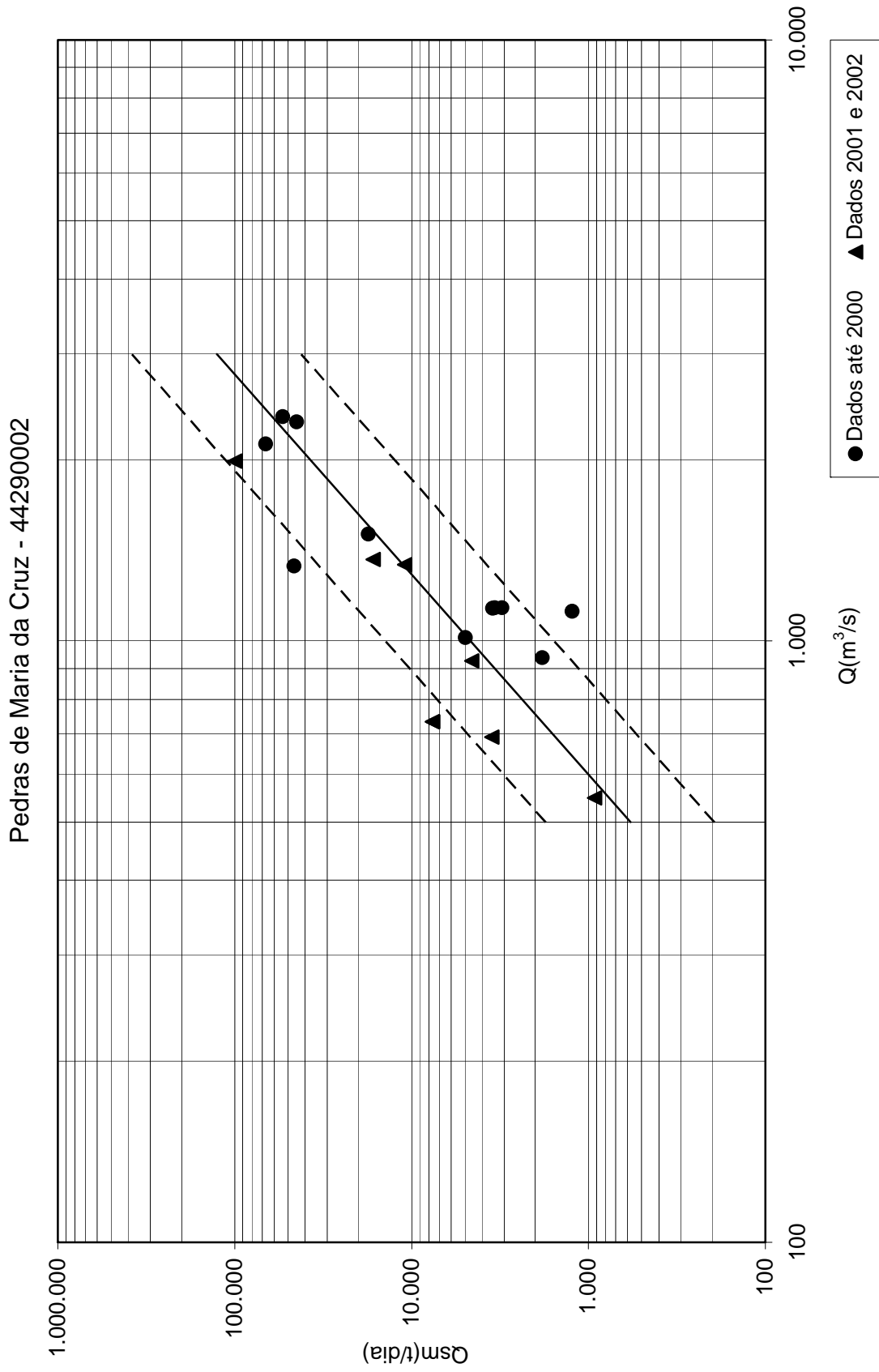


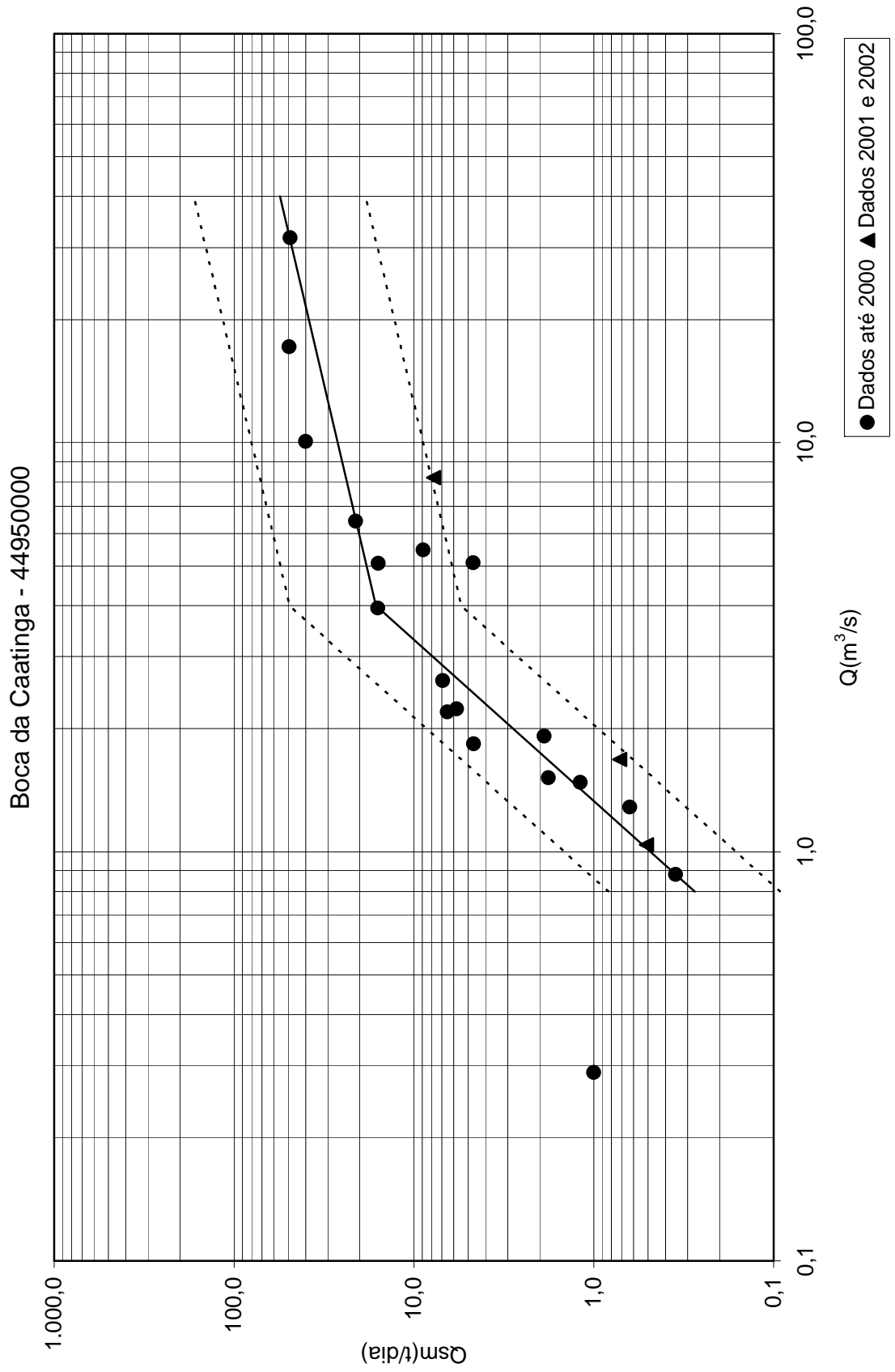


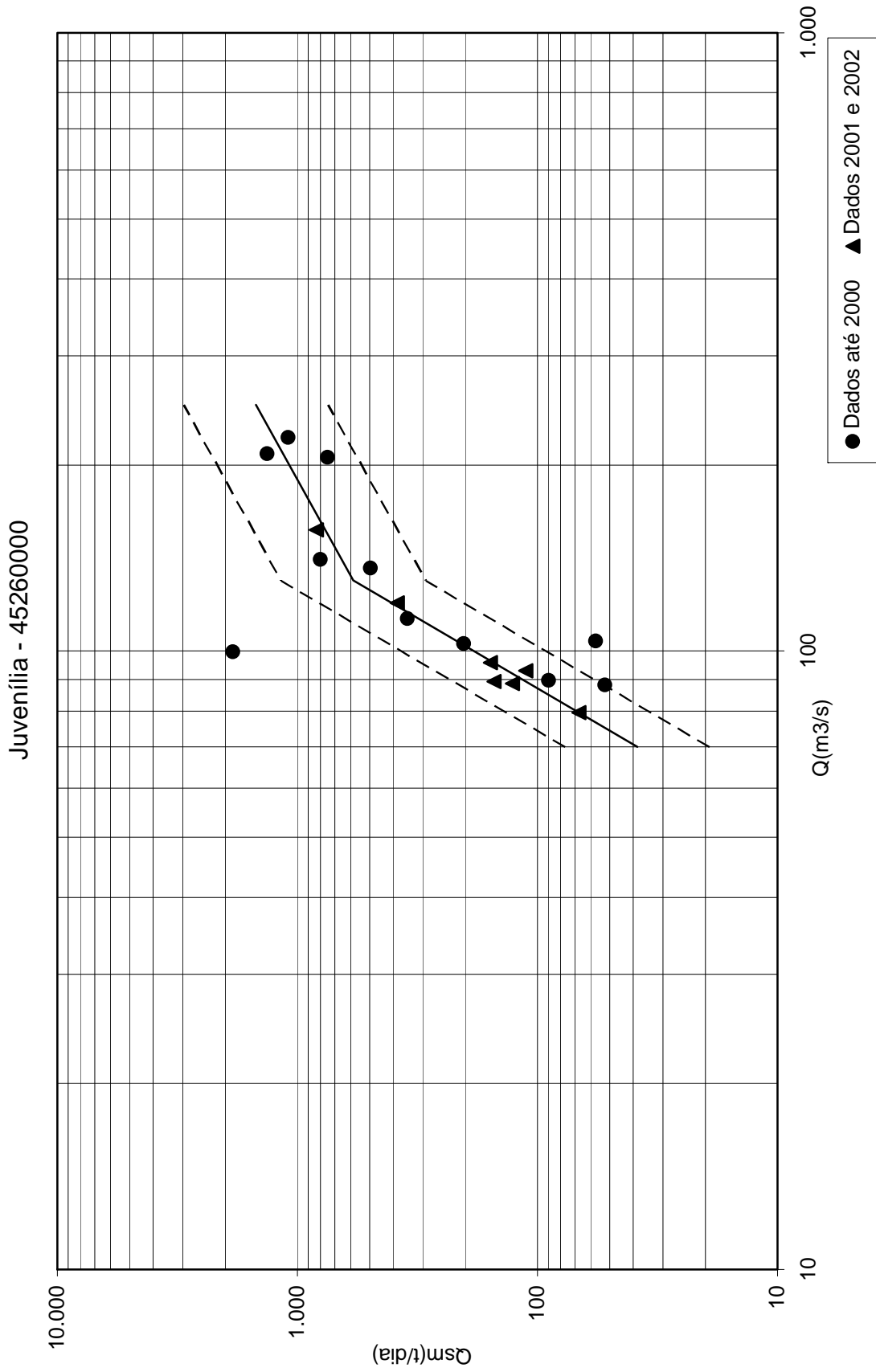


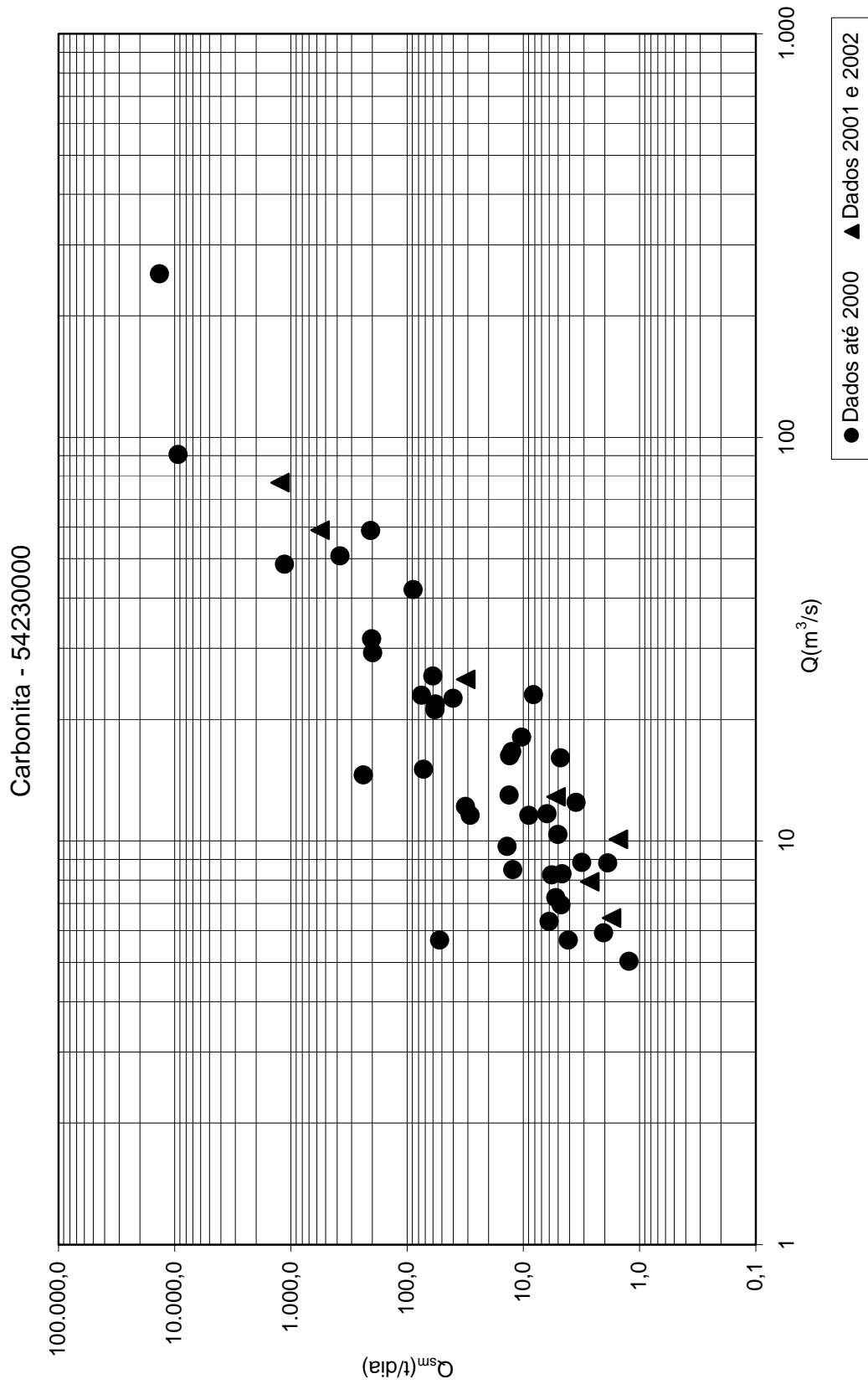


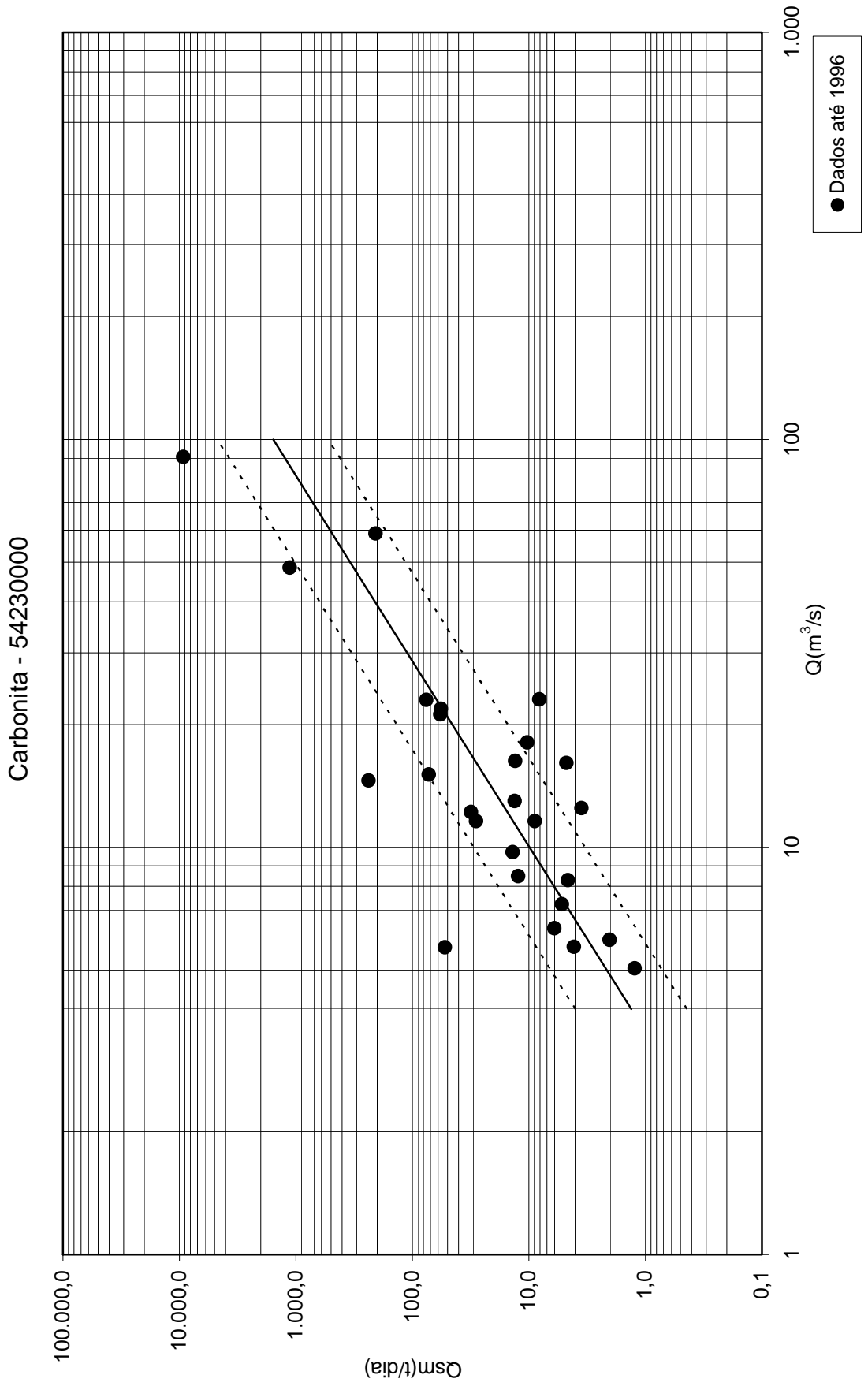


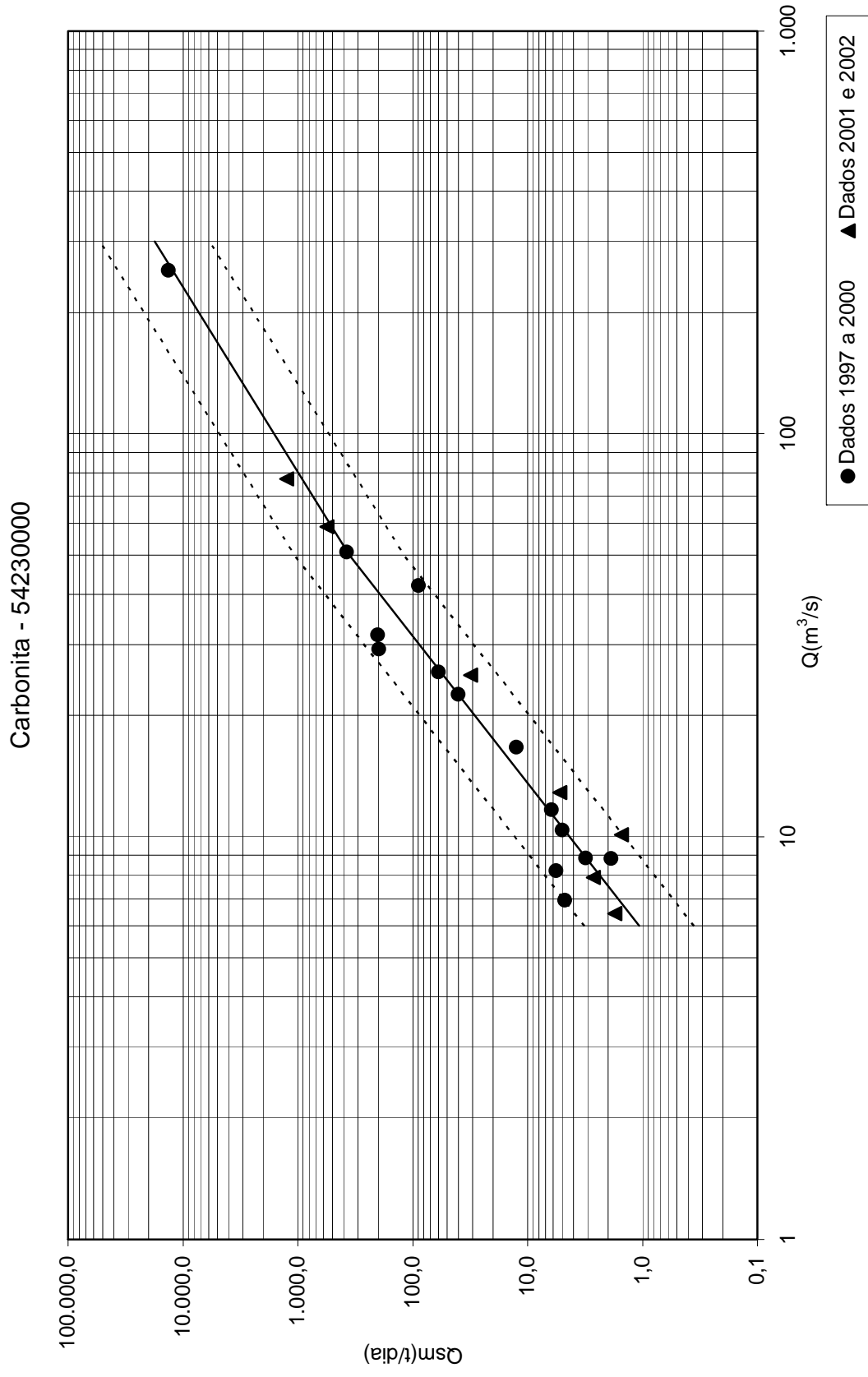


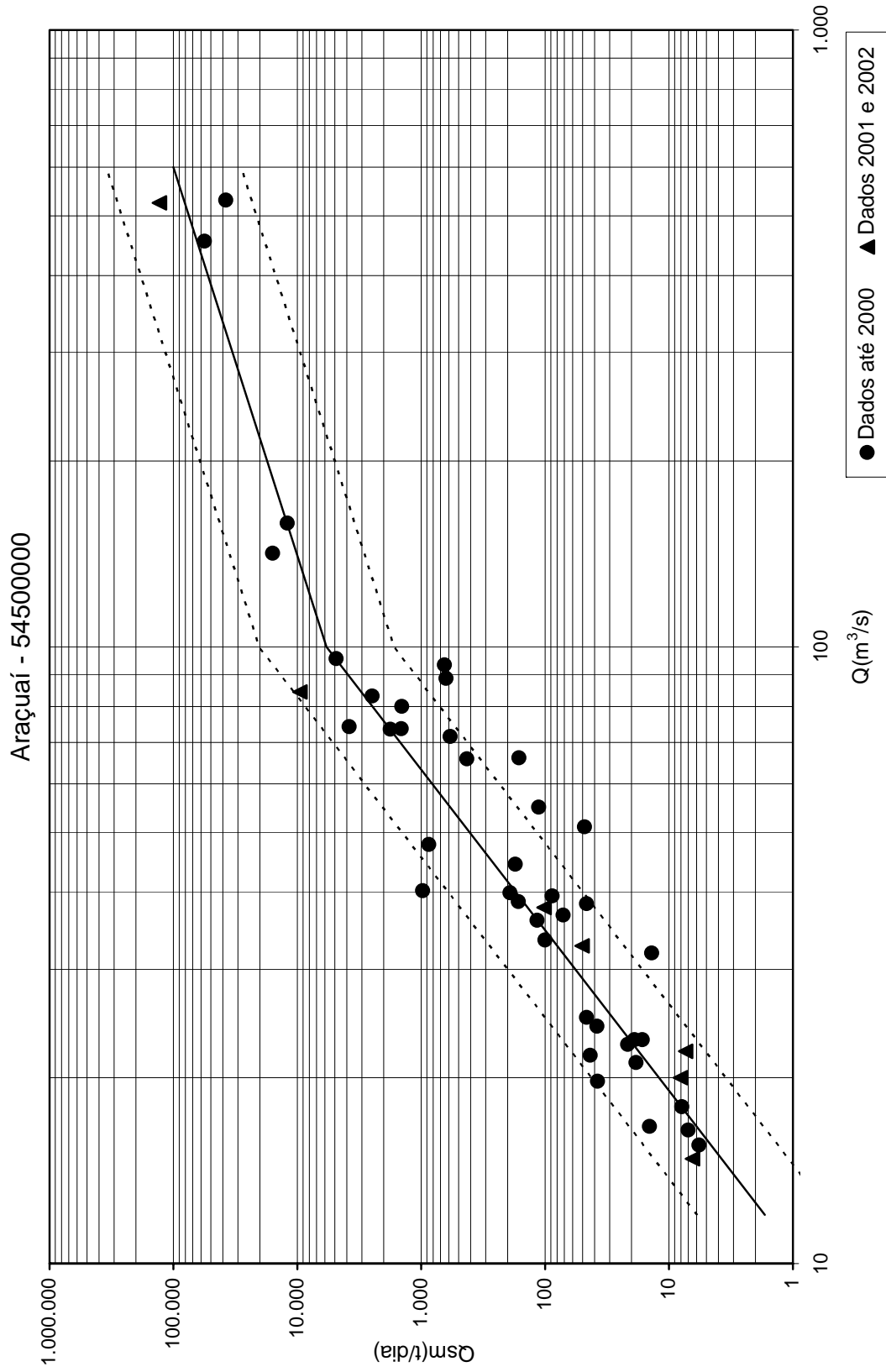


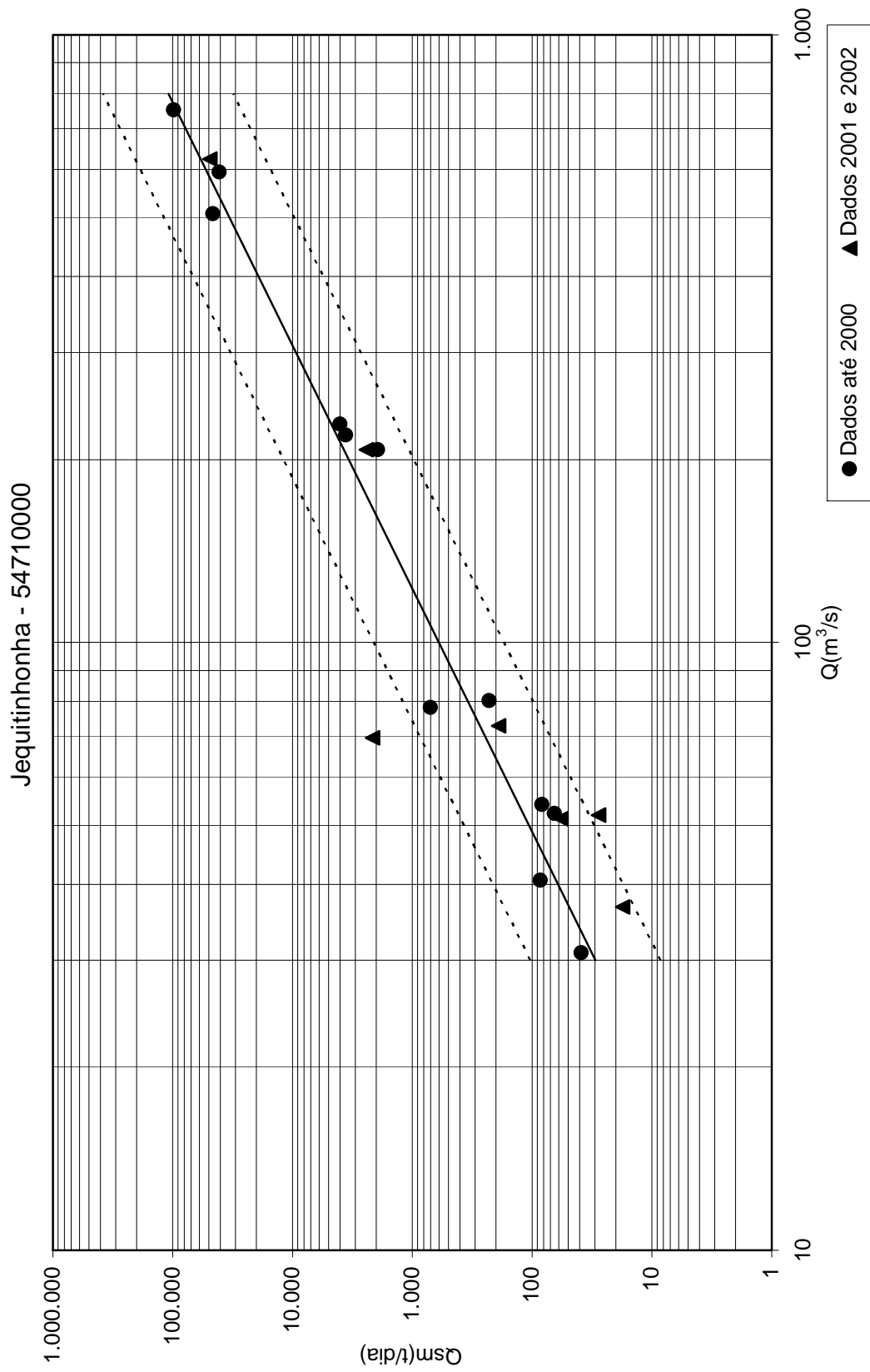


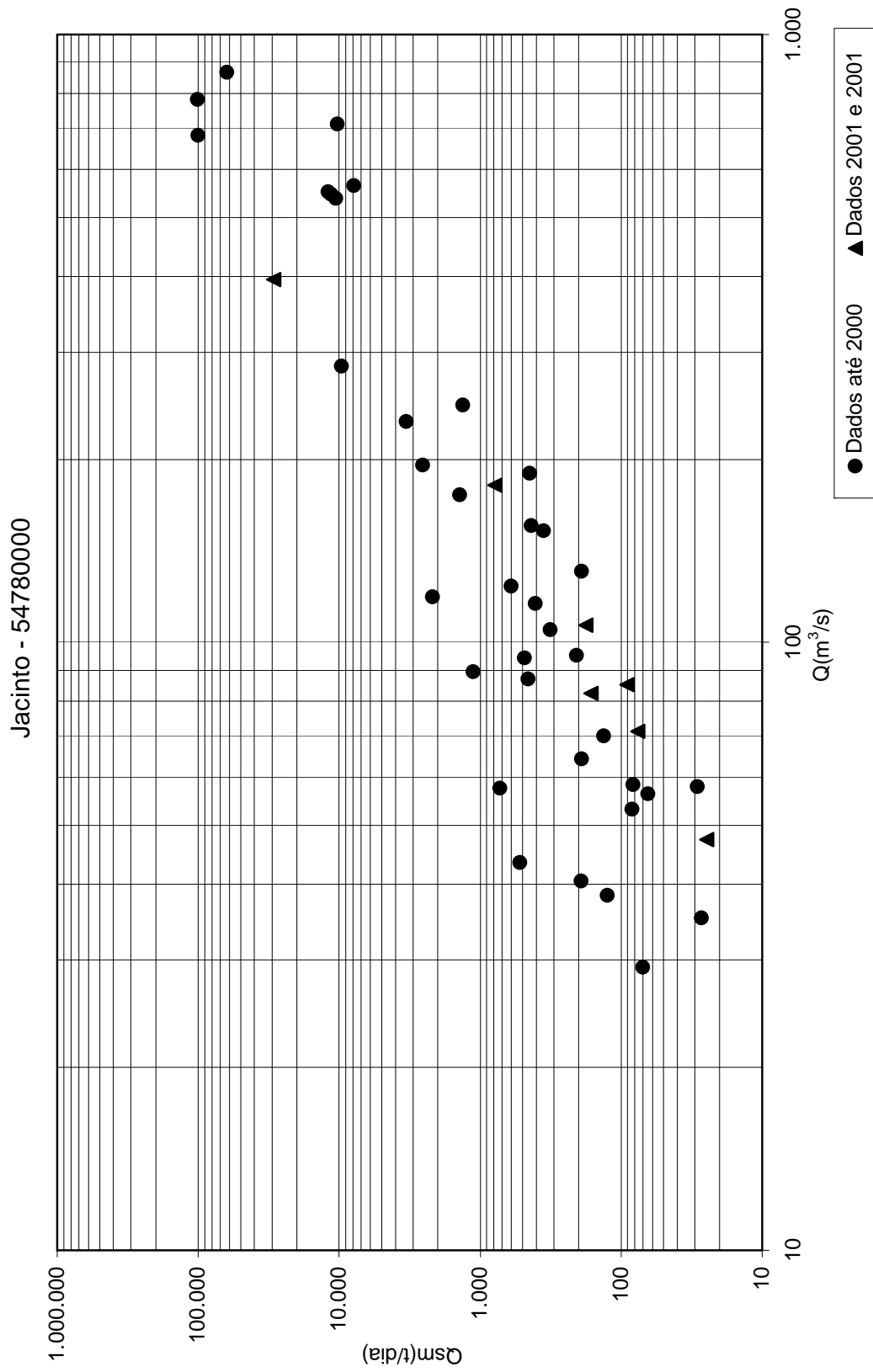


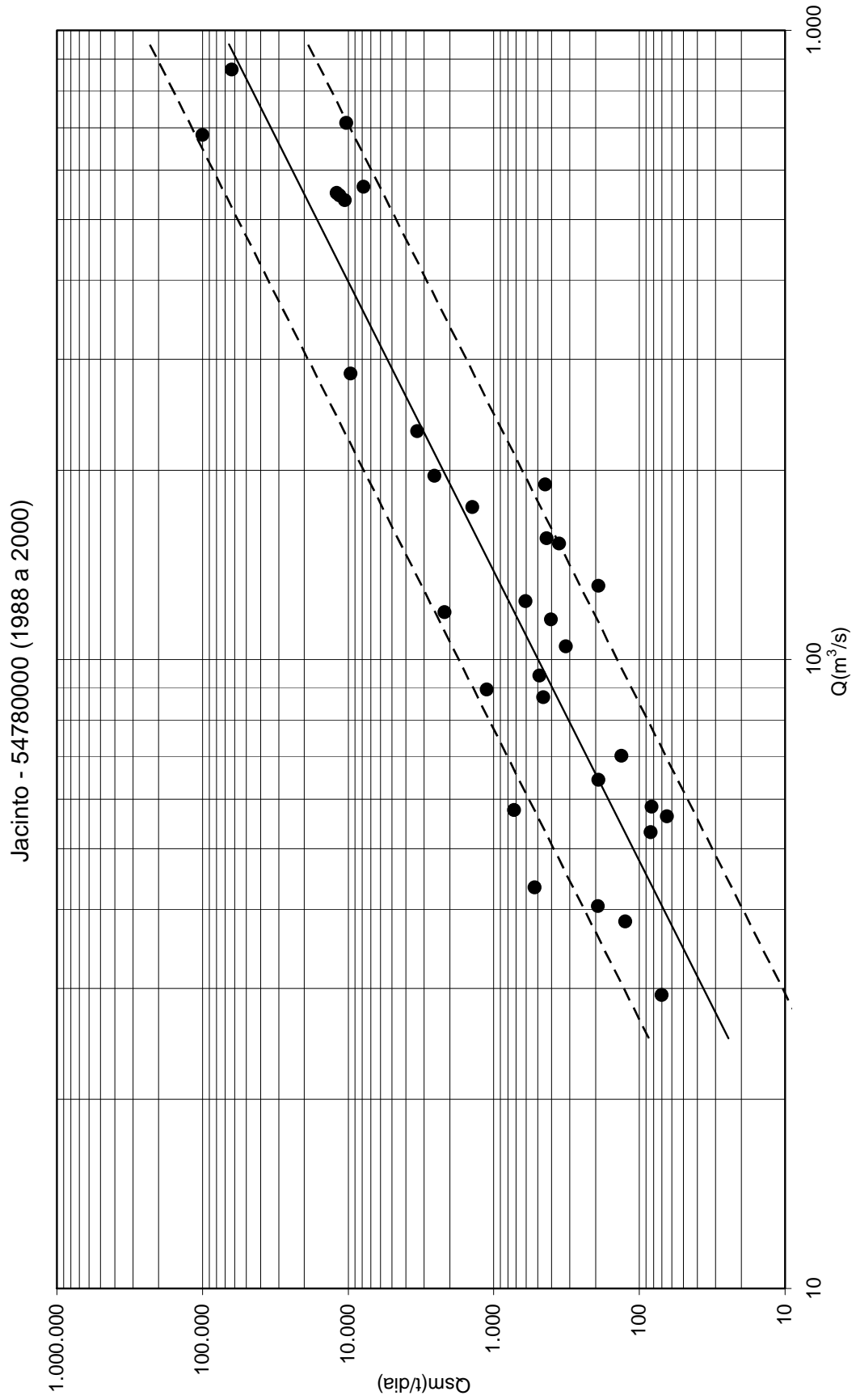


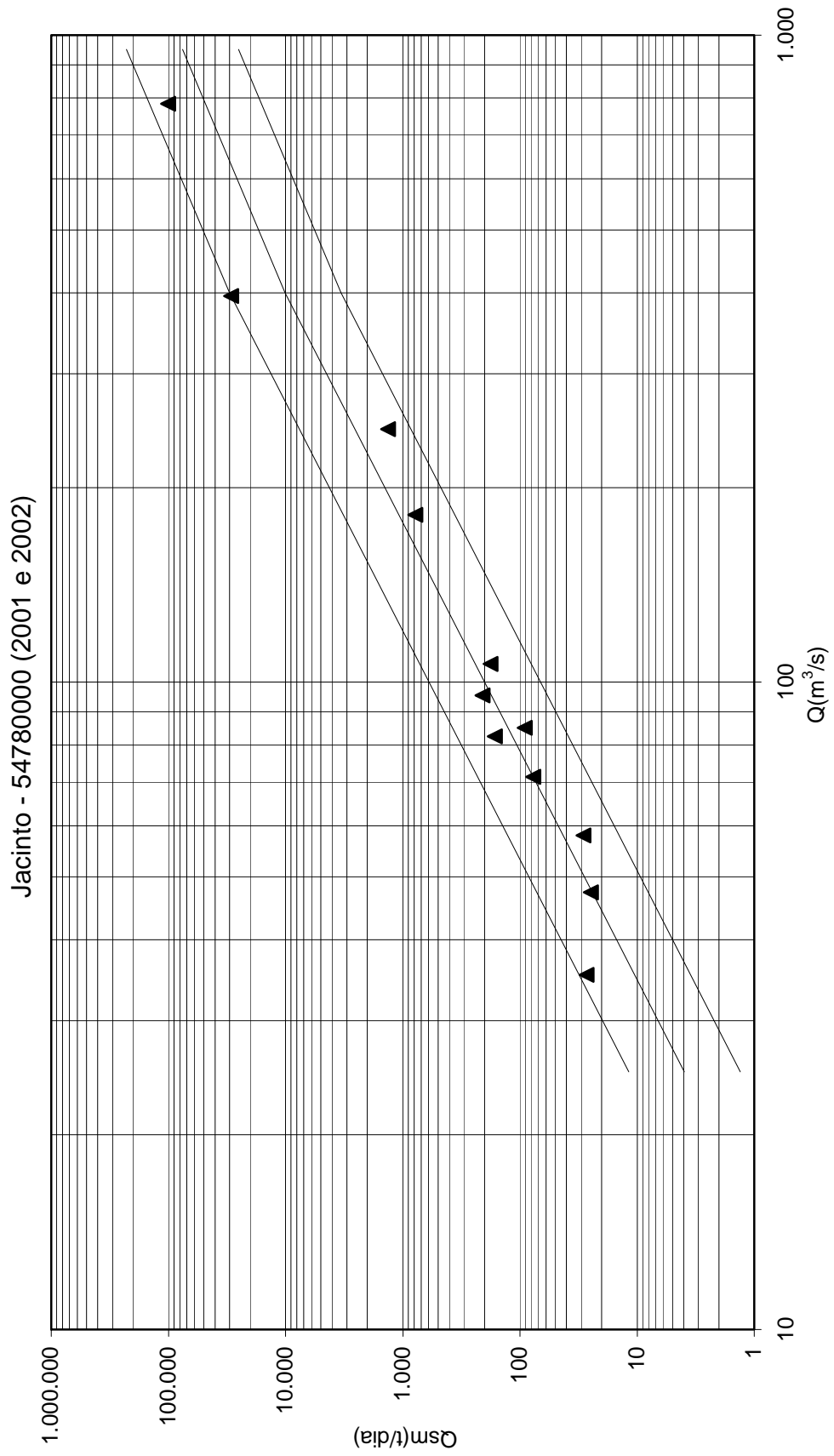


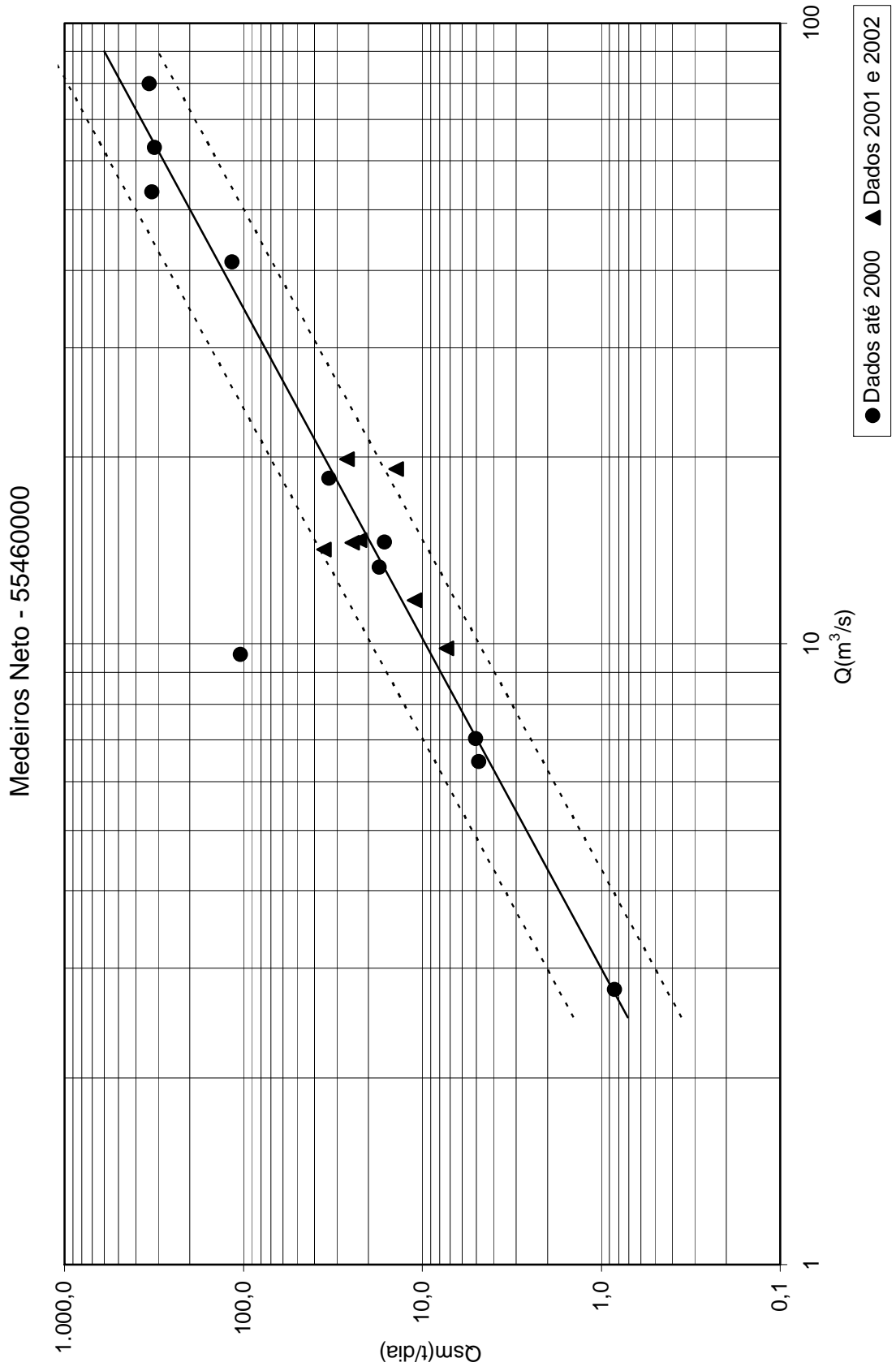


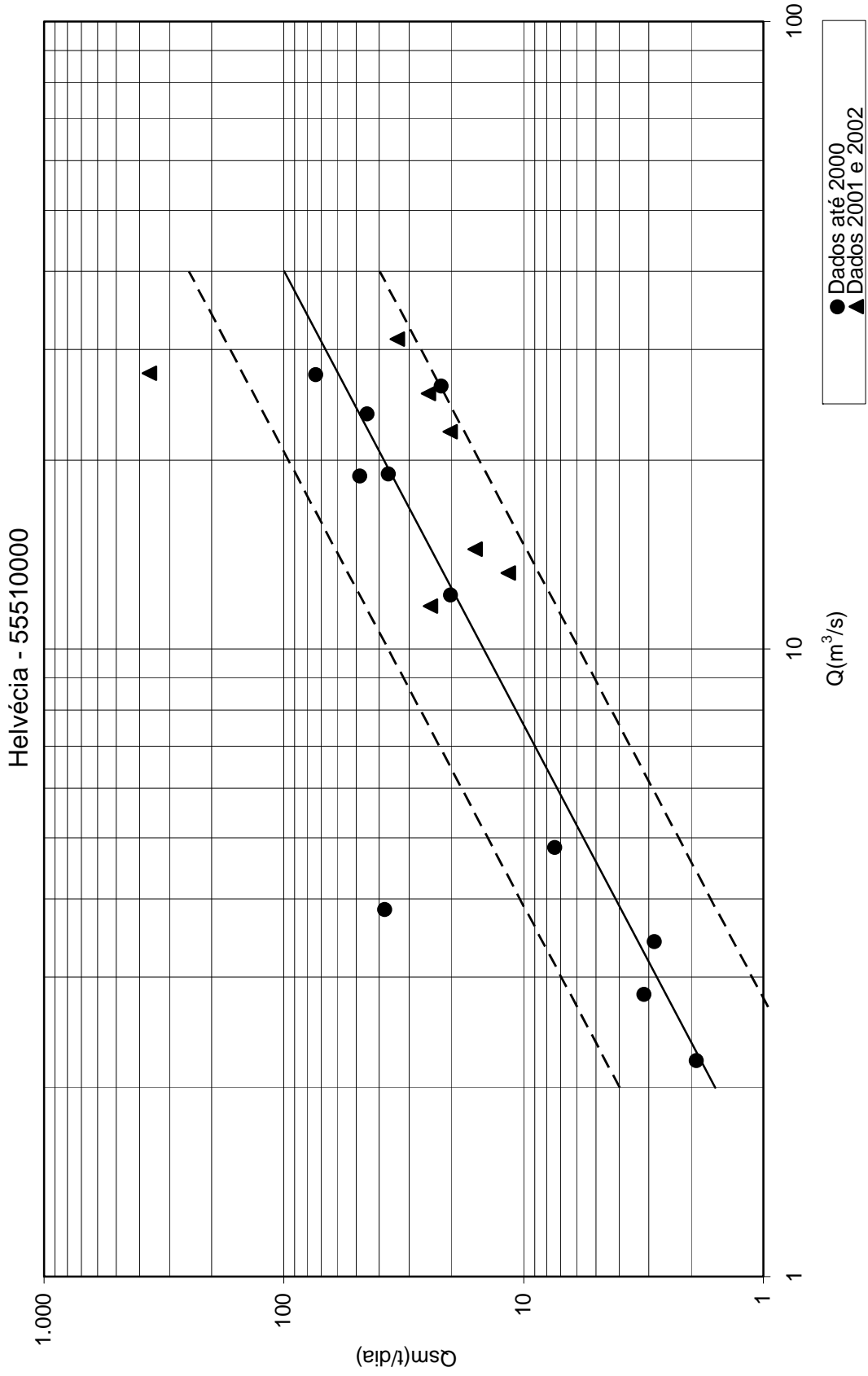


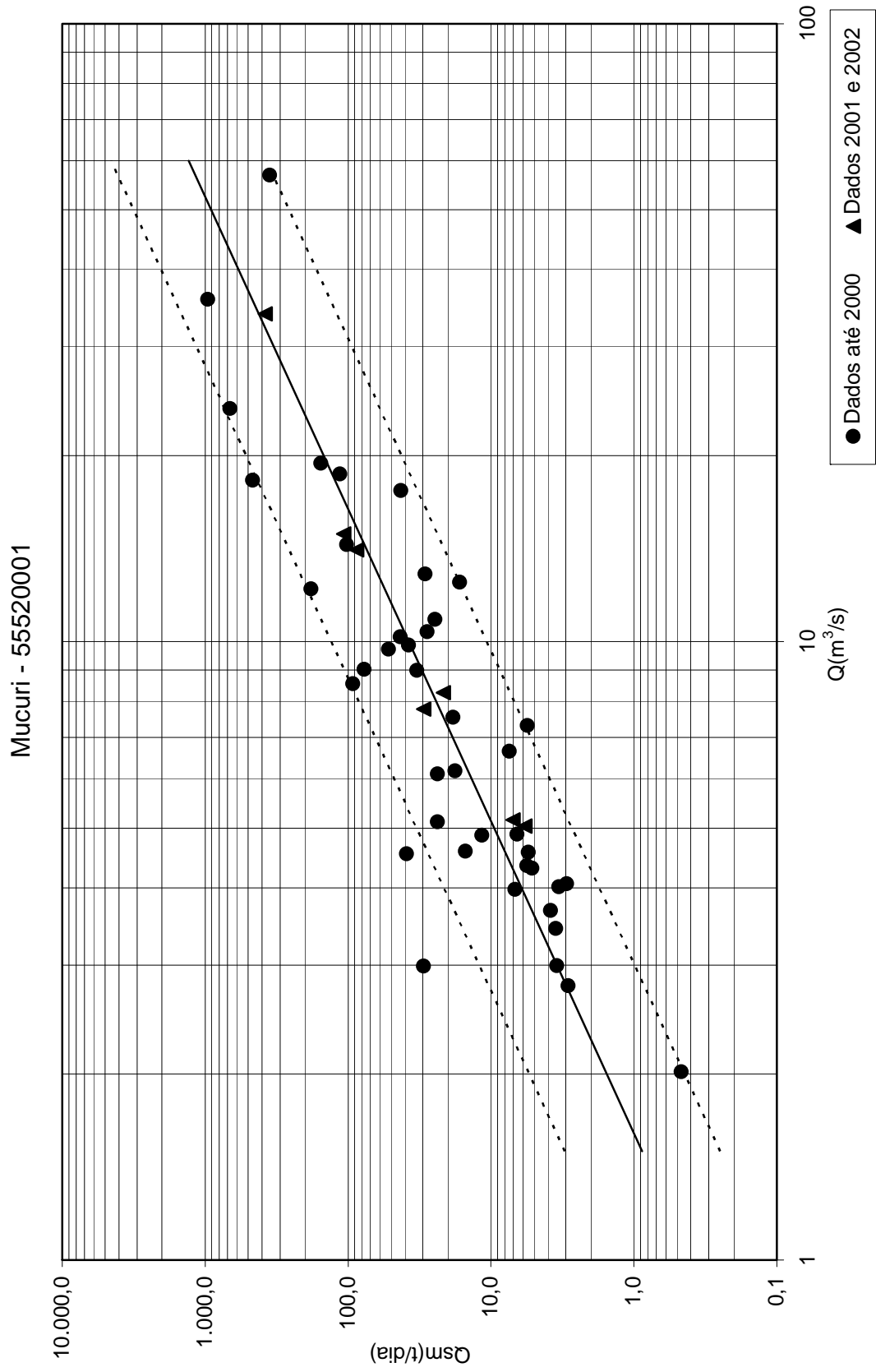


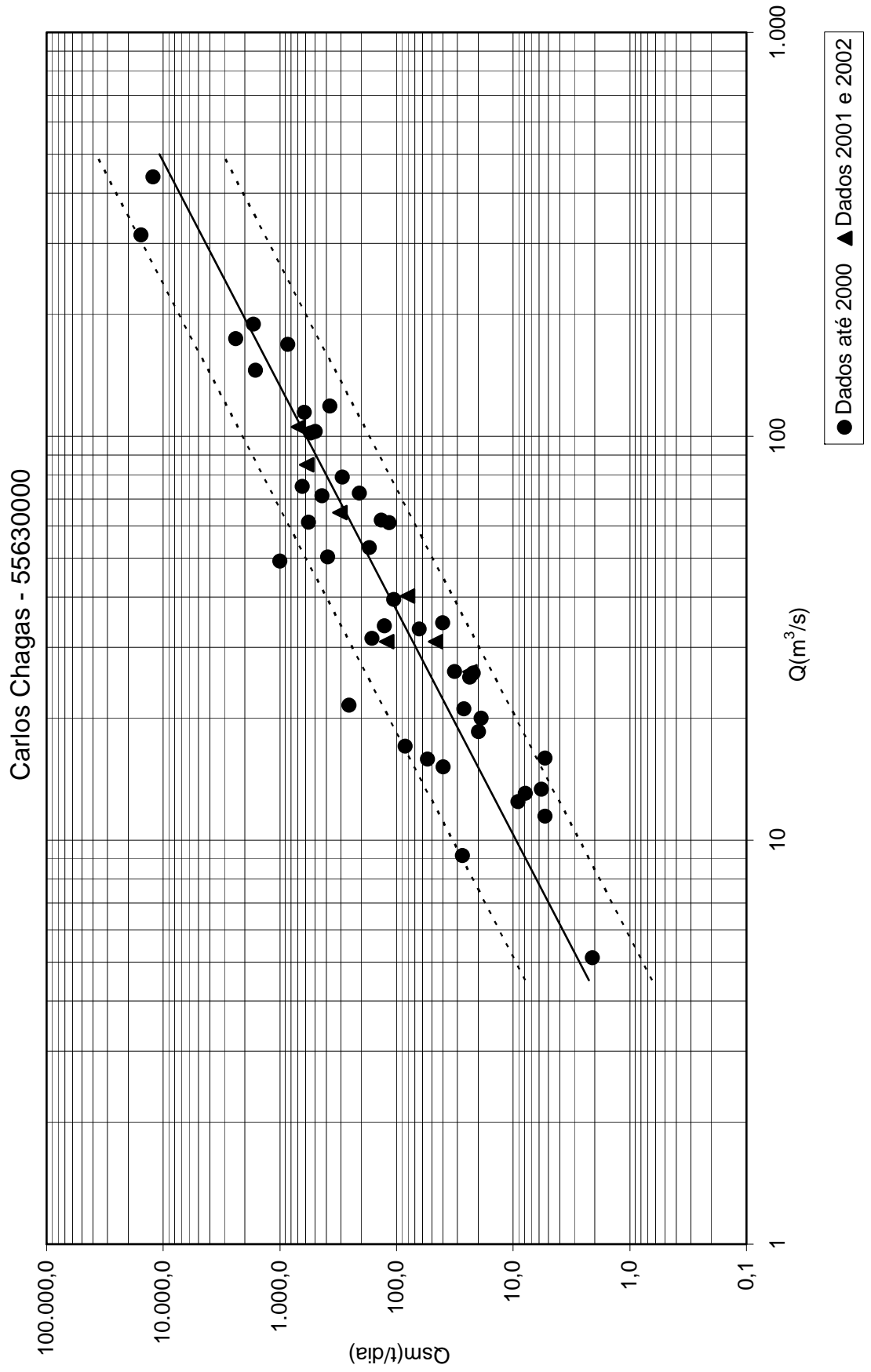


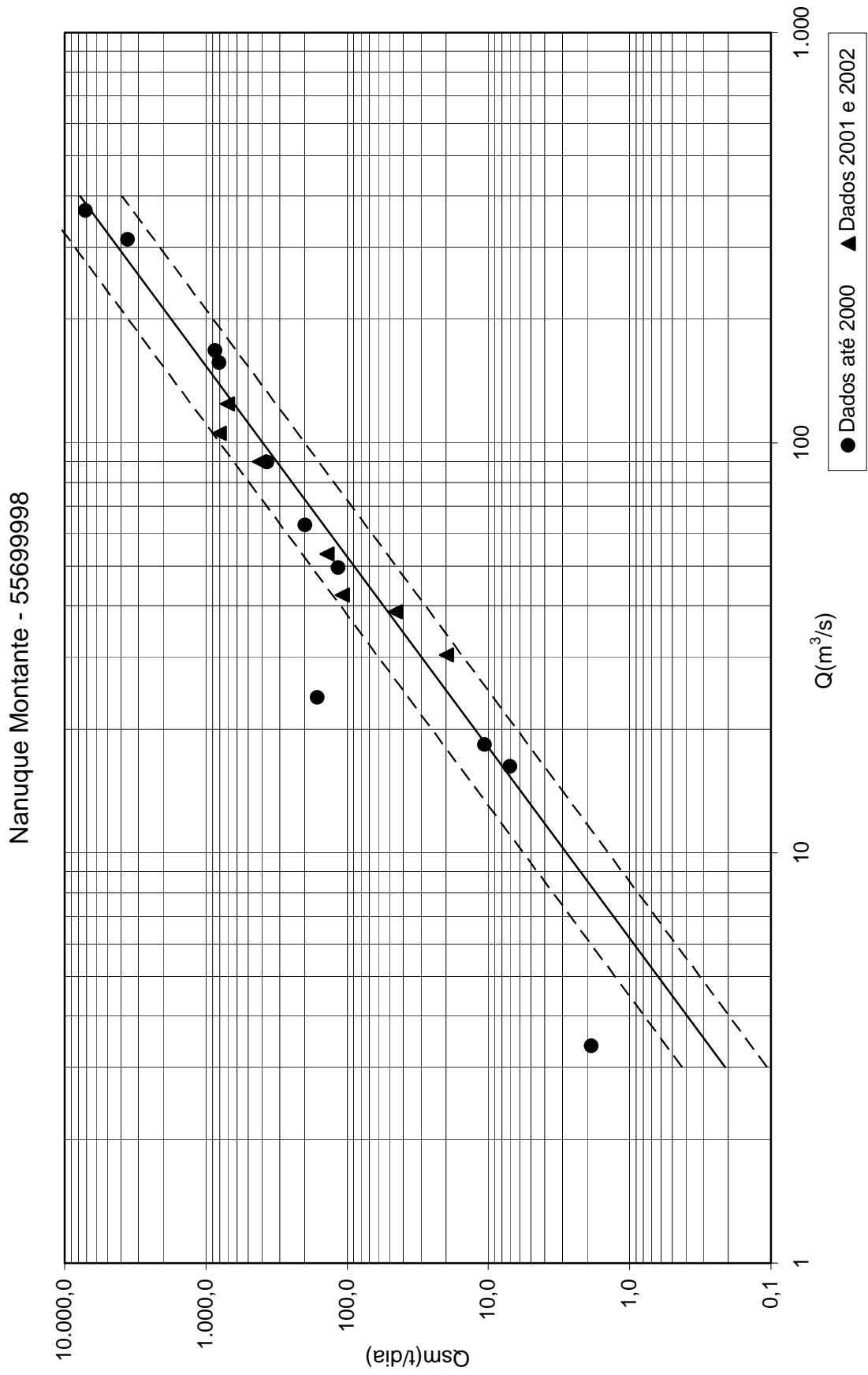




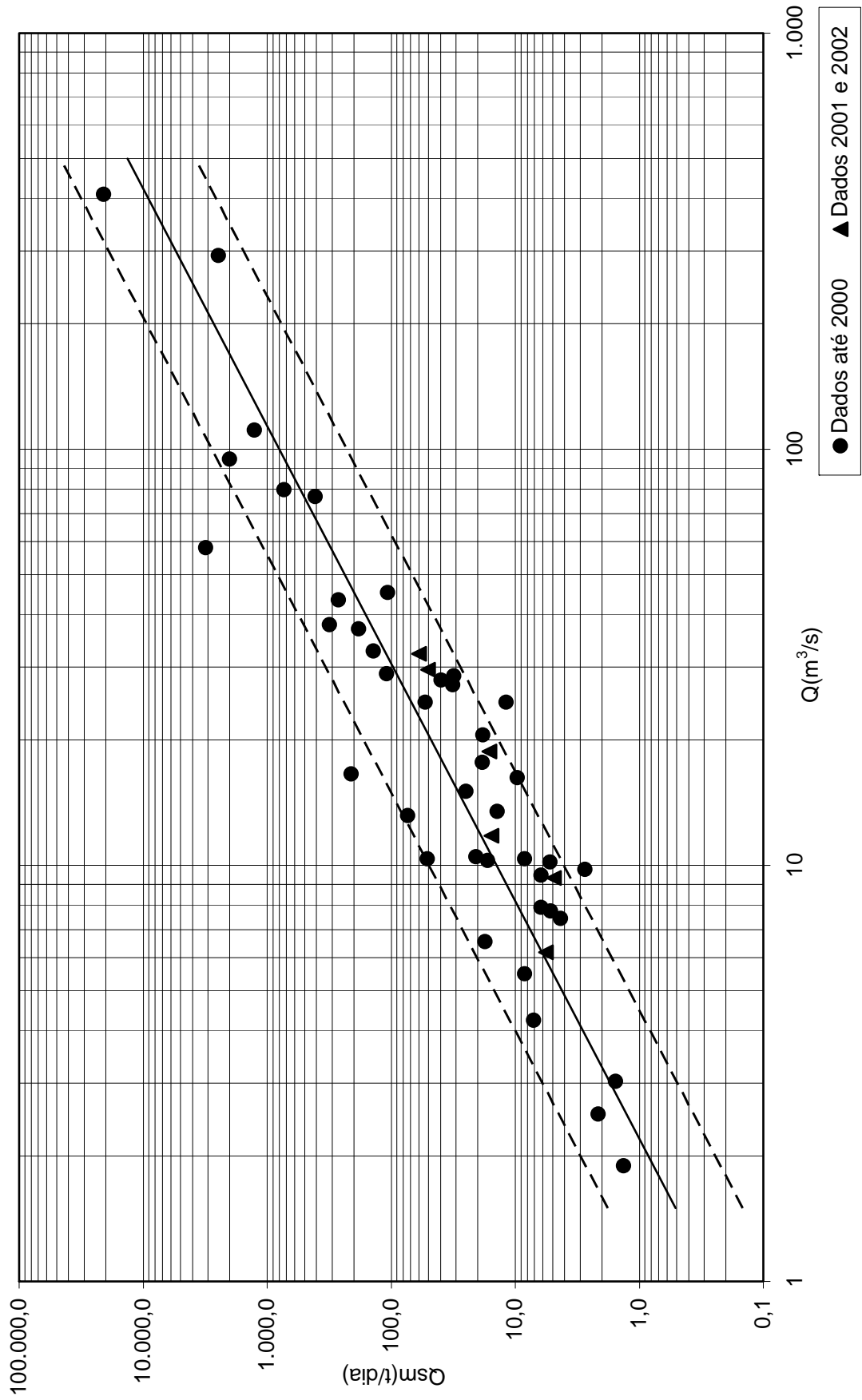


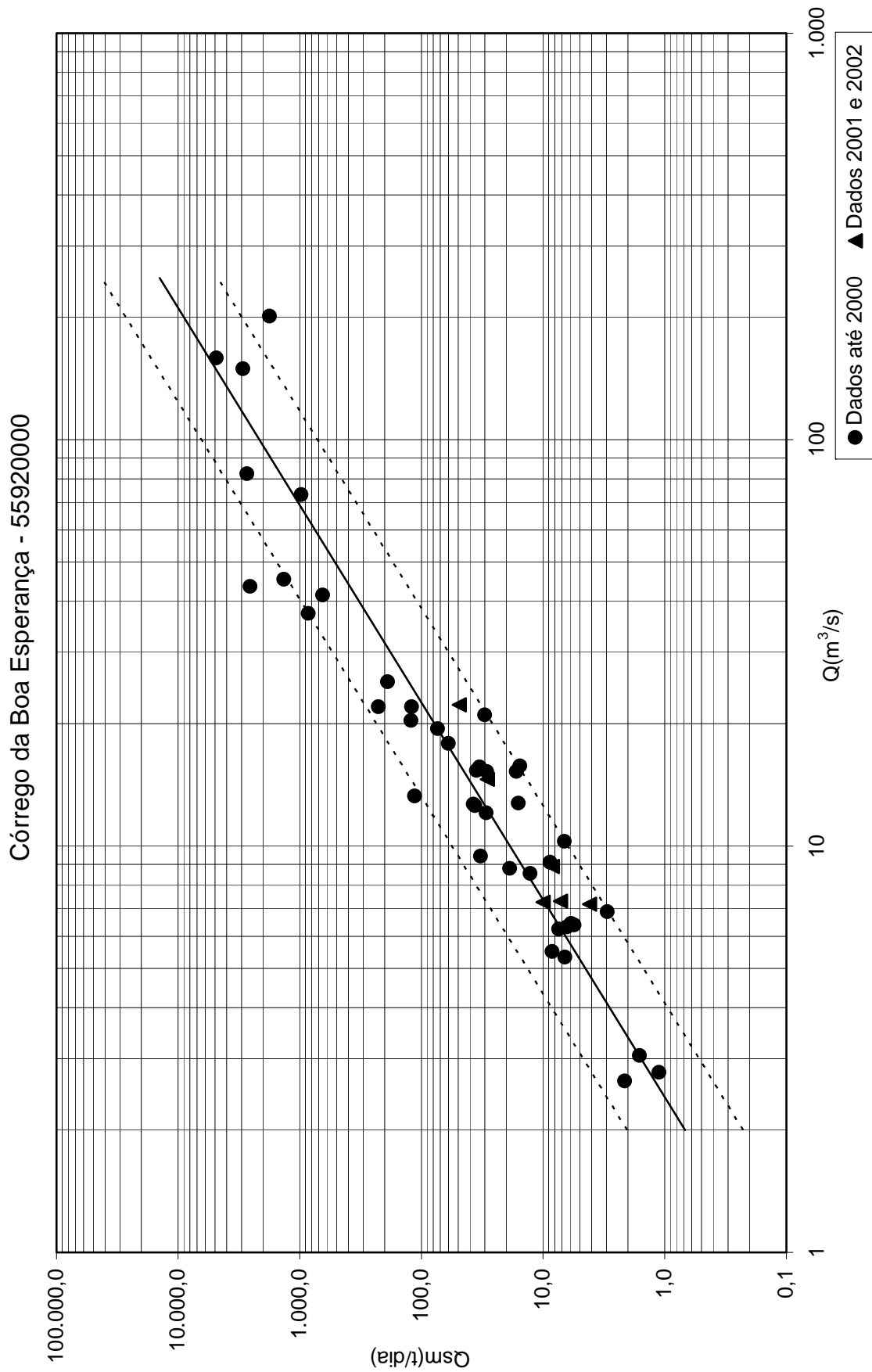




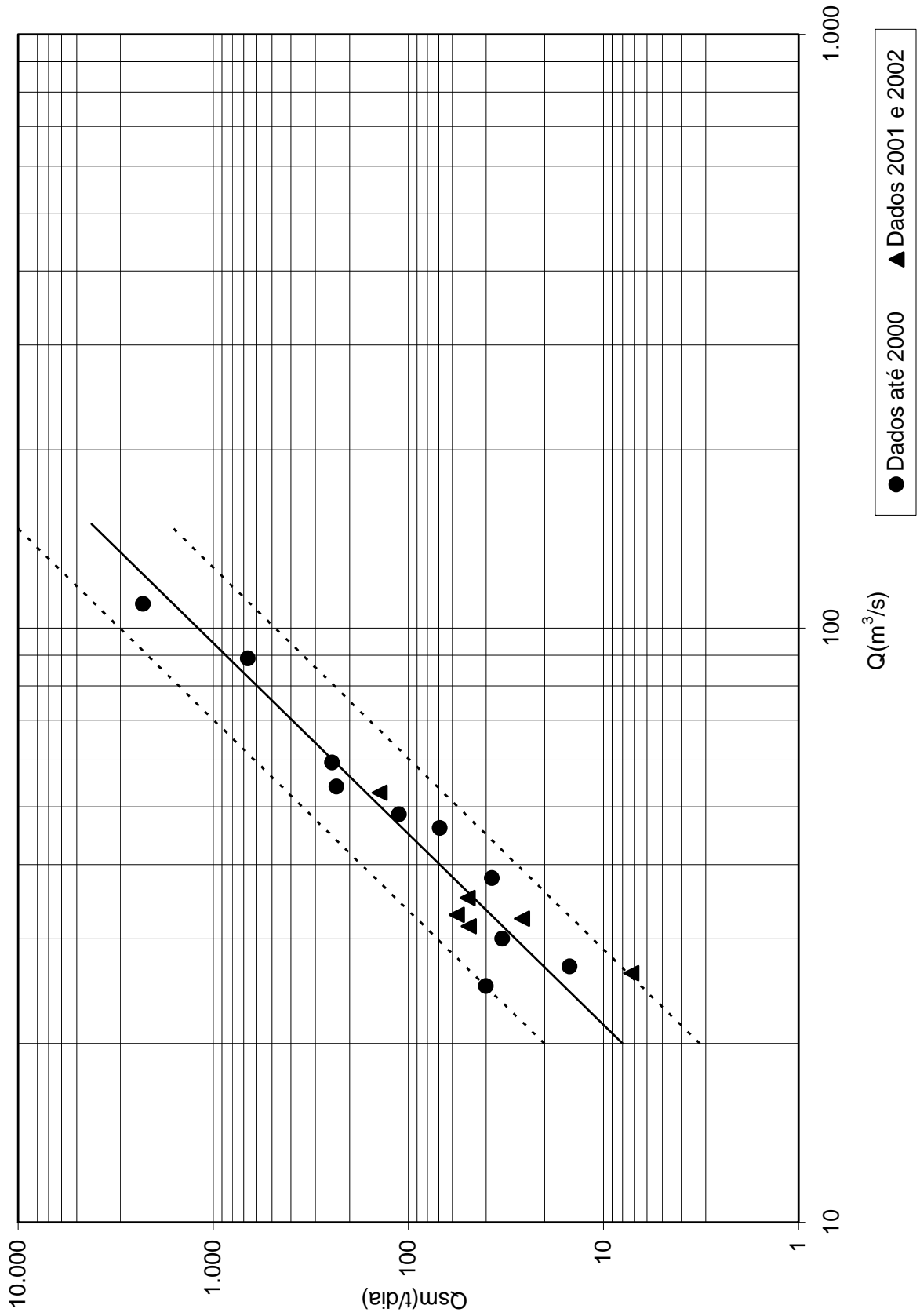


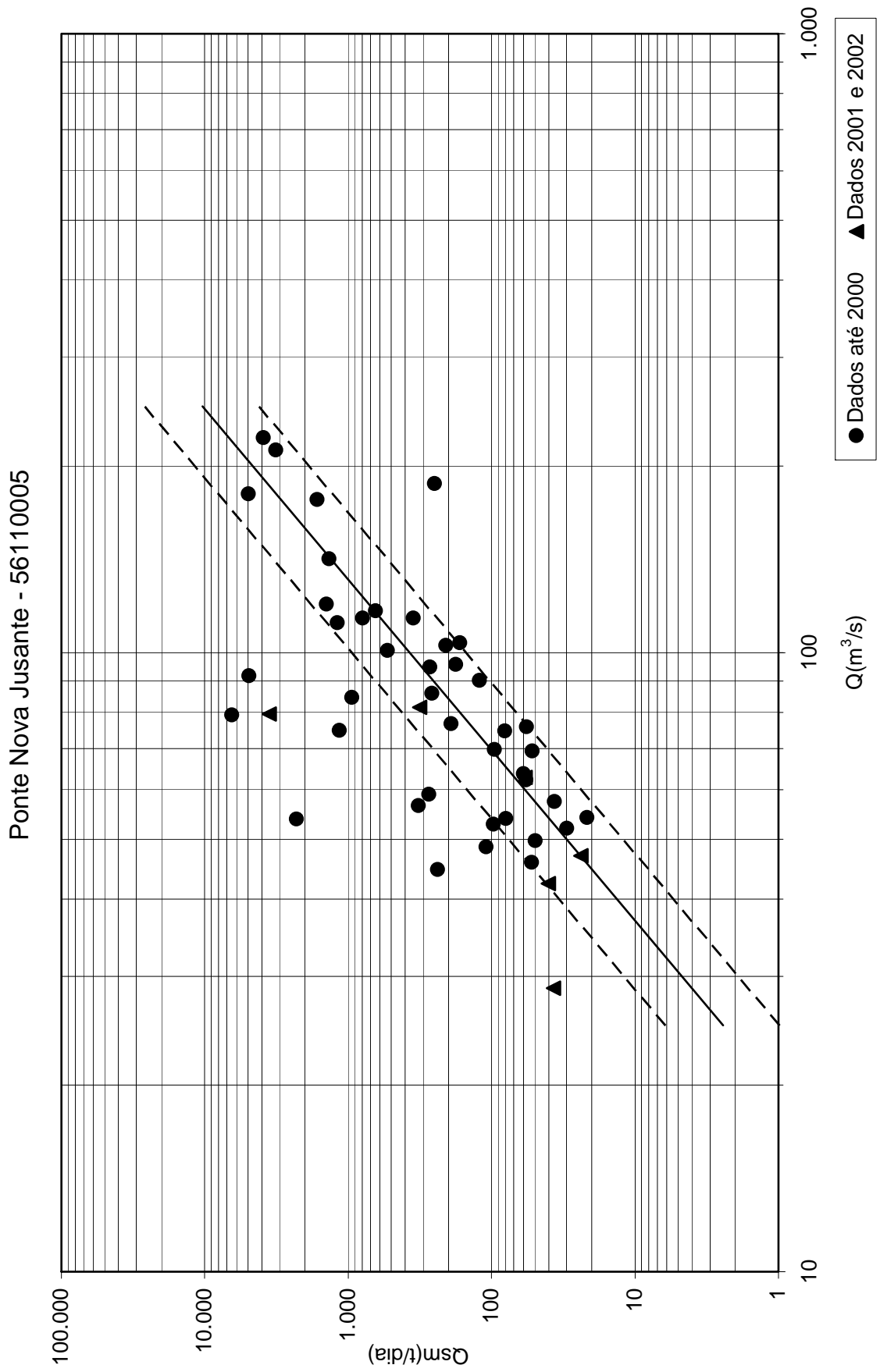
São João da Cachoeira Grande - 55850000

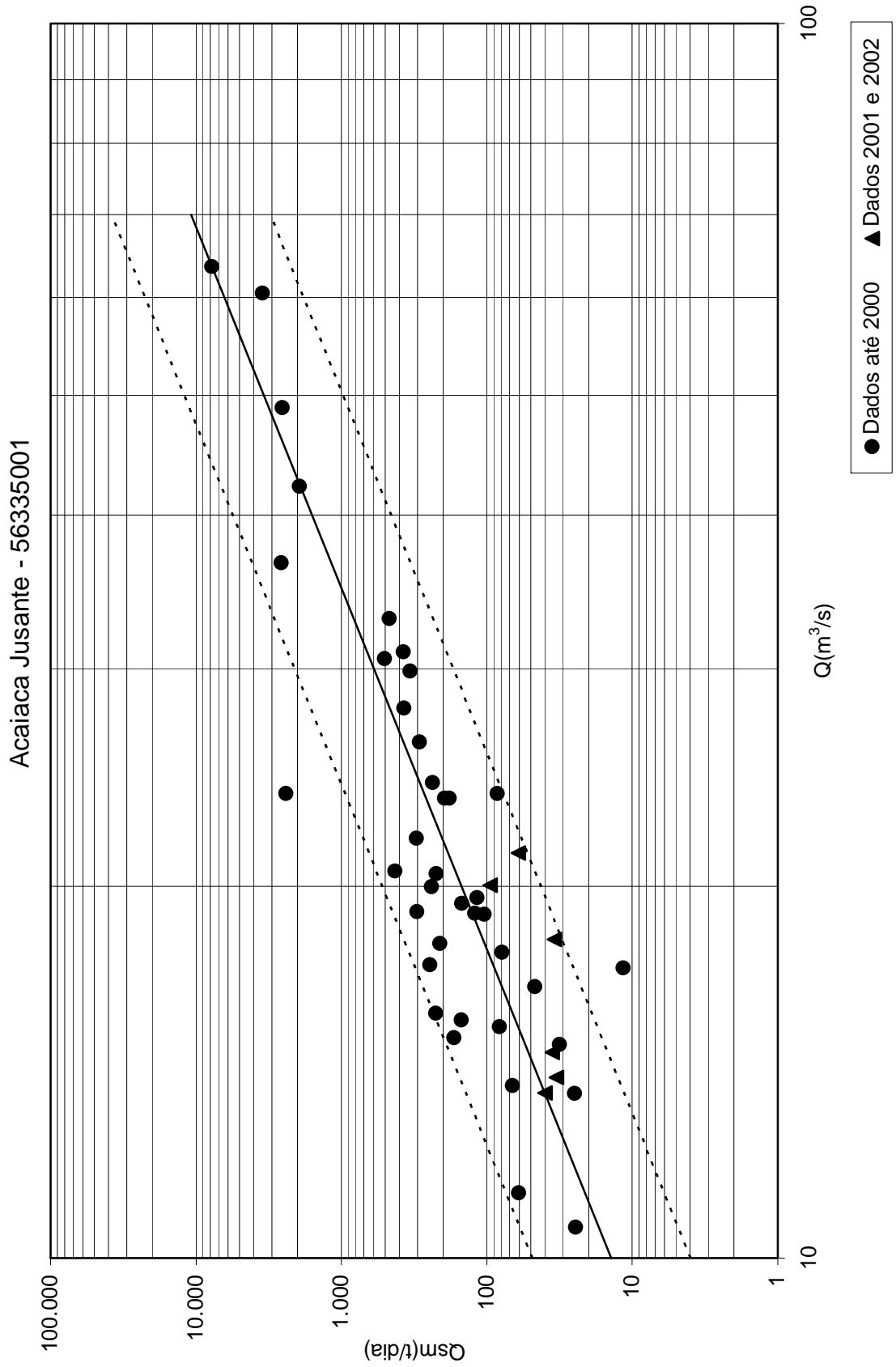


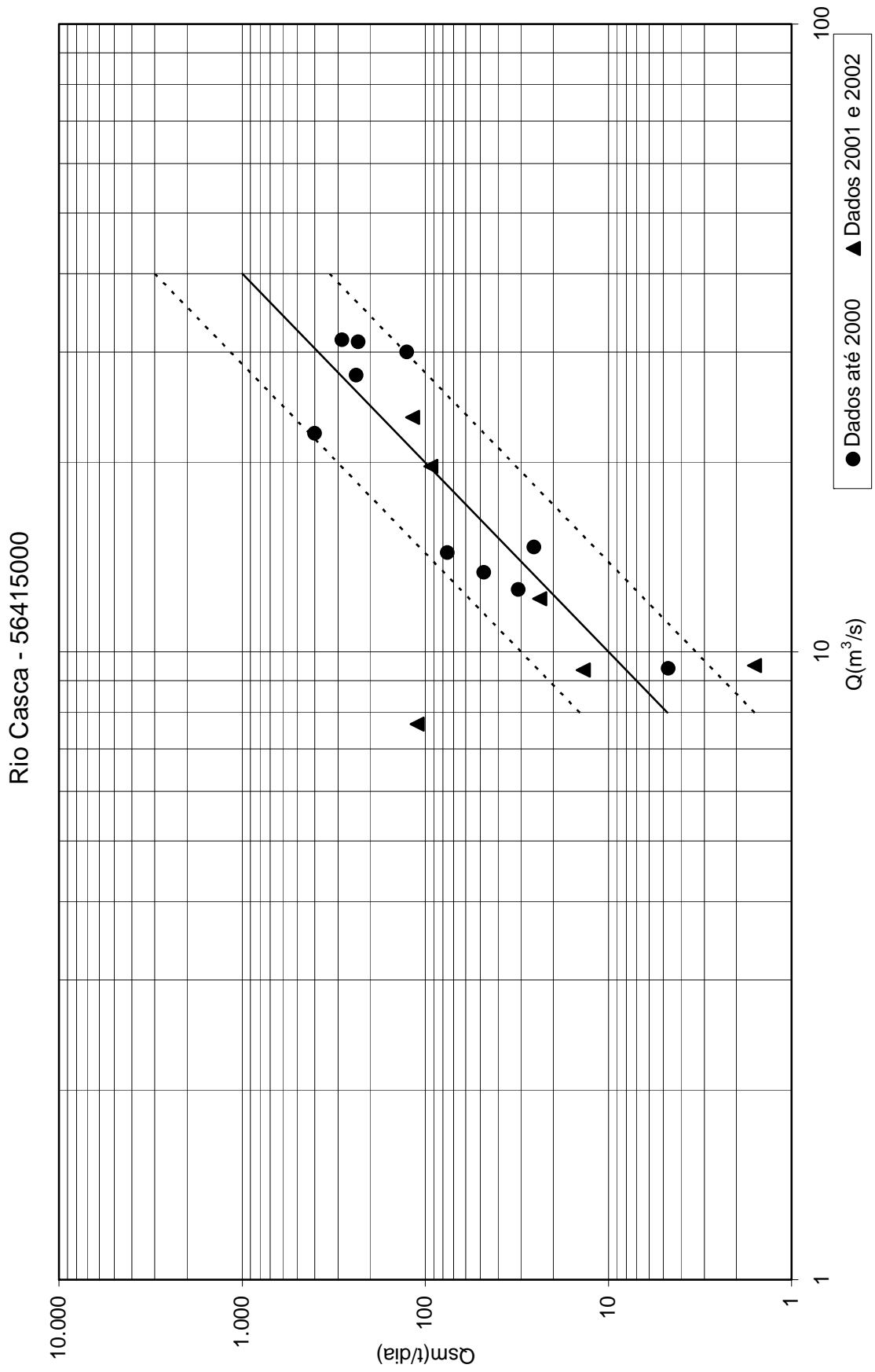


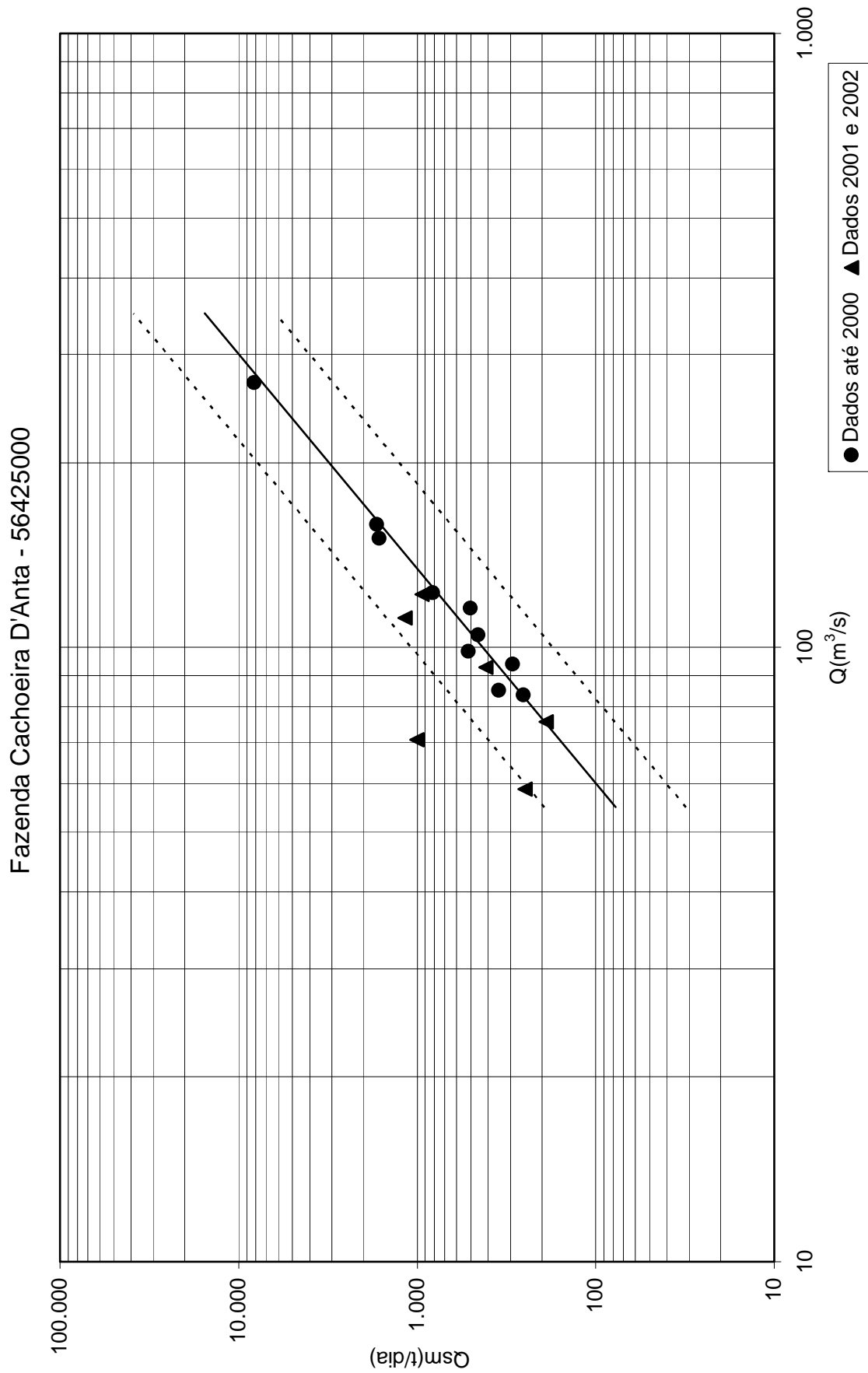
Porto Firme - 56075000

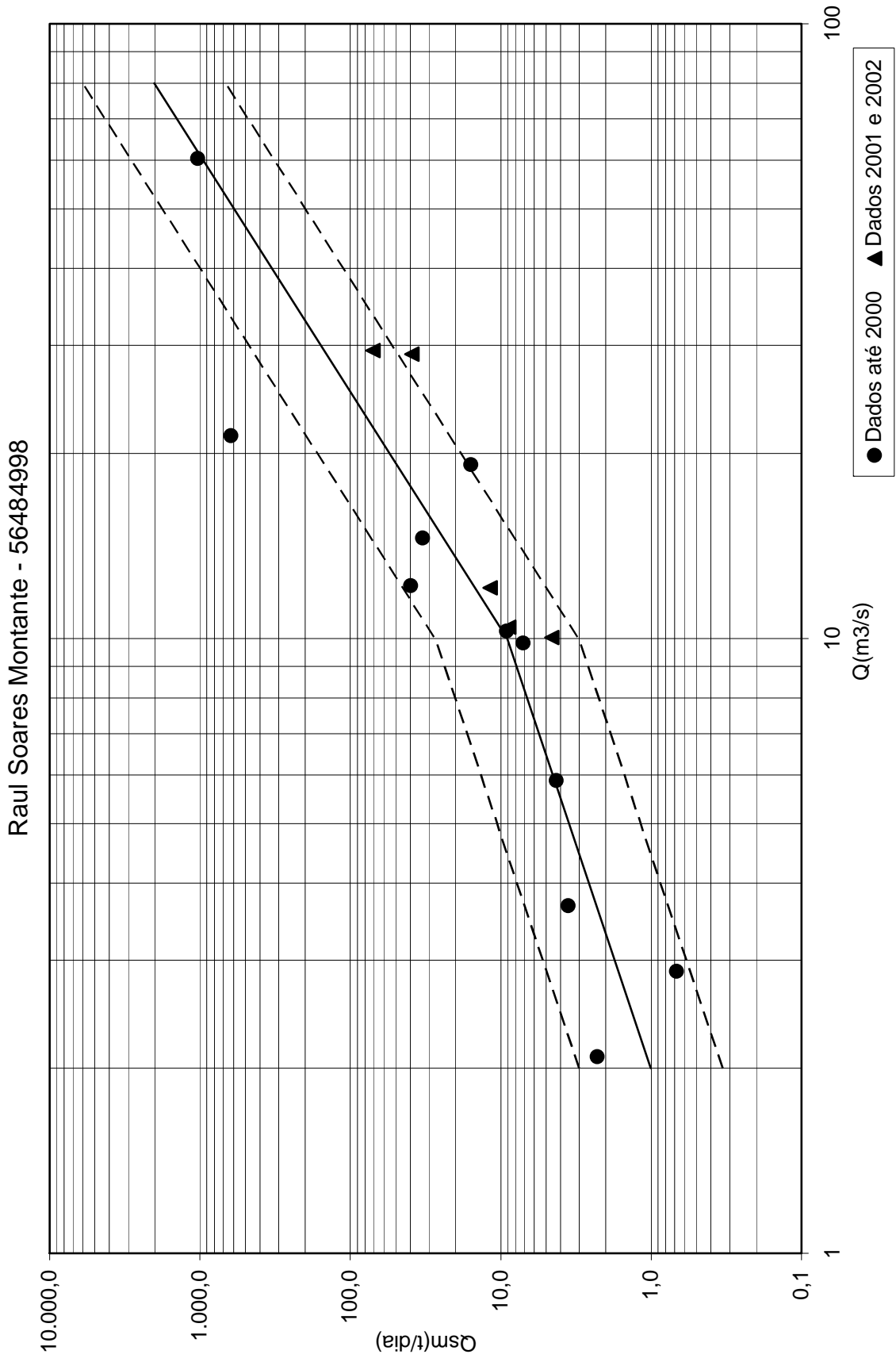




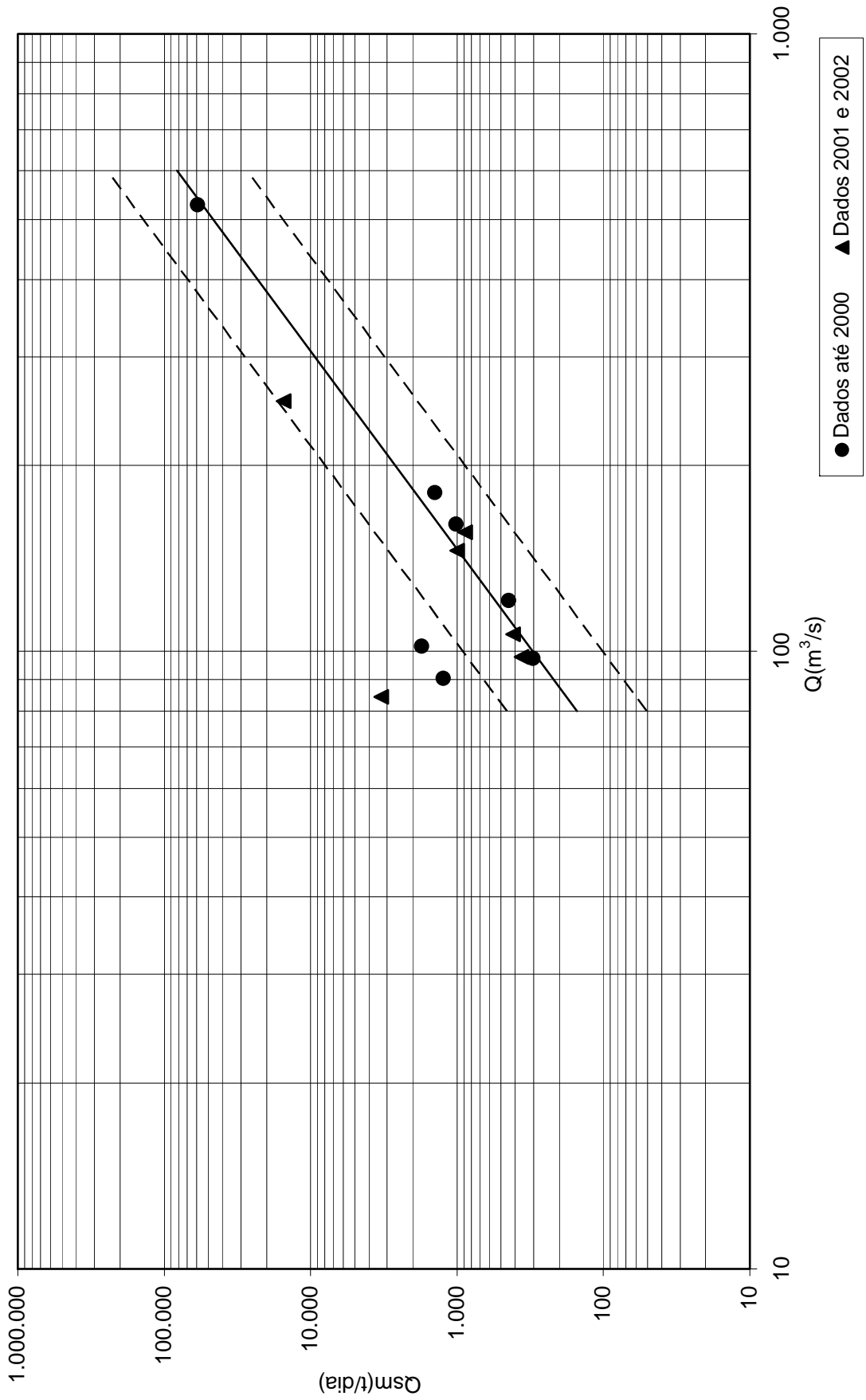


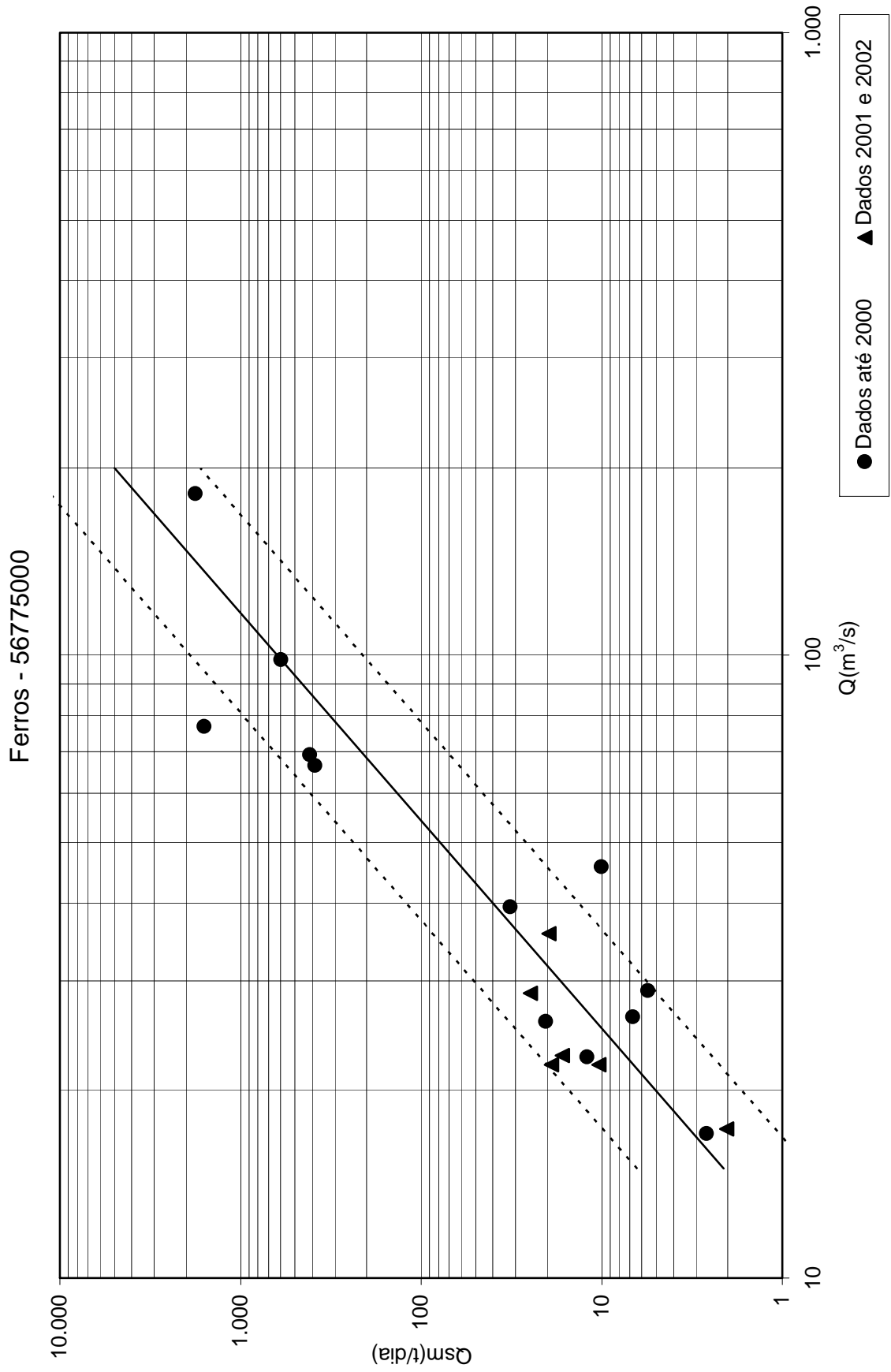


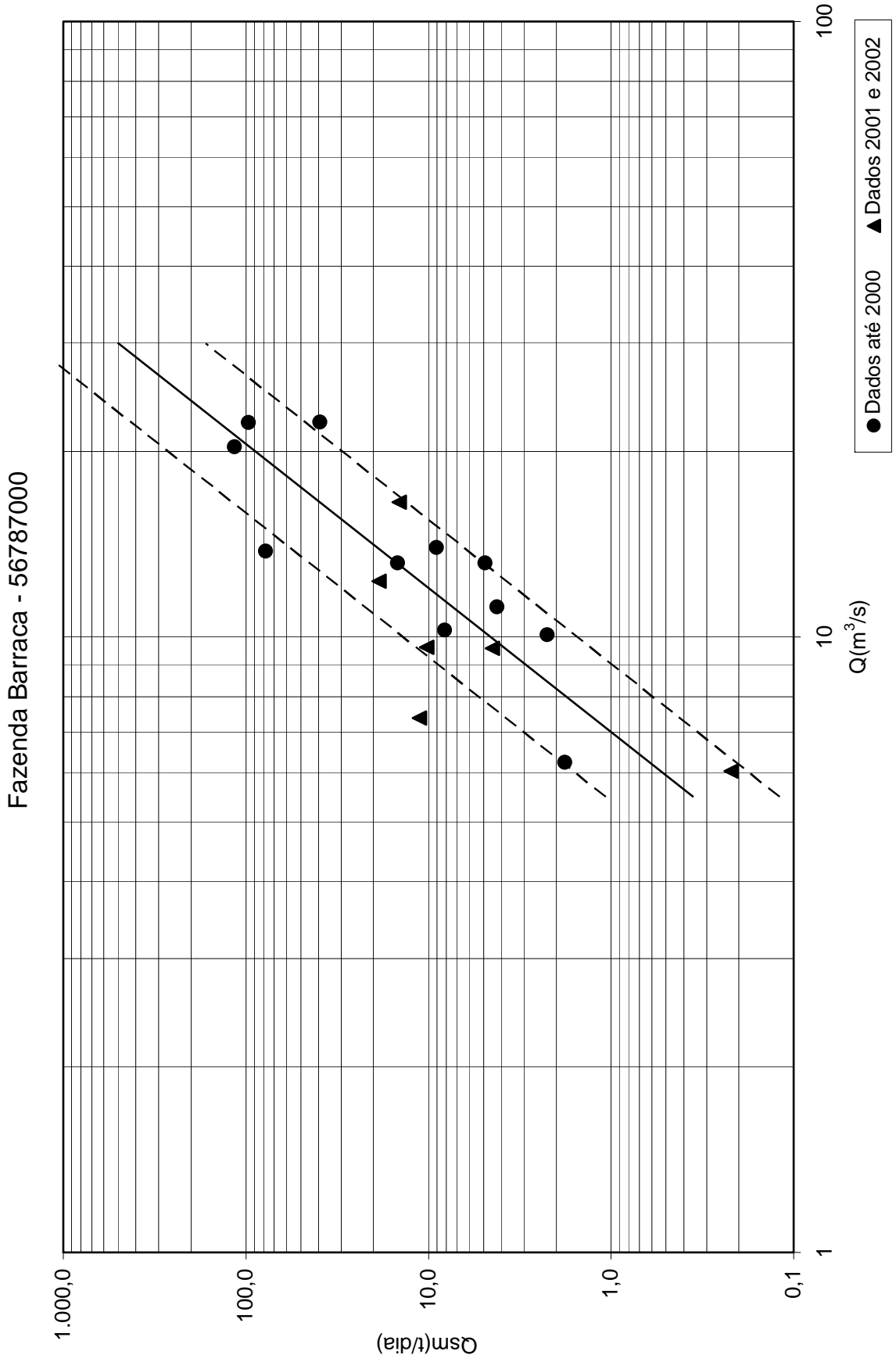


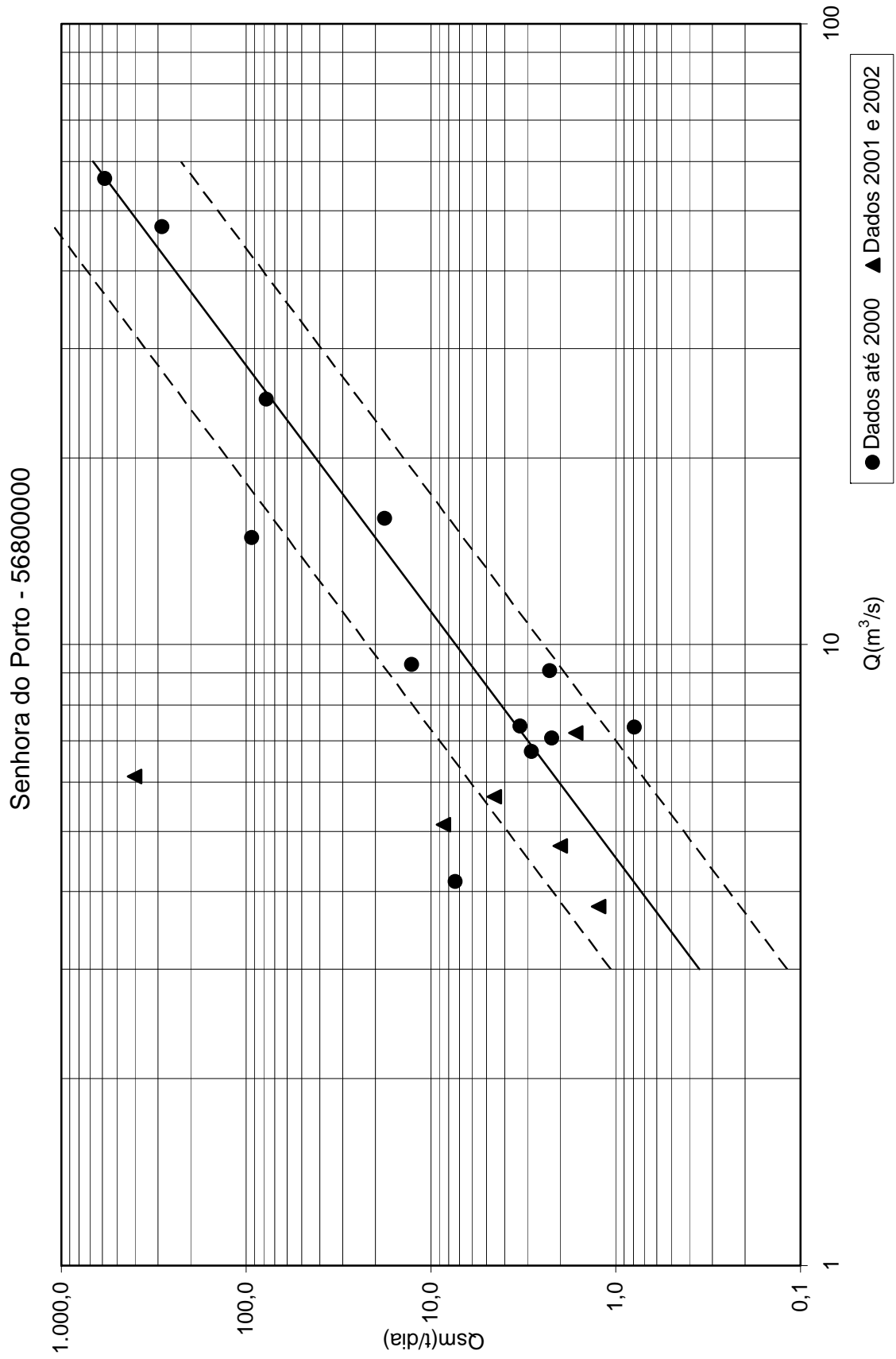


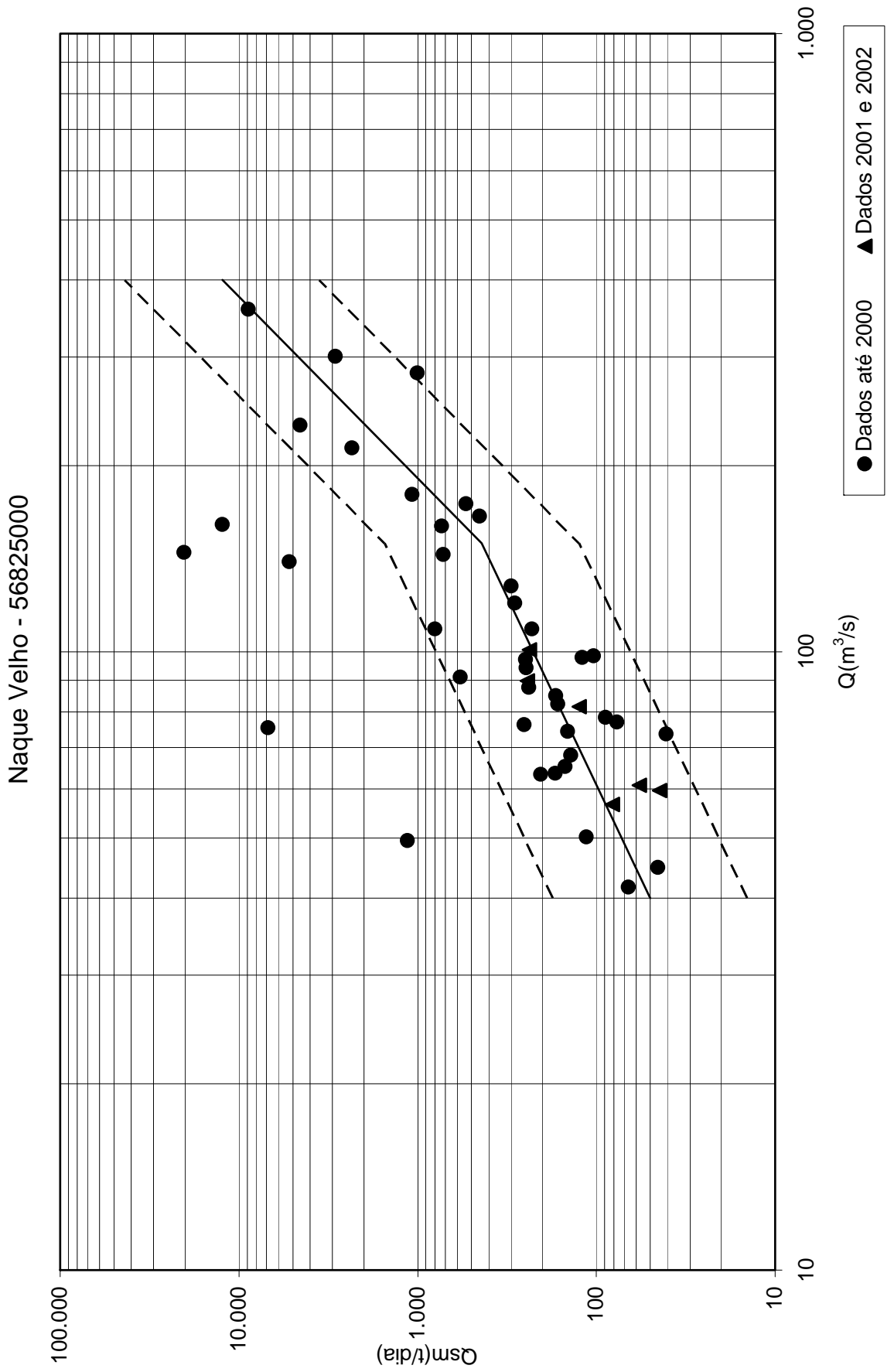
Cachoeira dos Óculos Montante - 56539000



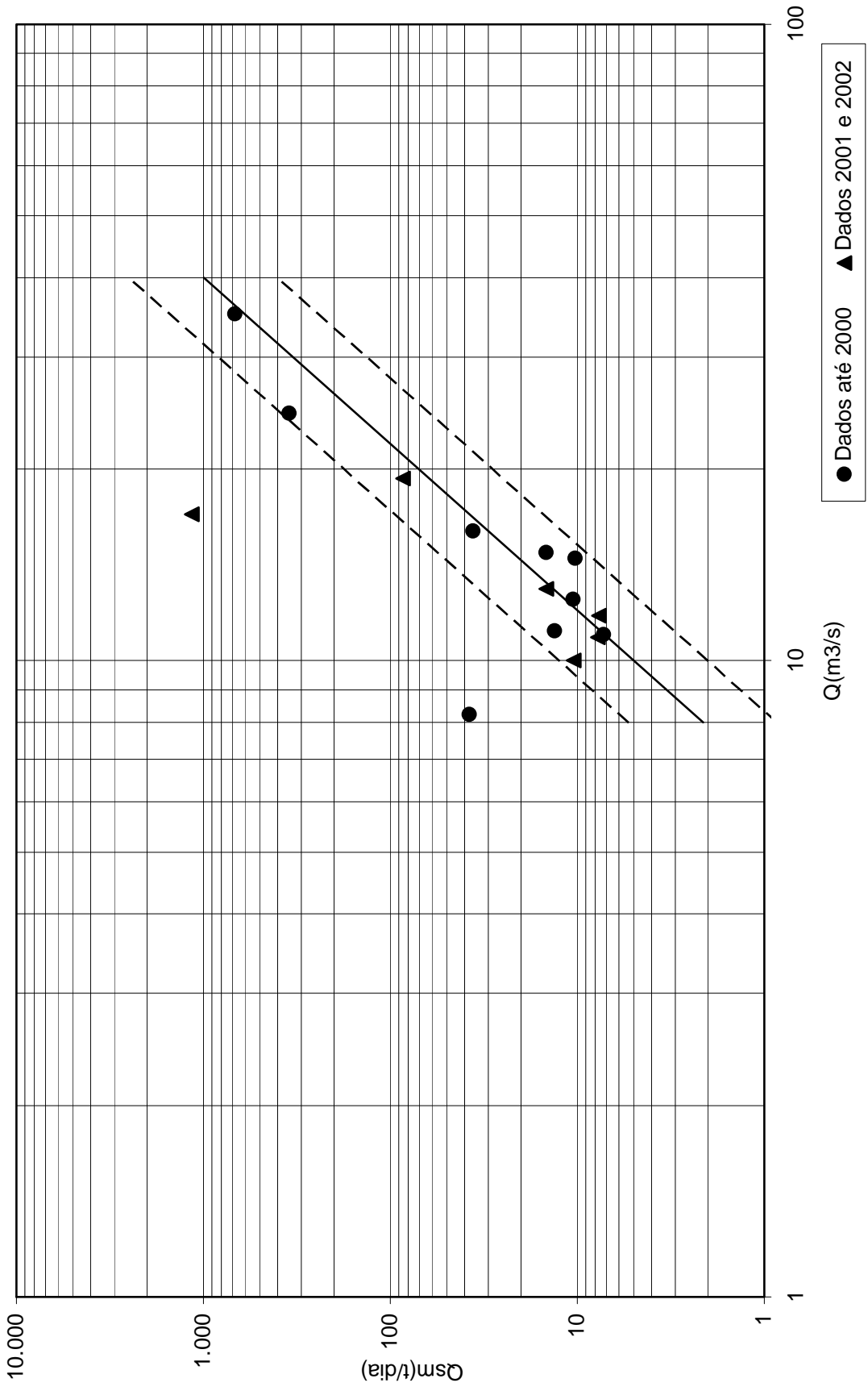


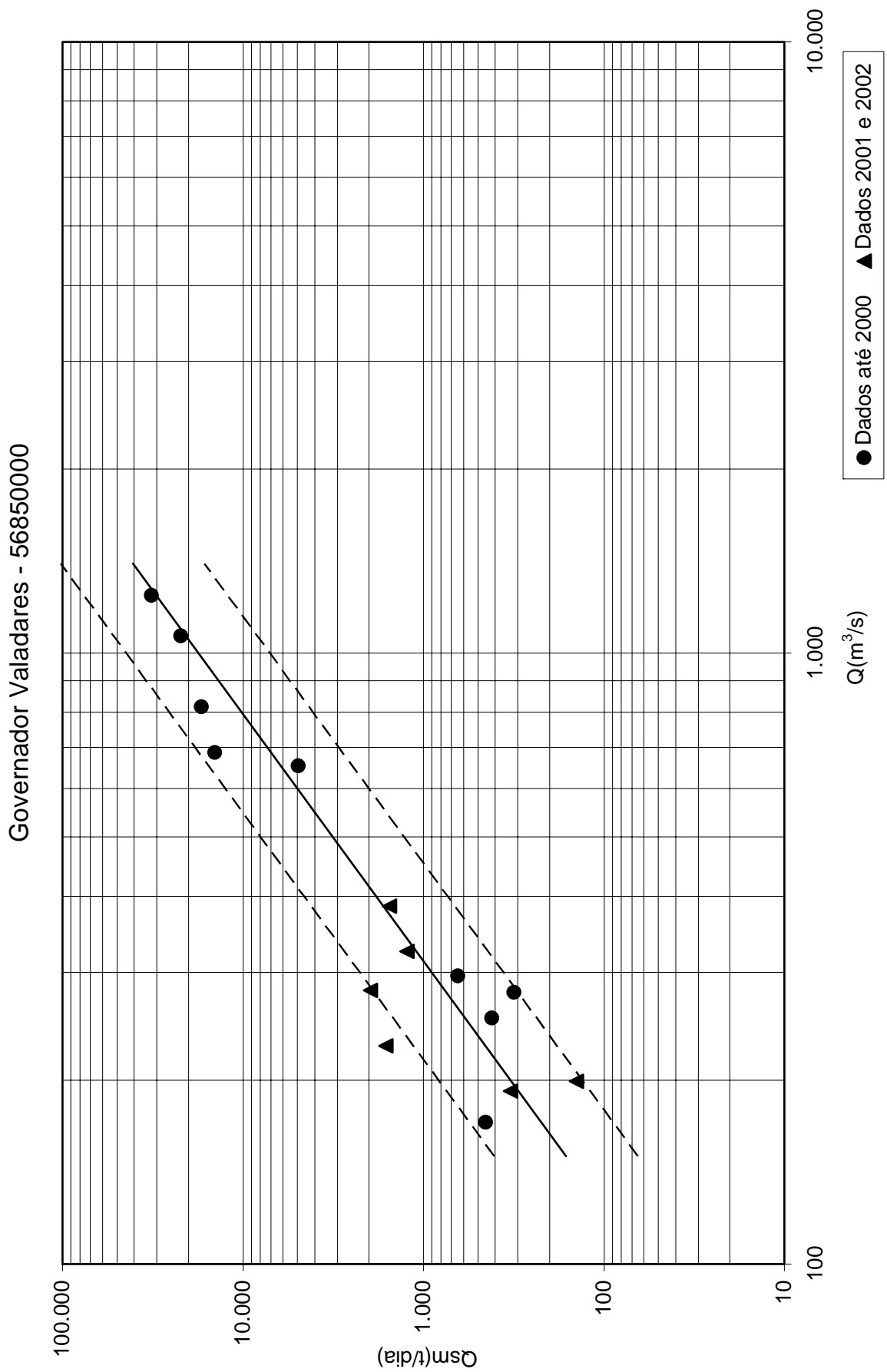


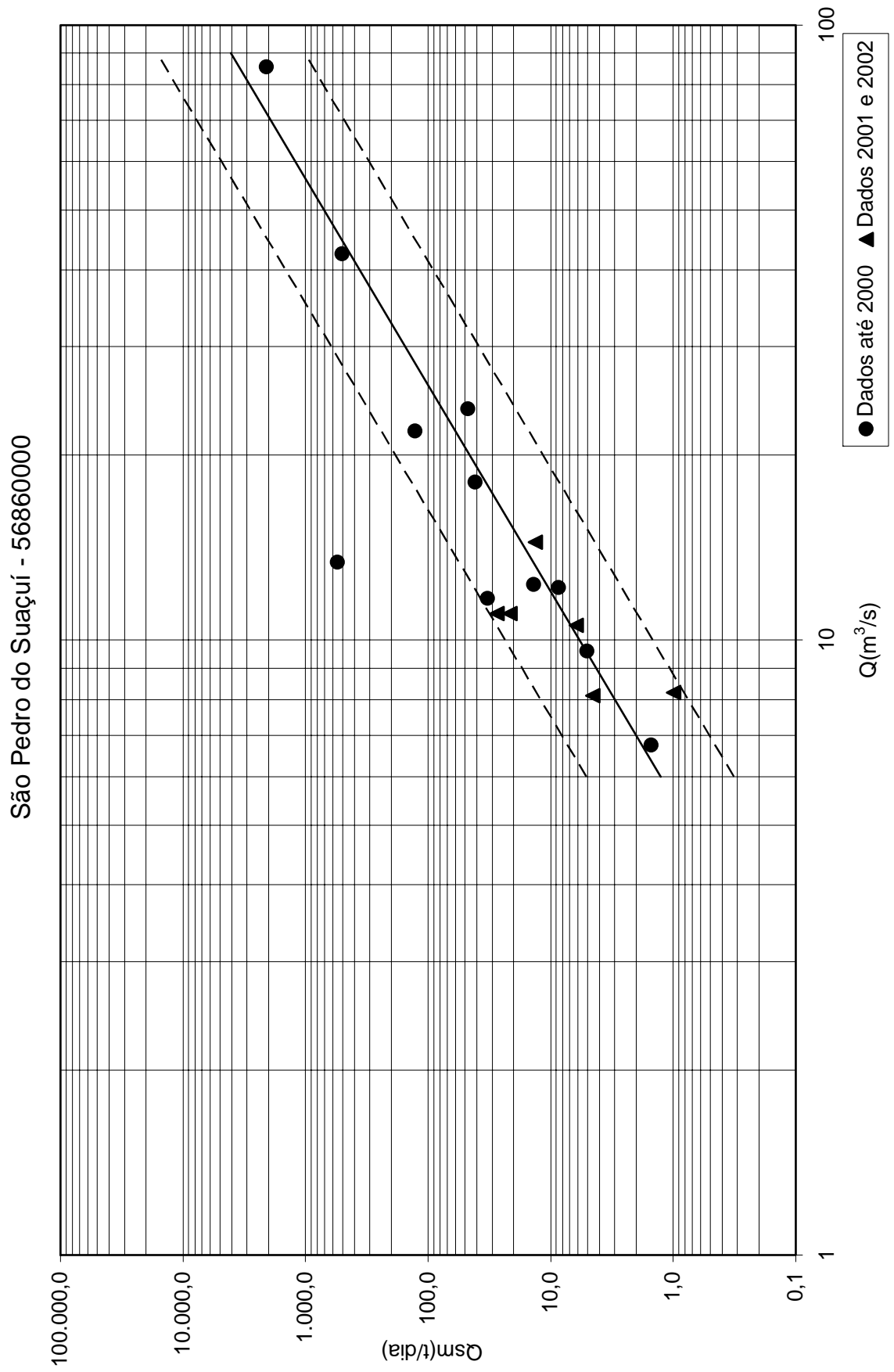


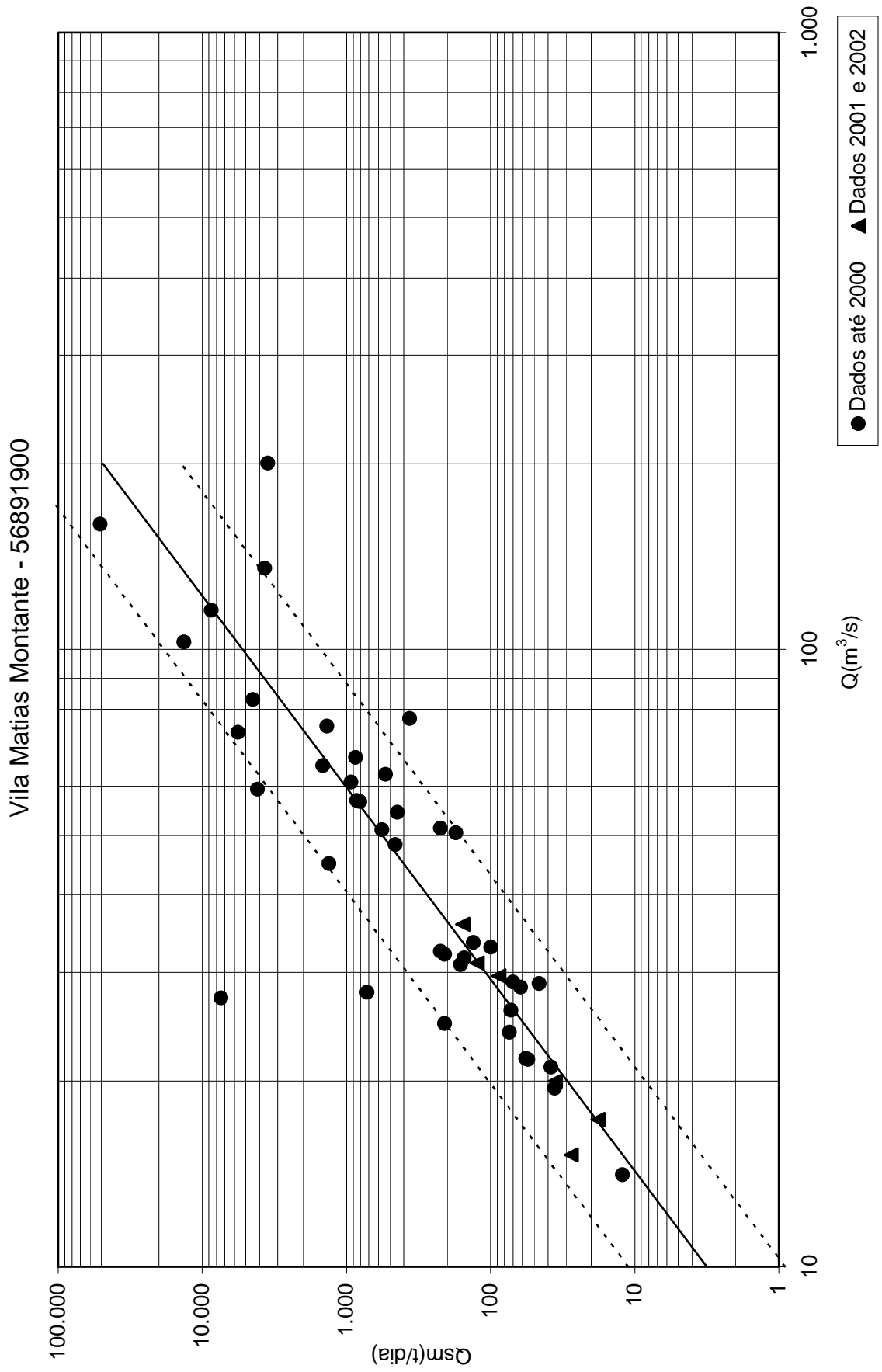


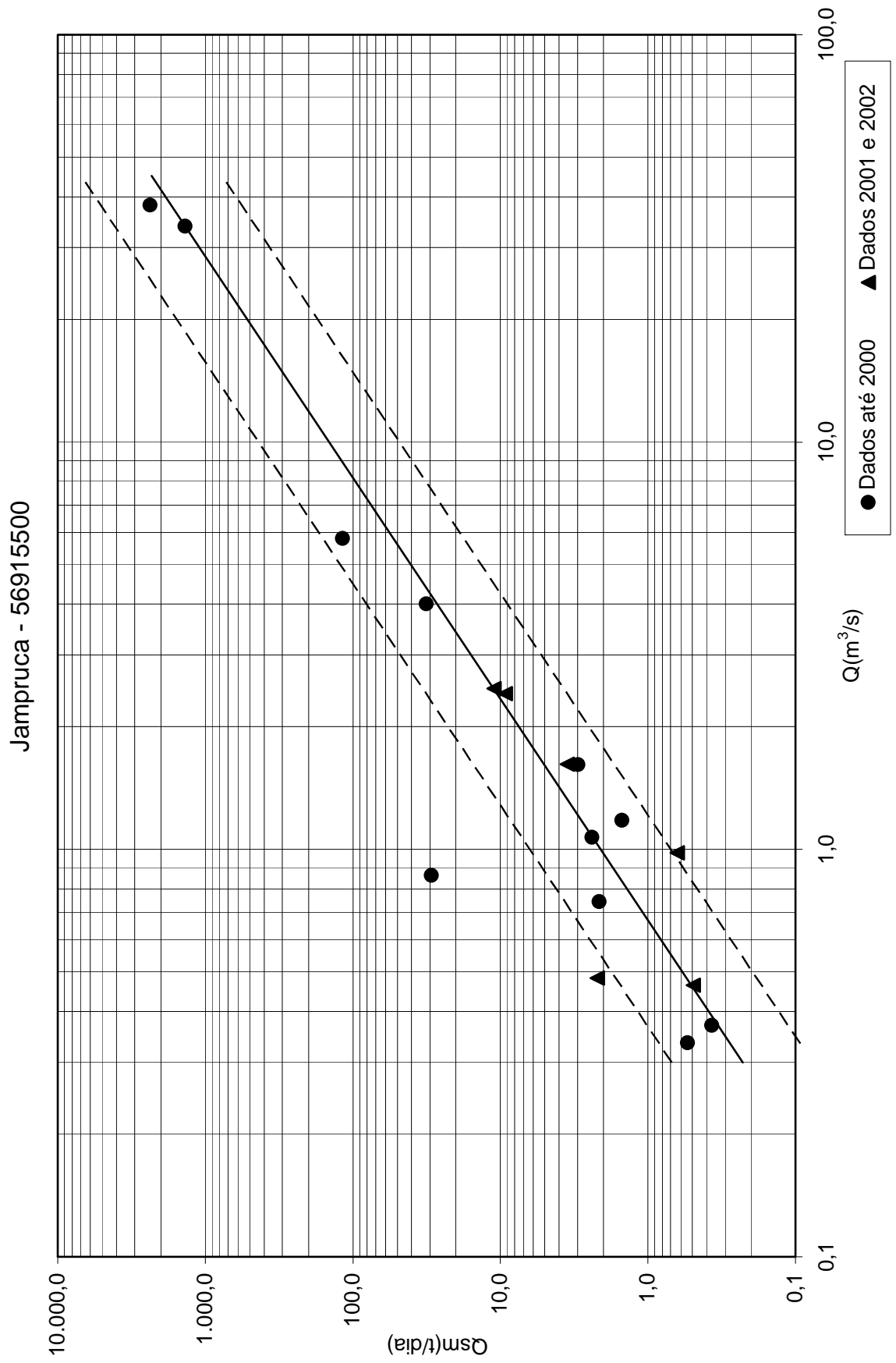
Porto Santa Rita - 56846000

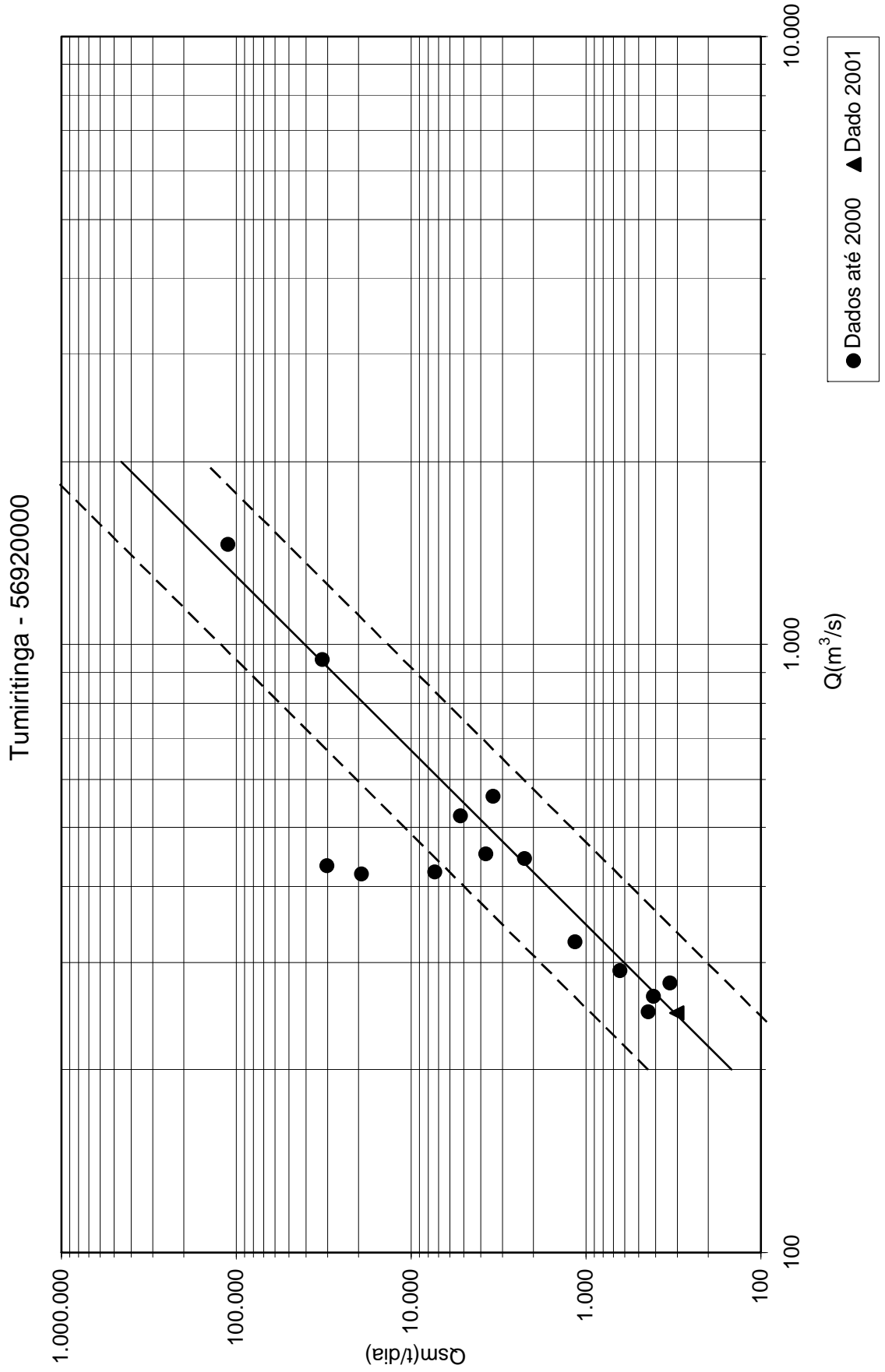


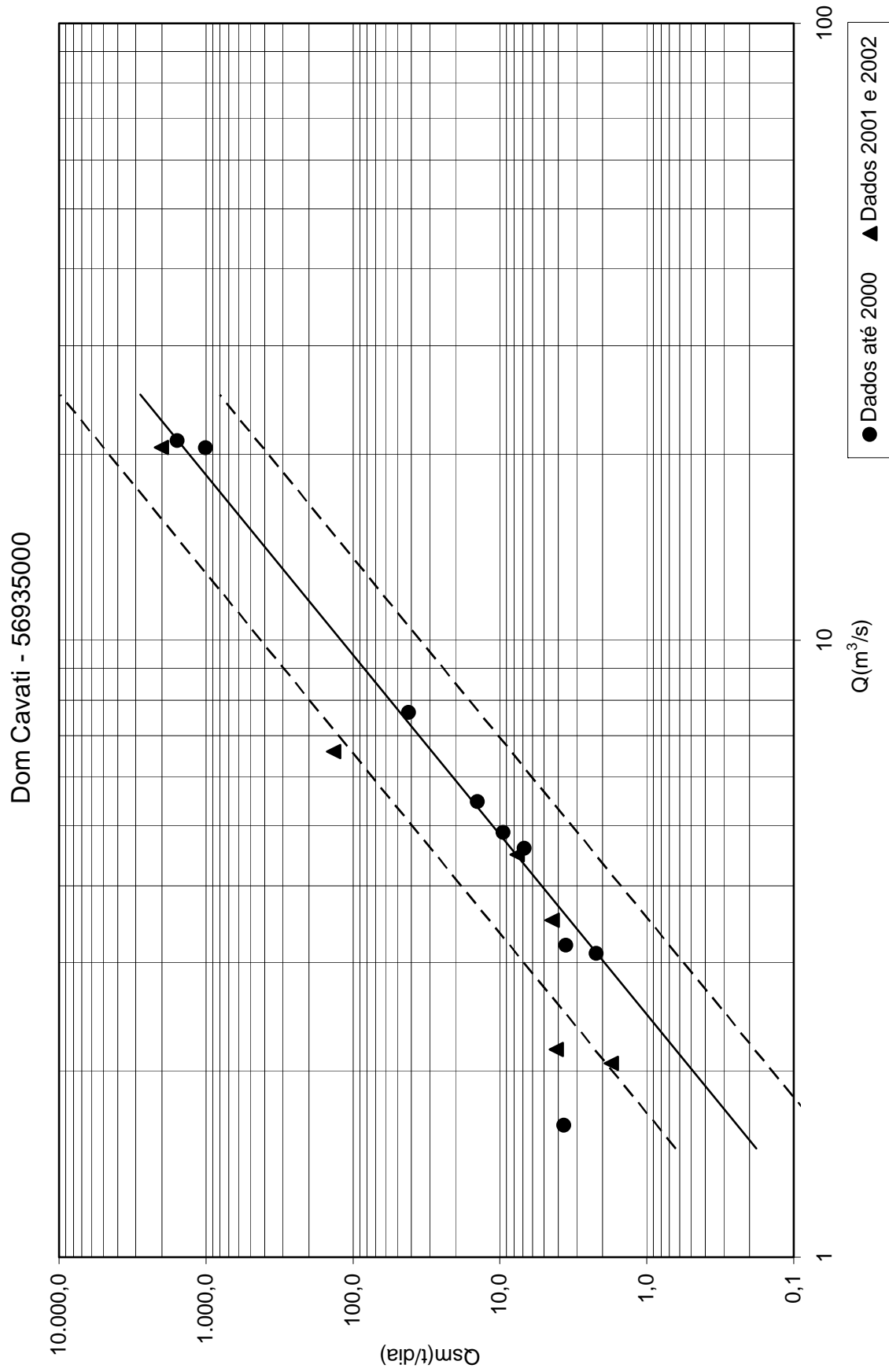


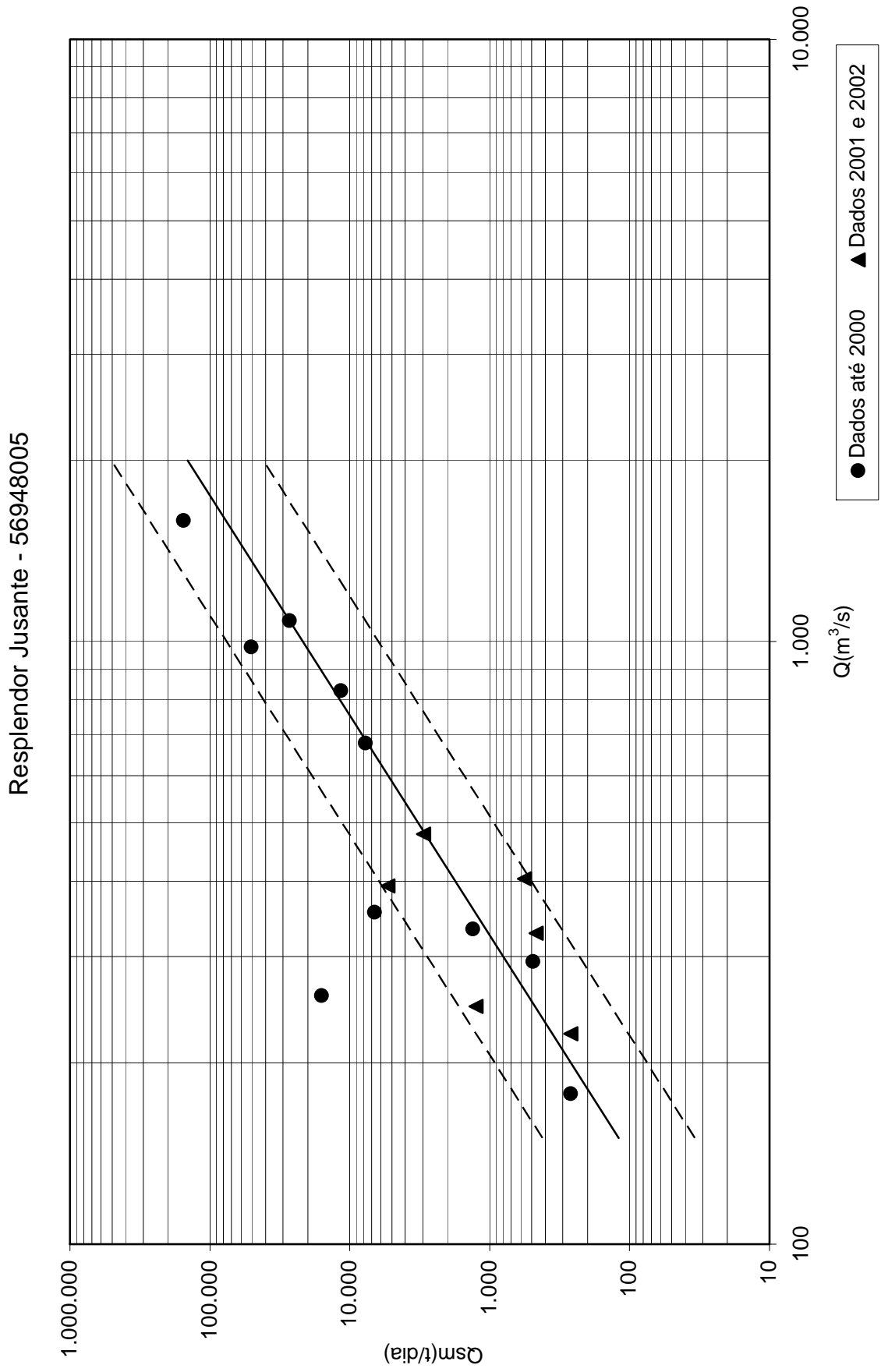


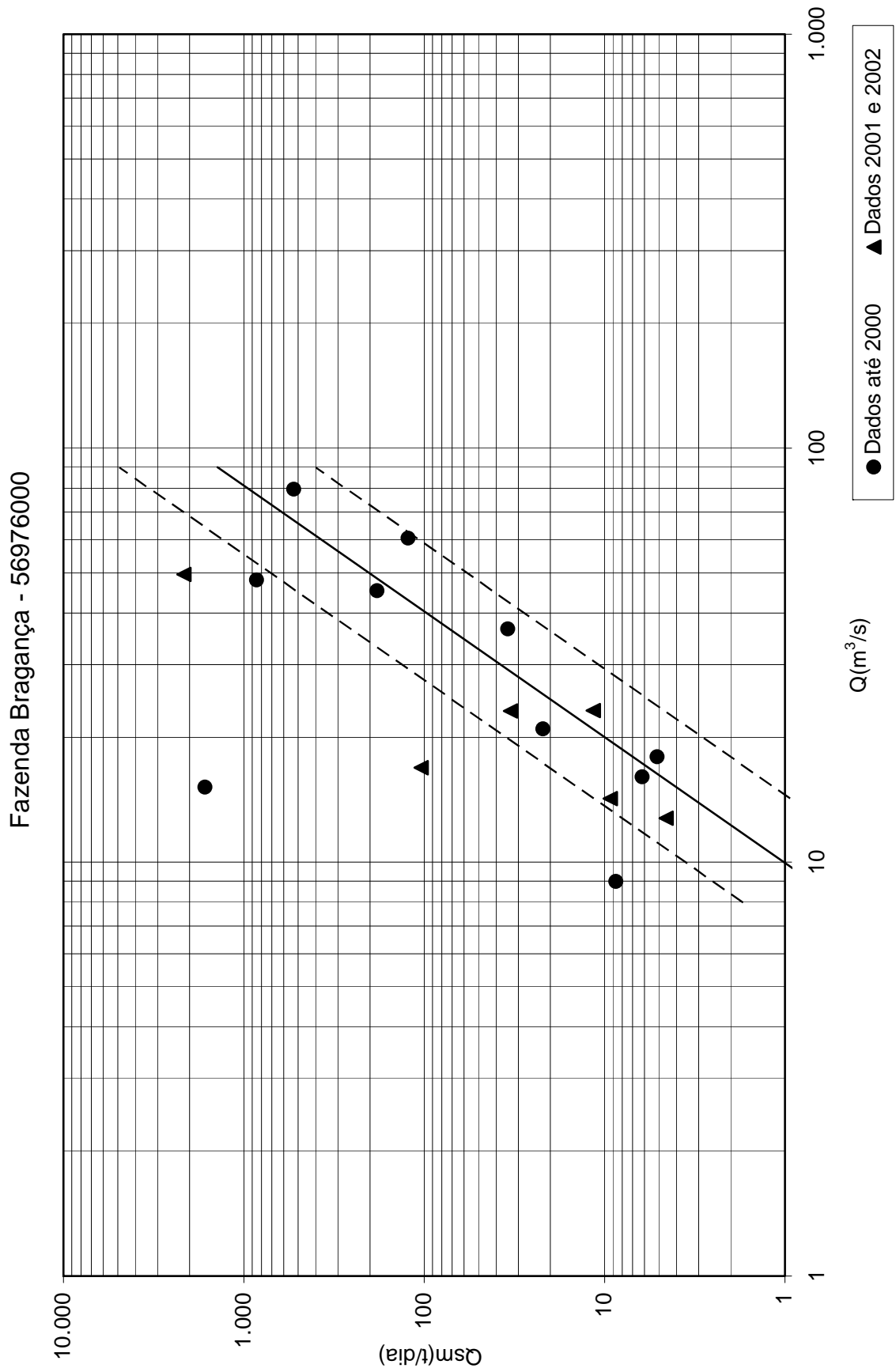


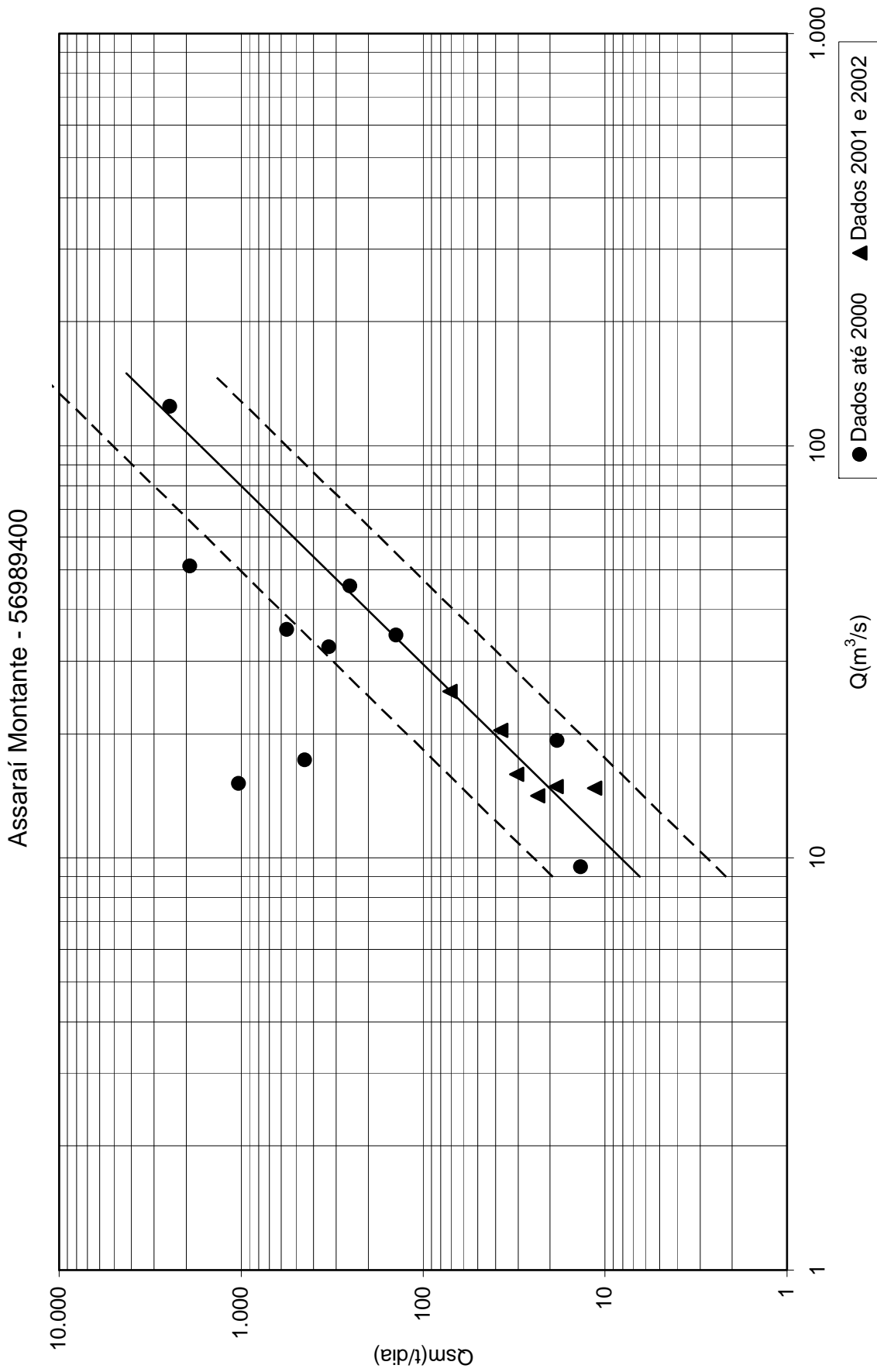


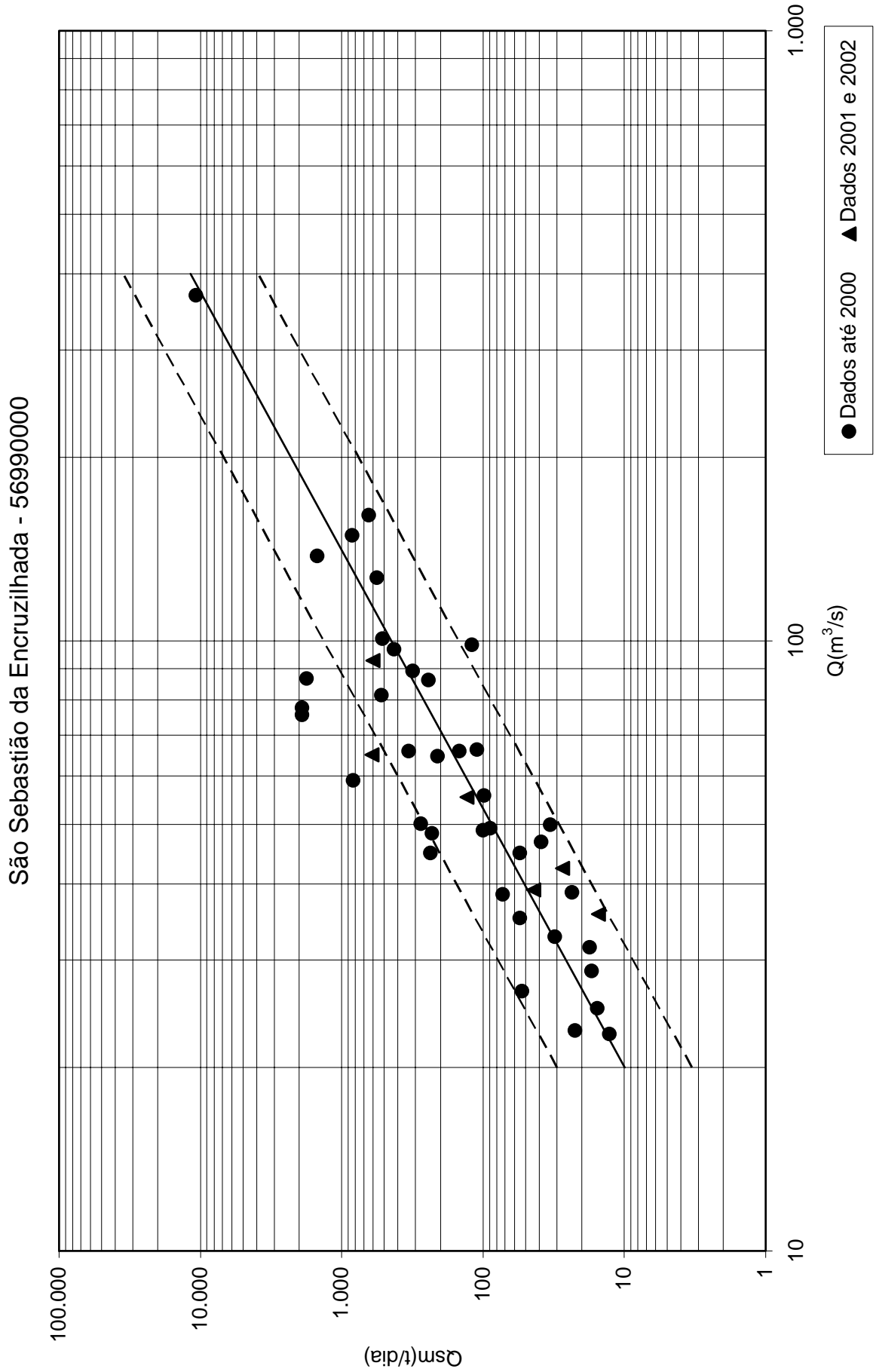


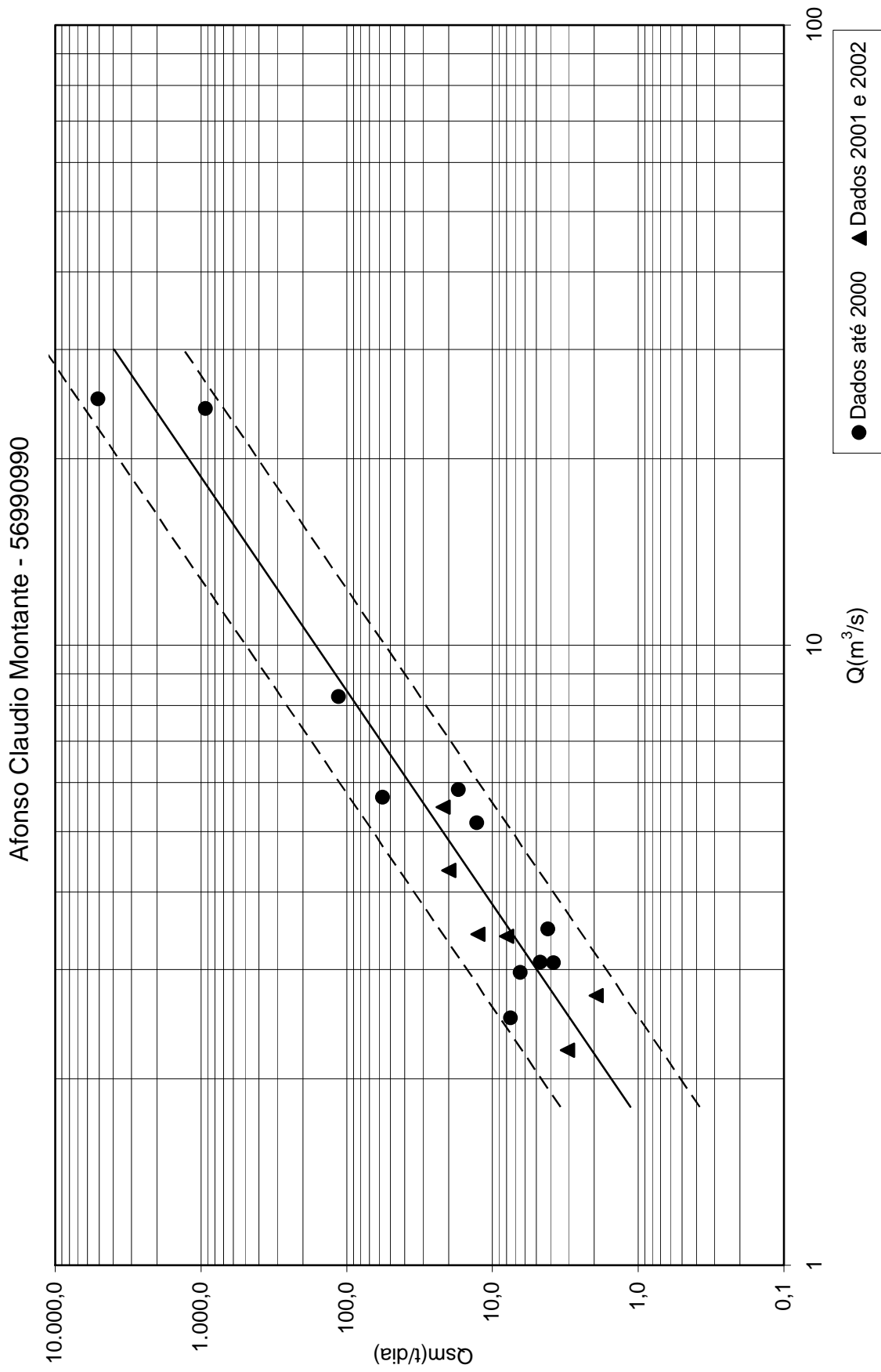


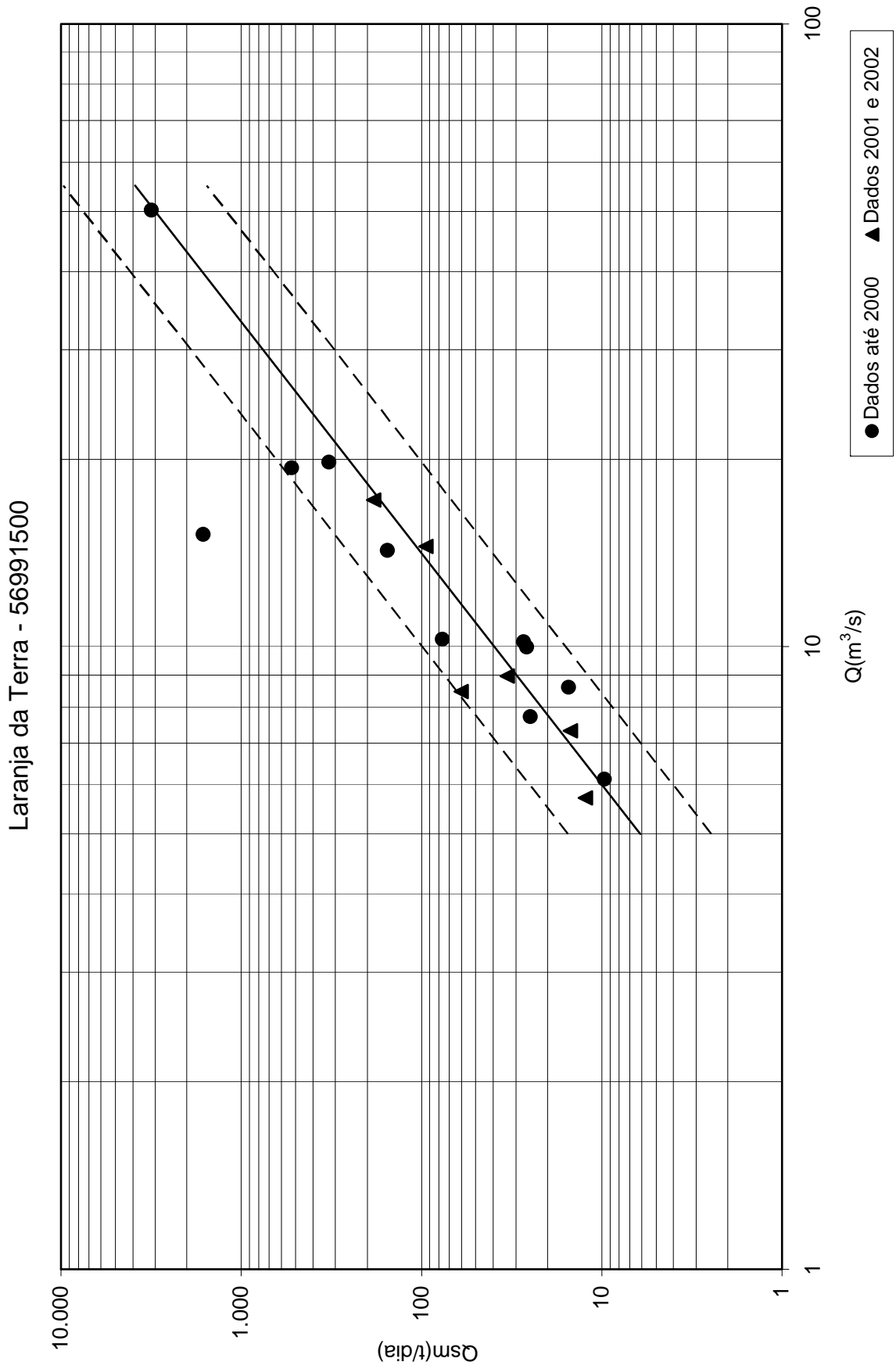


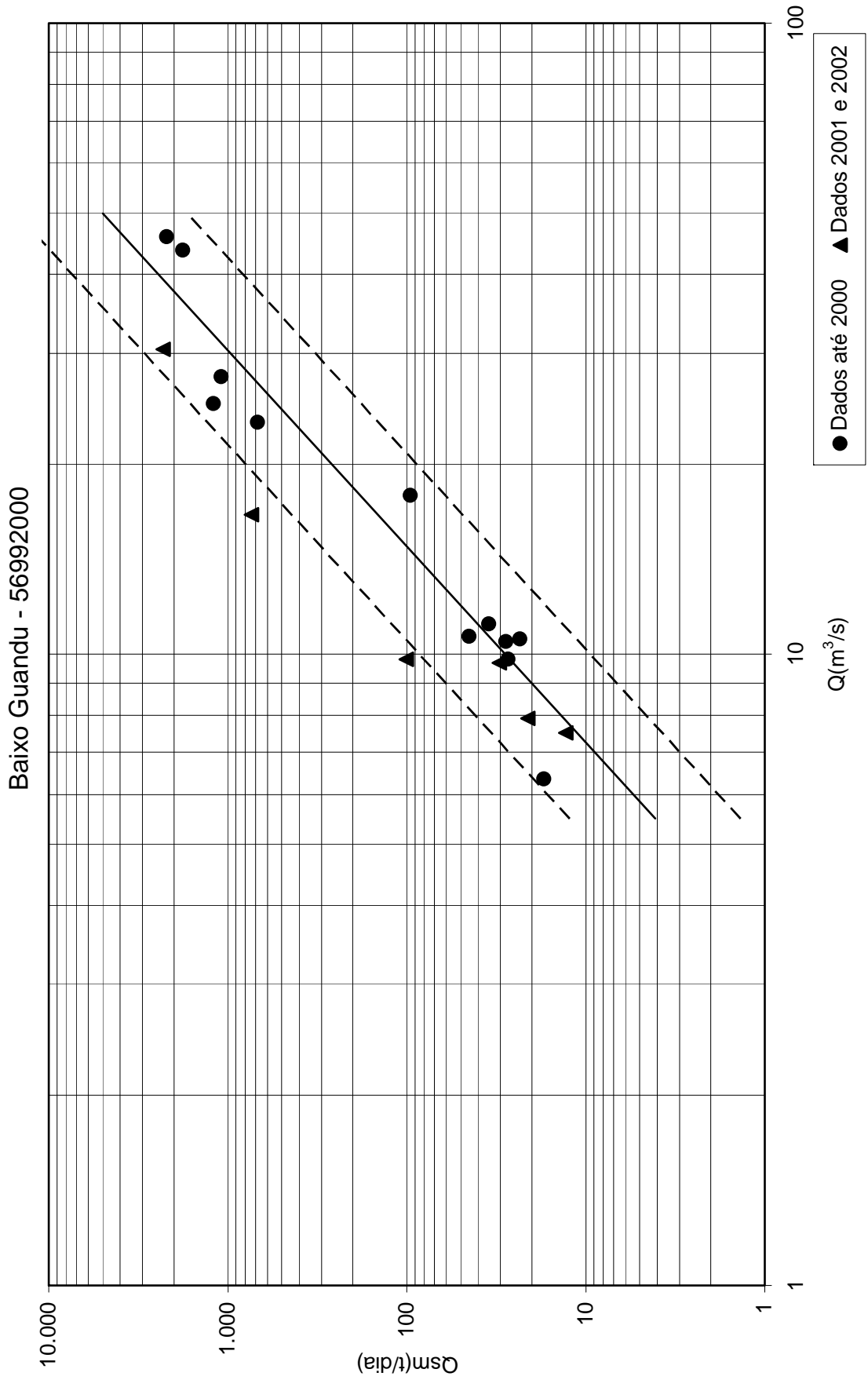


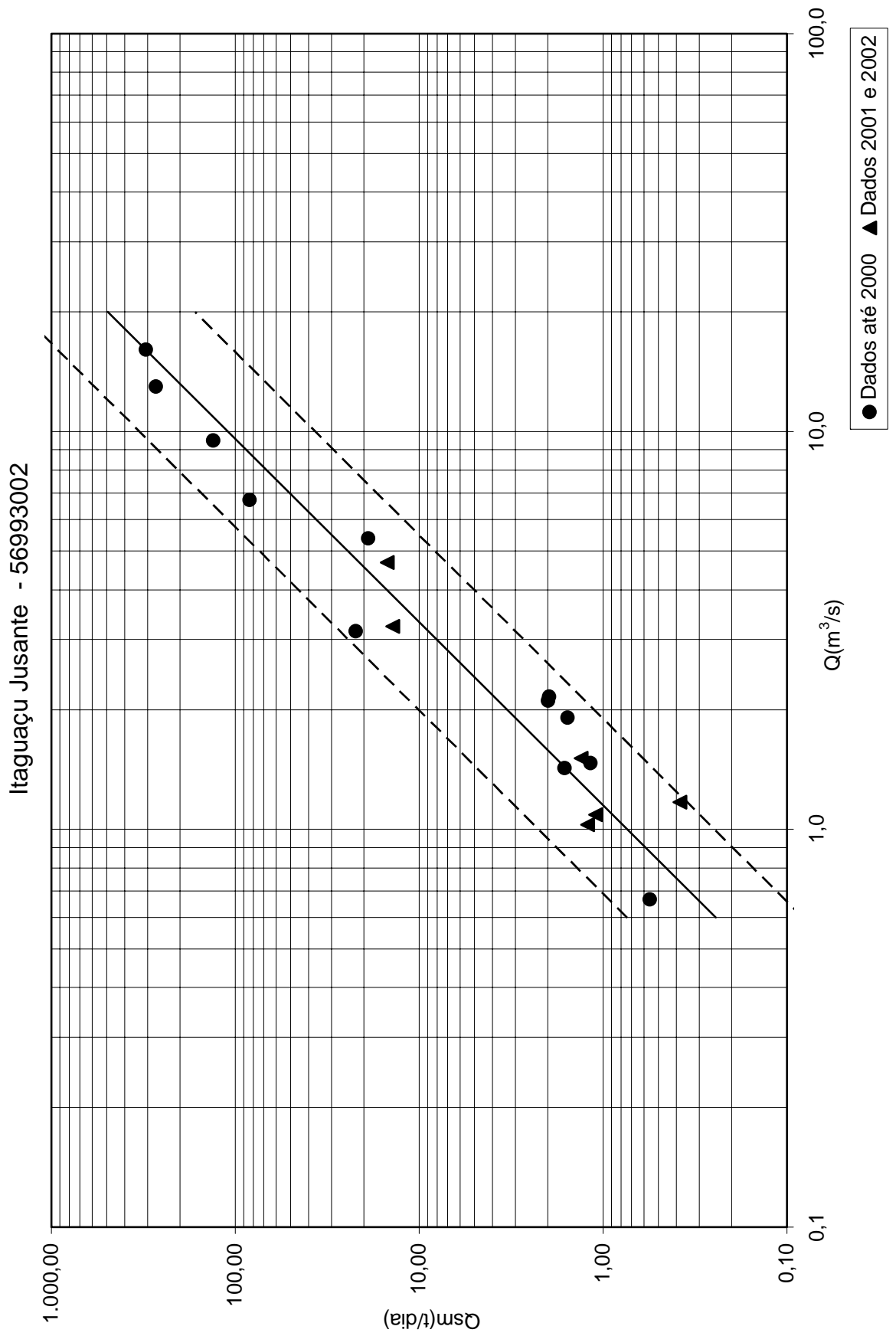




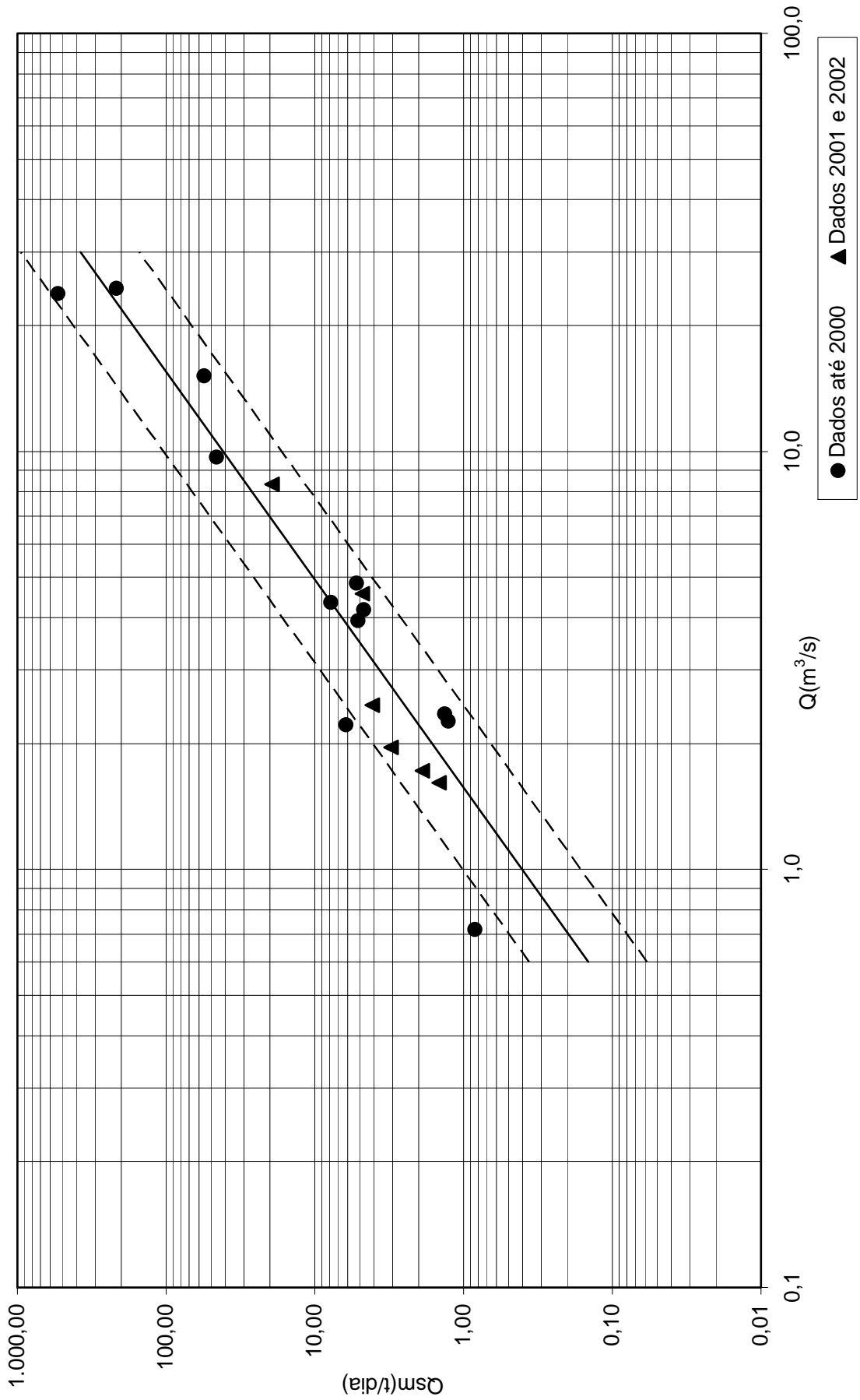


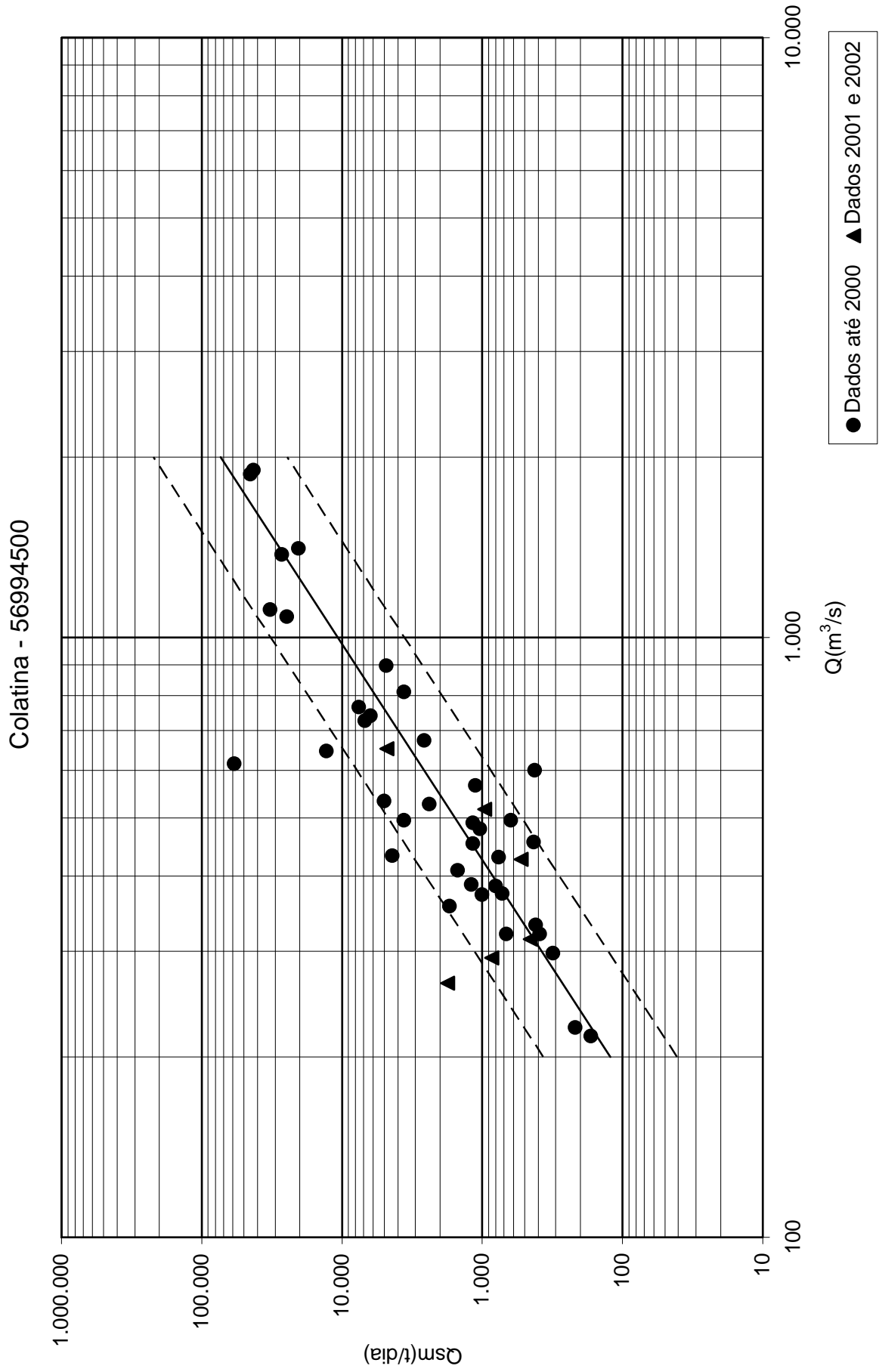


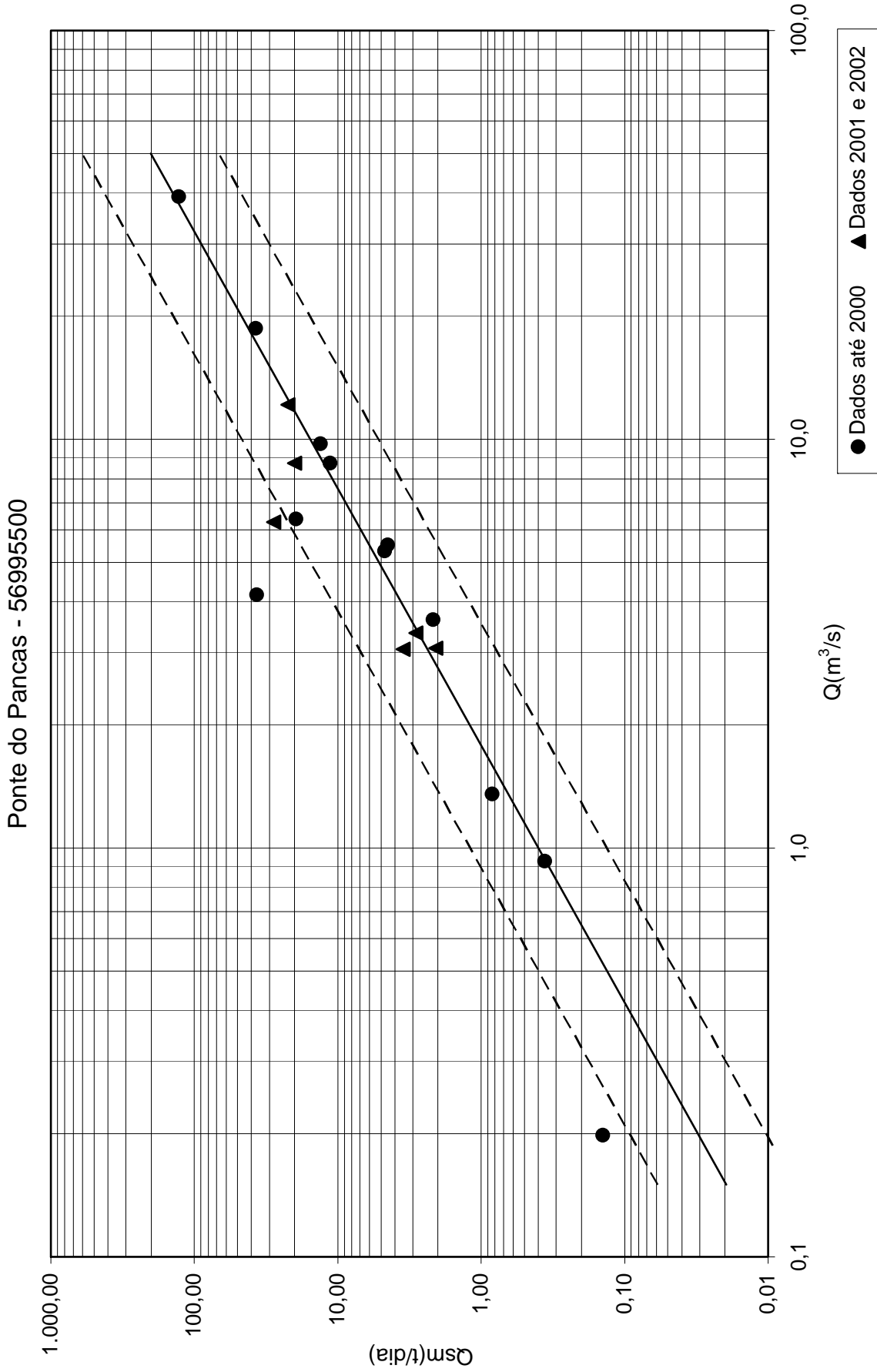


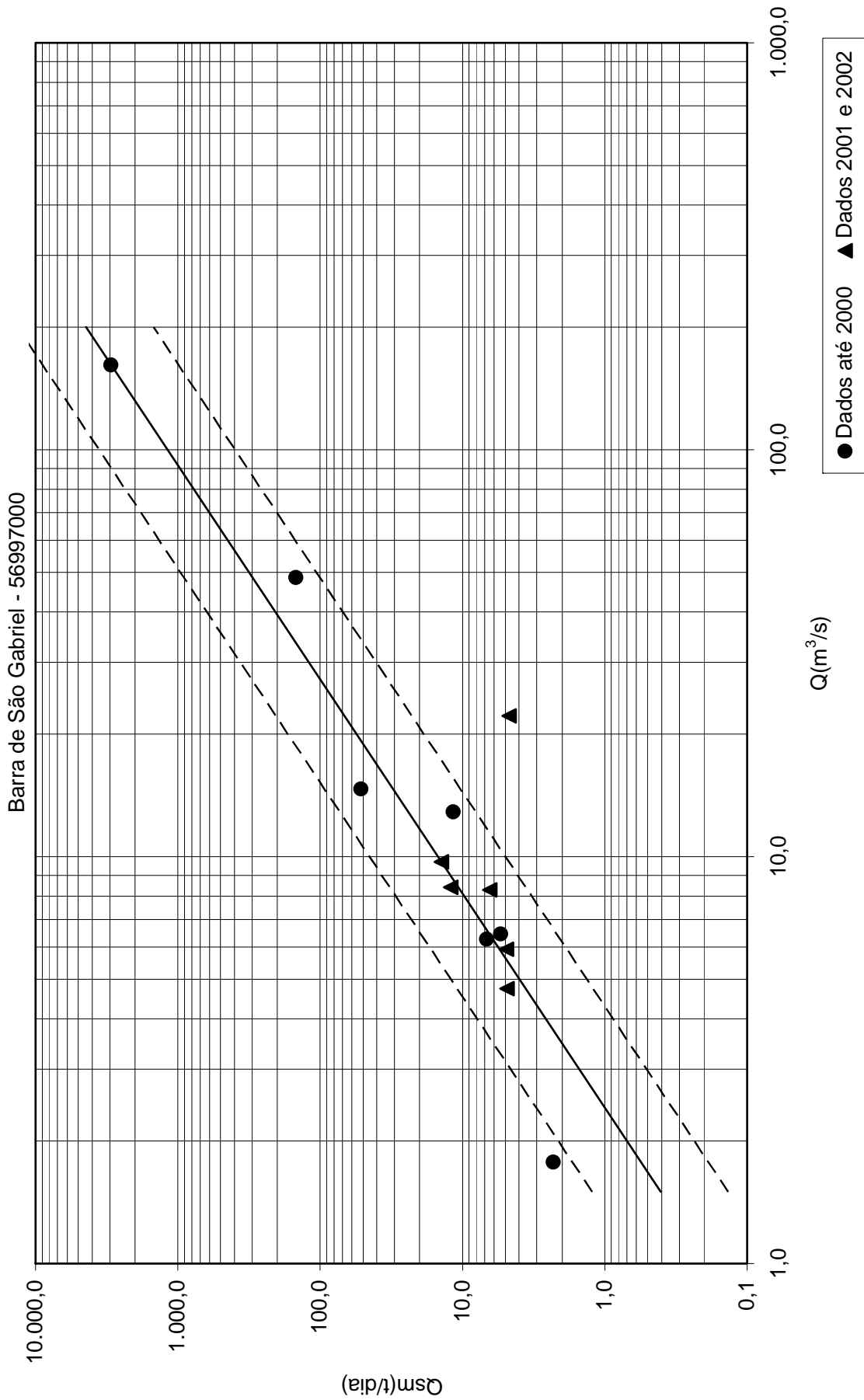


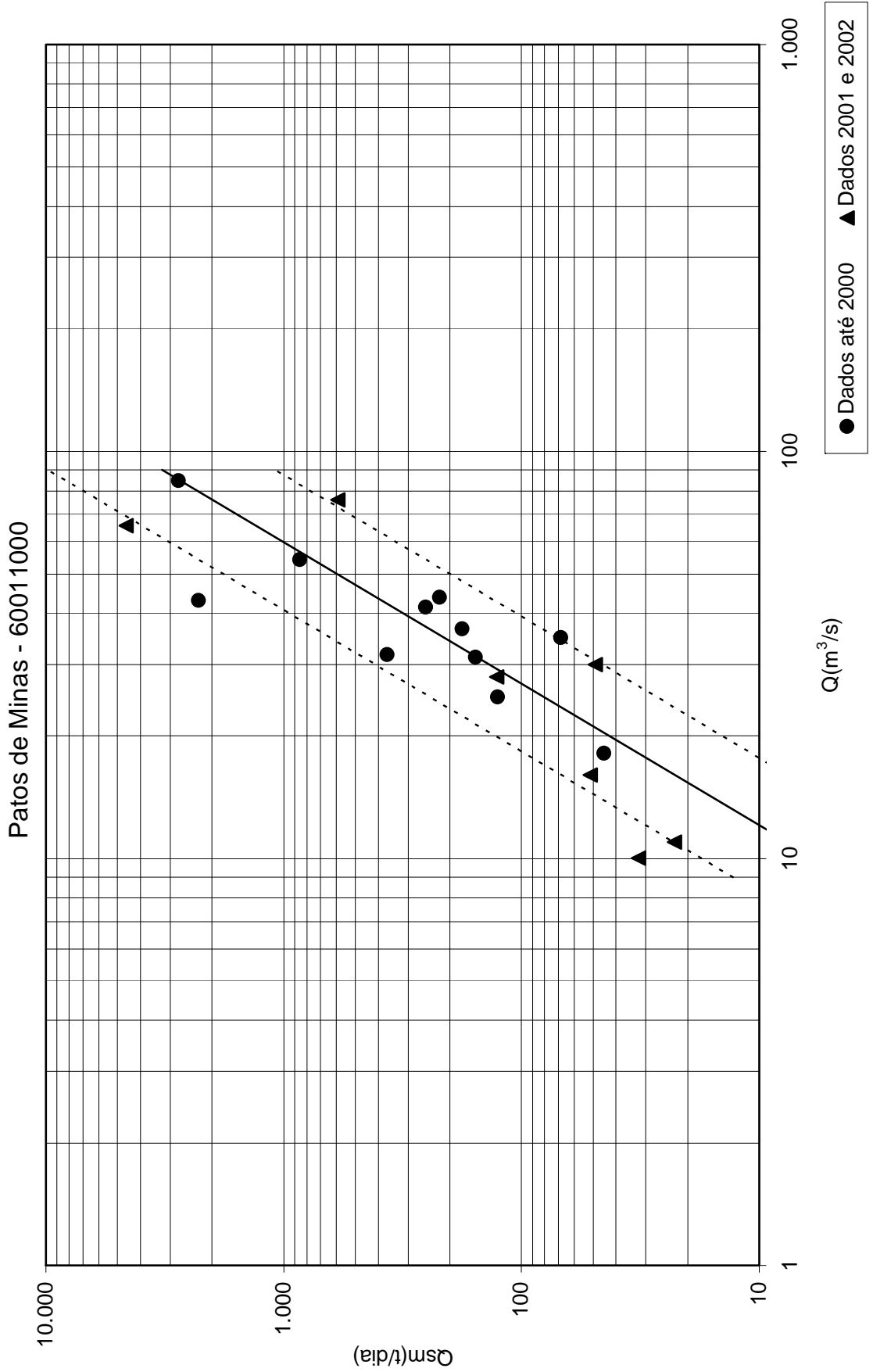
Jusante Córrego da Piaba - 56993551

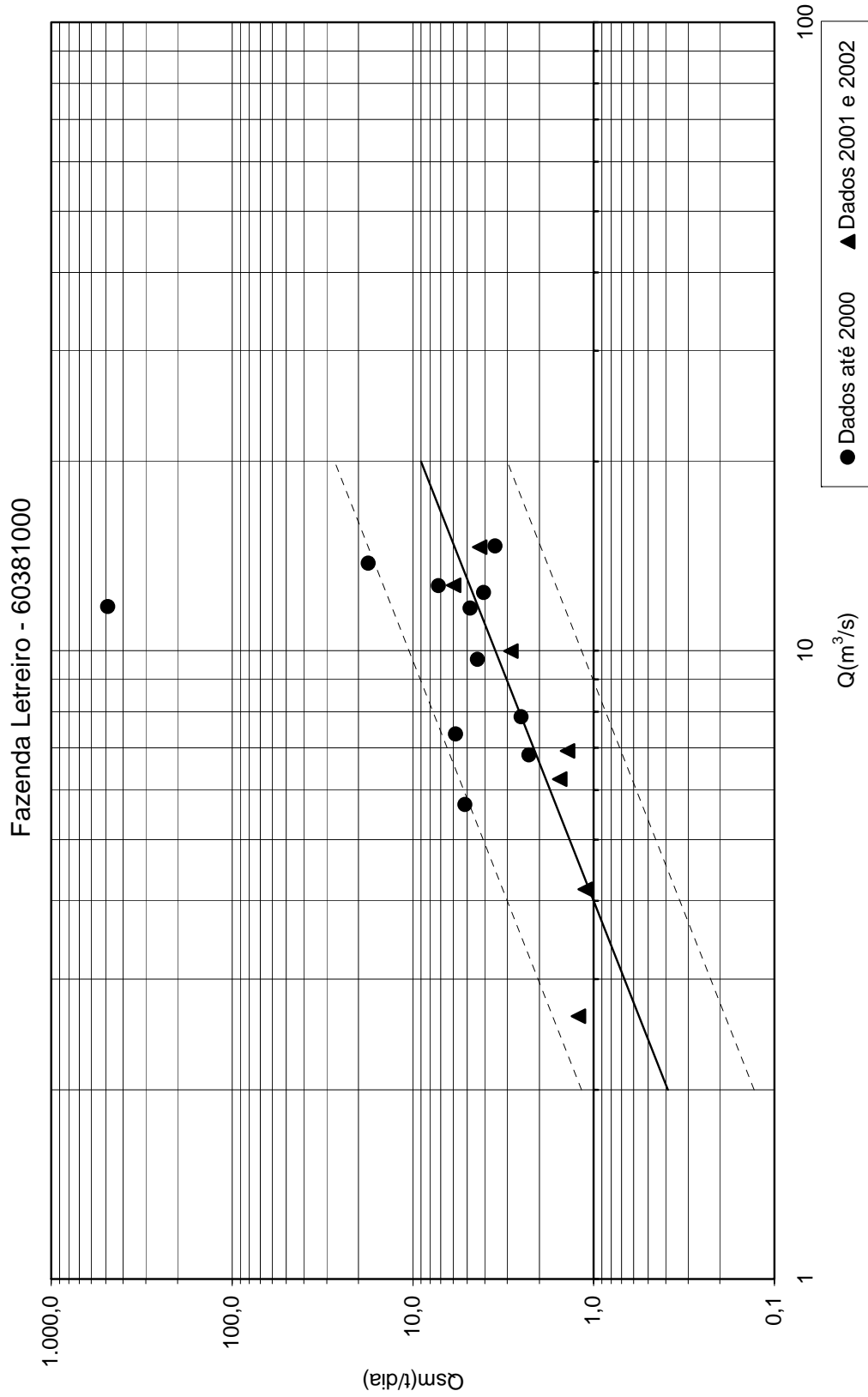


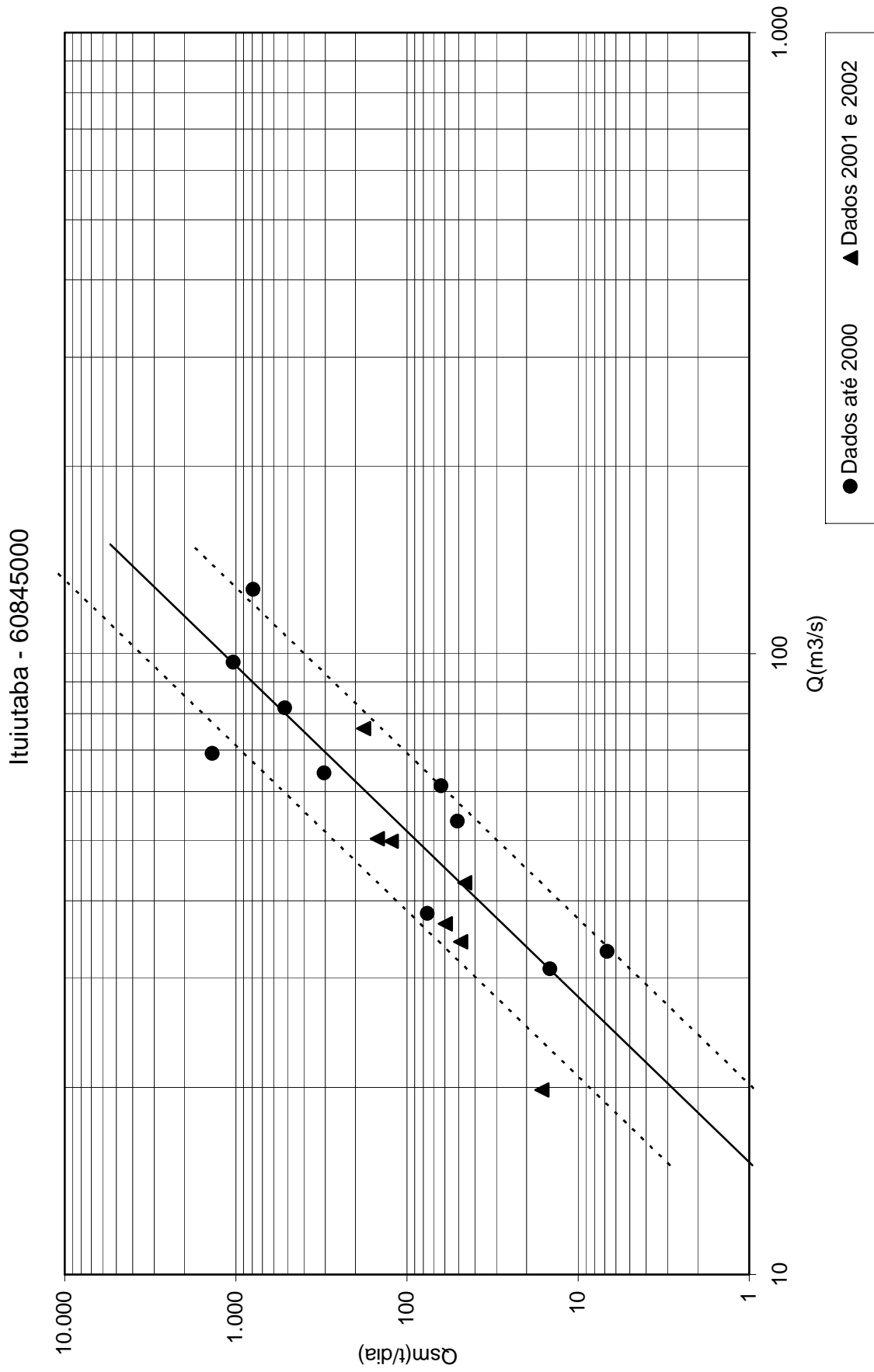






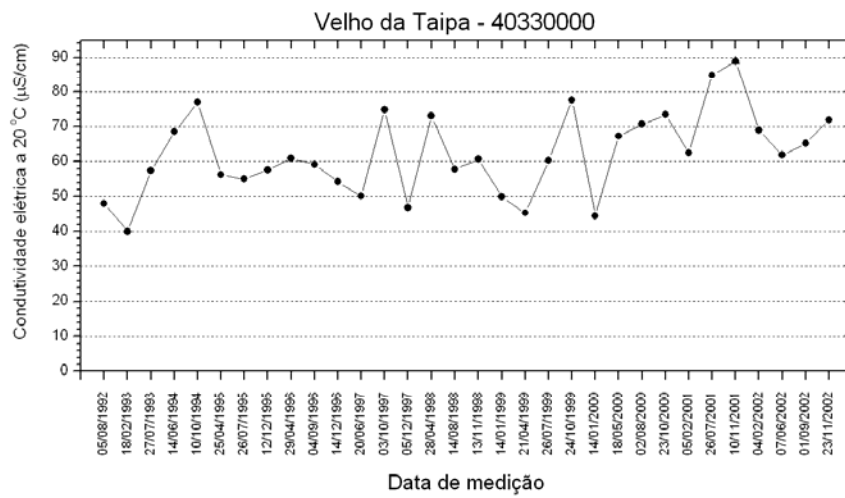
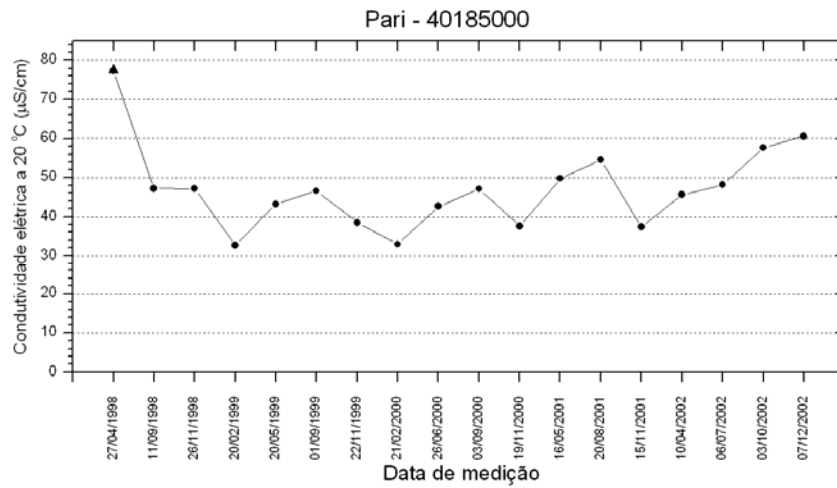
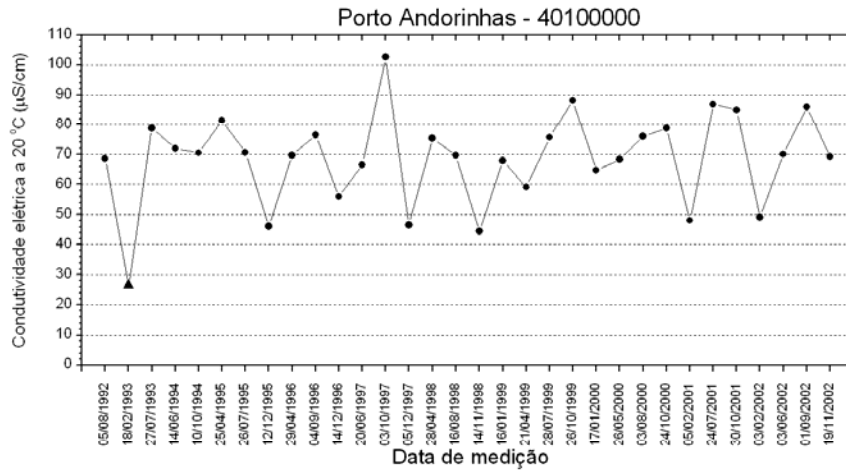




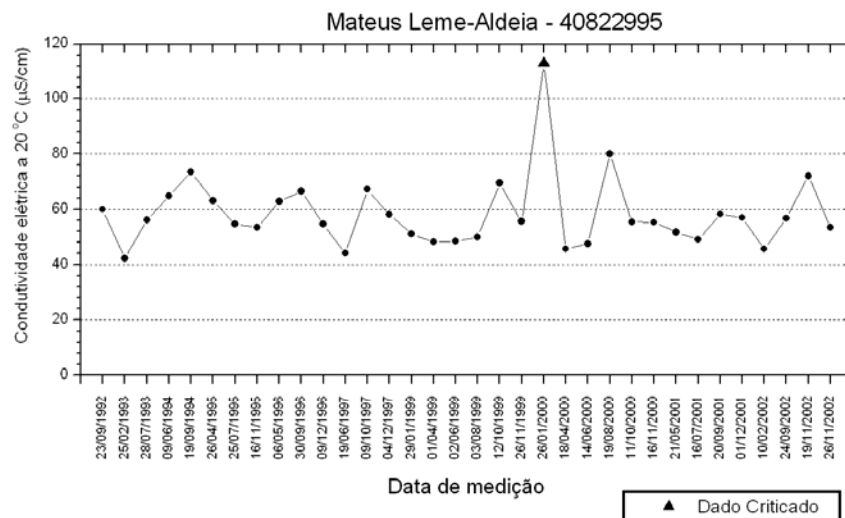
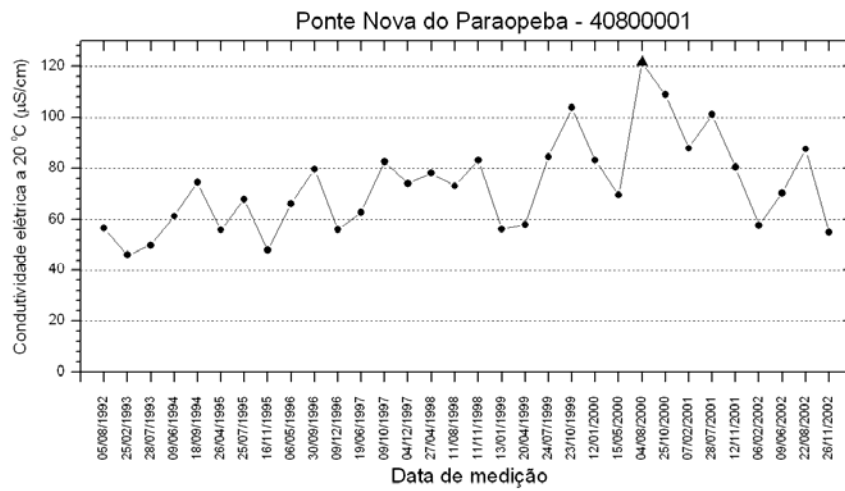
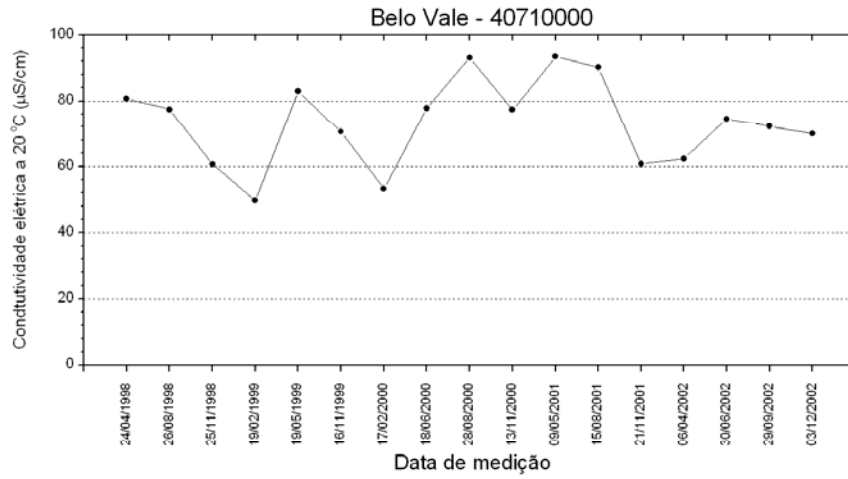


Anexo 4

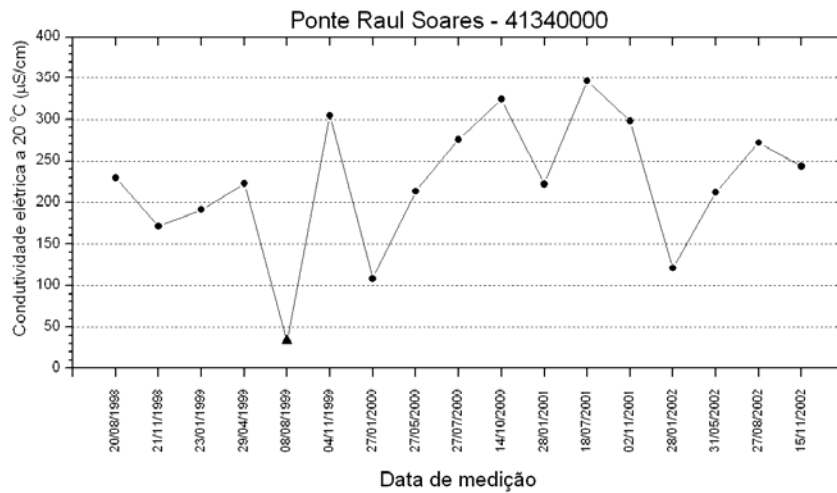
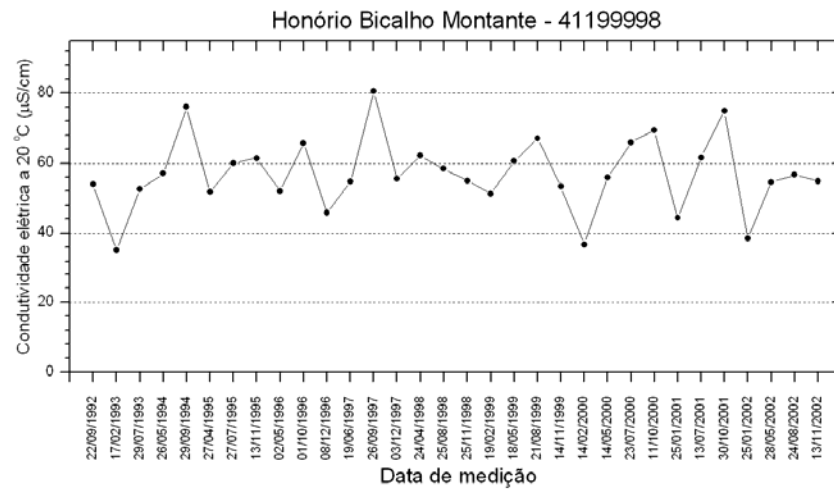
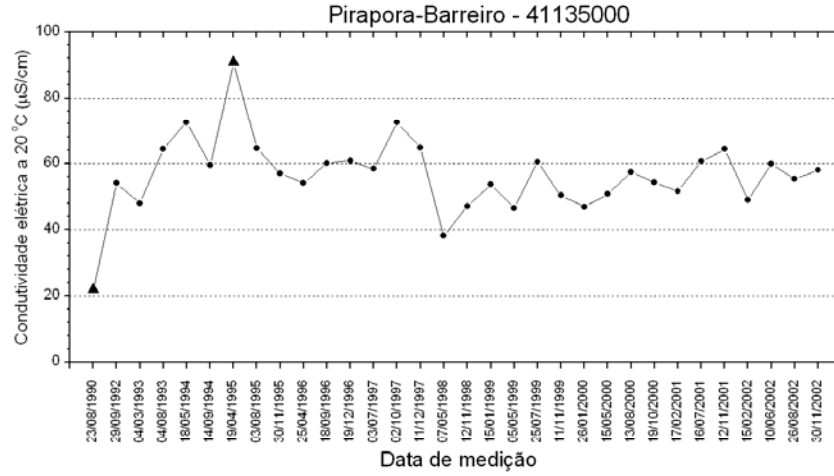
Curvas de Condutividade Elétrica a 20 °C



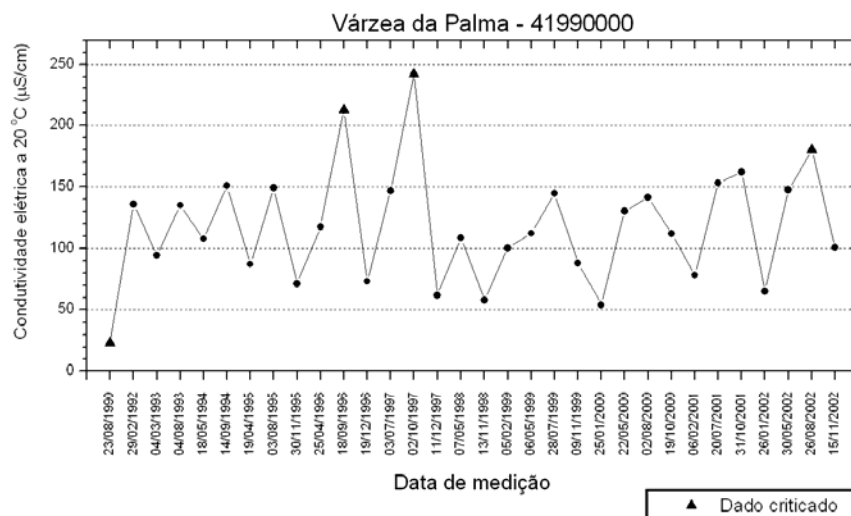
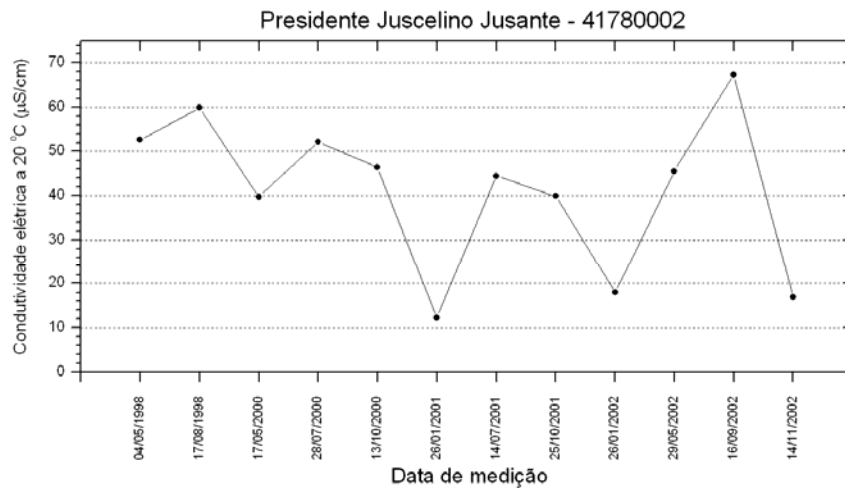
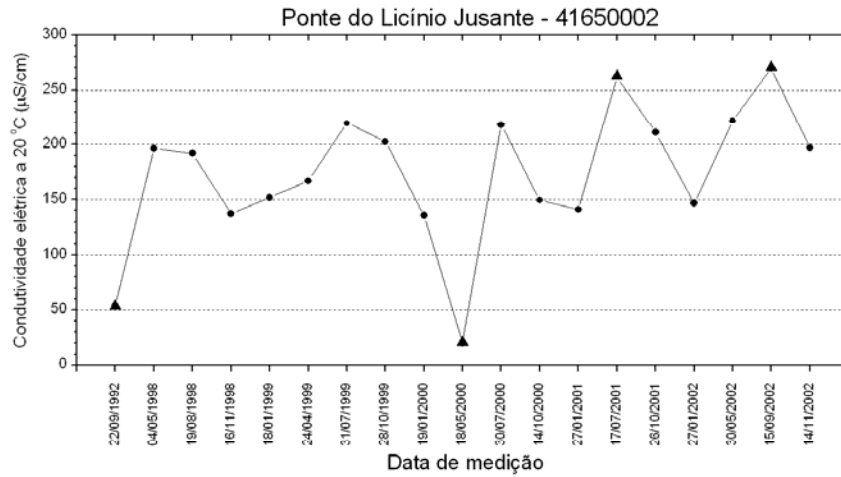
▲ Dado criticado



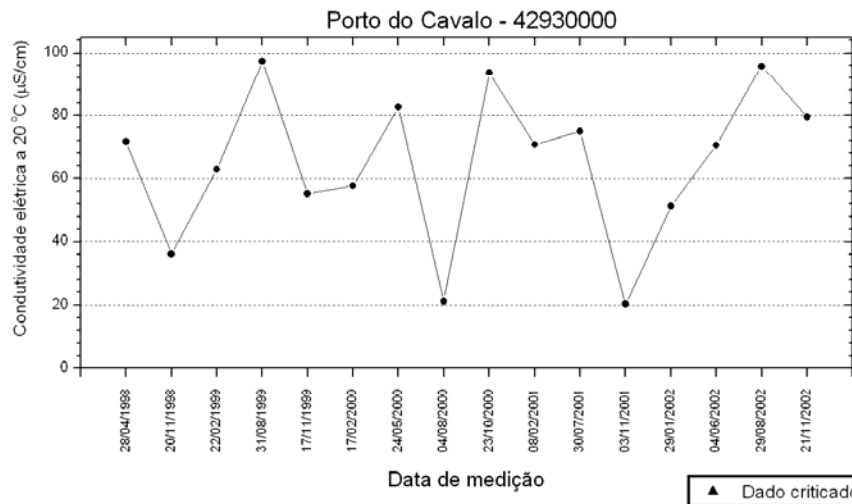
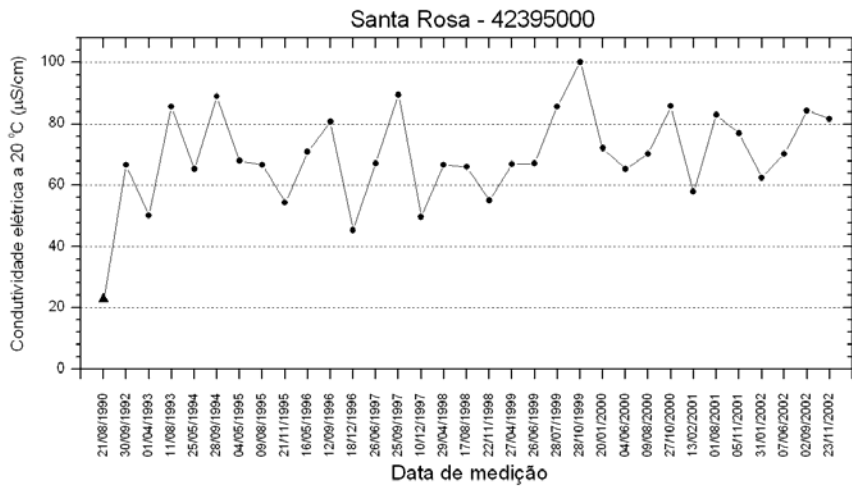
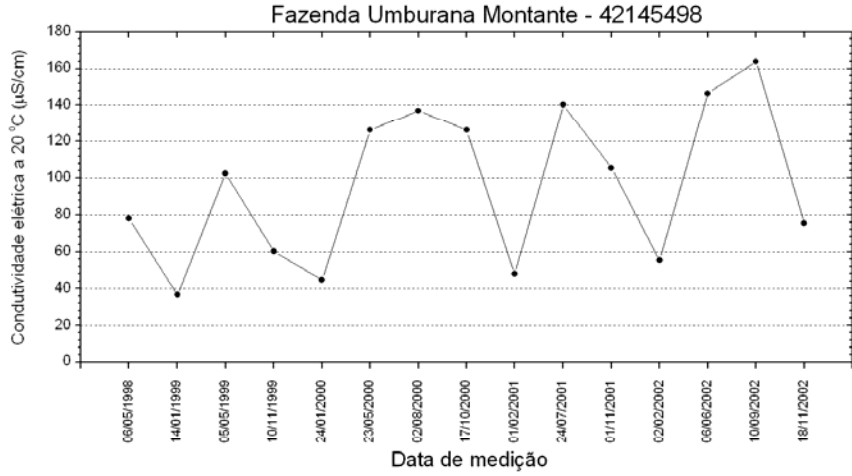
▲ Dado Criticado

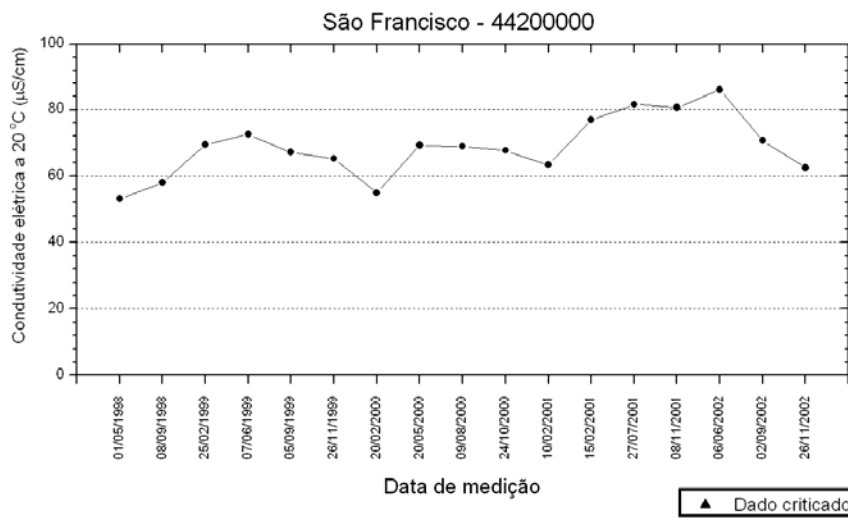
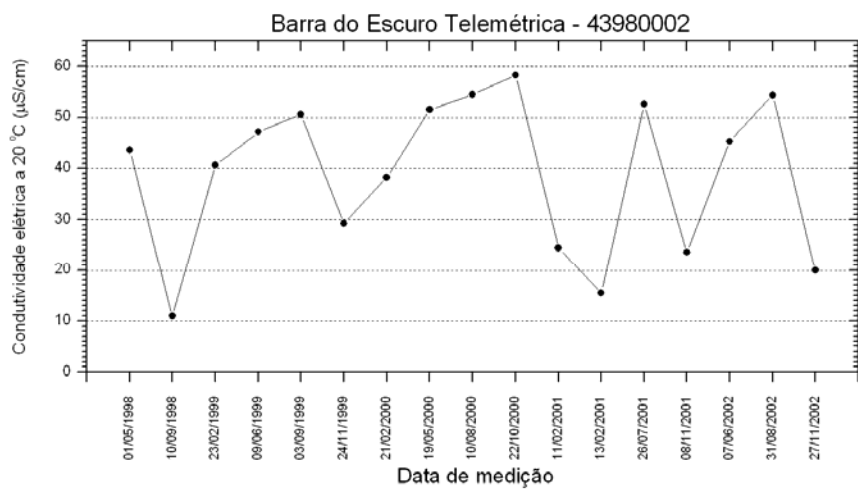
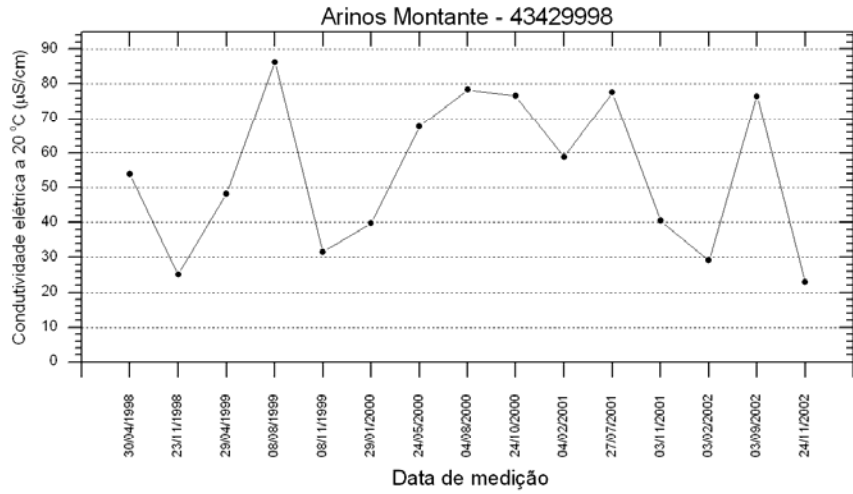


▲ Dado Criticado

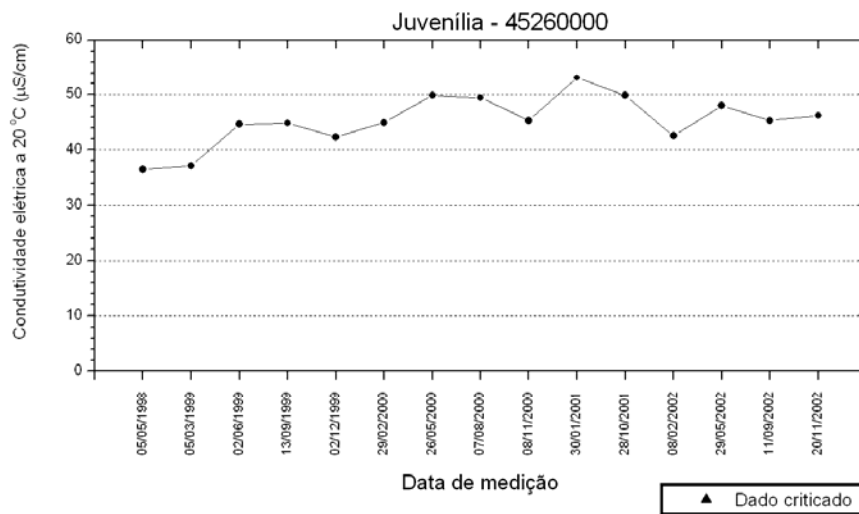
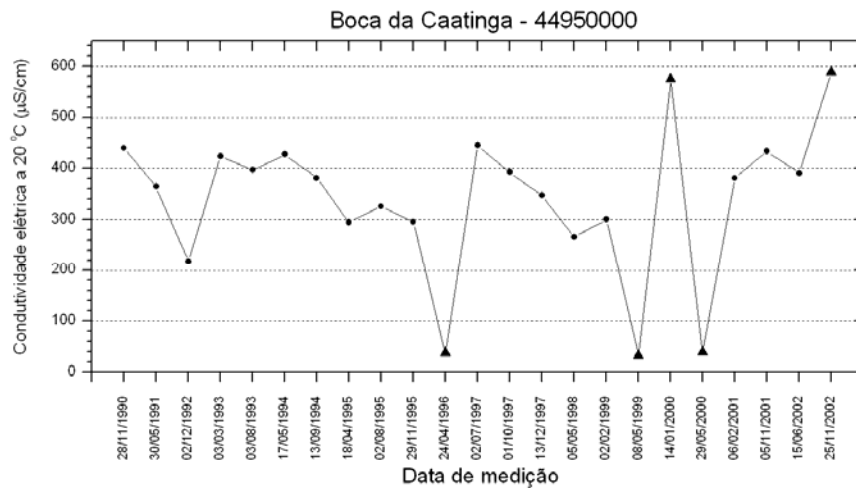
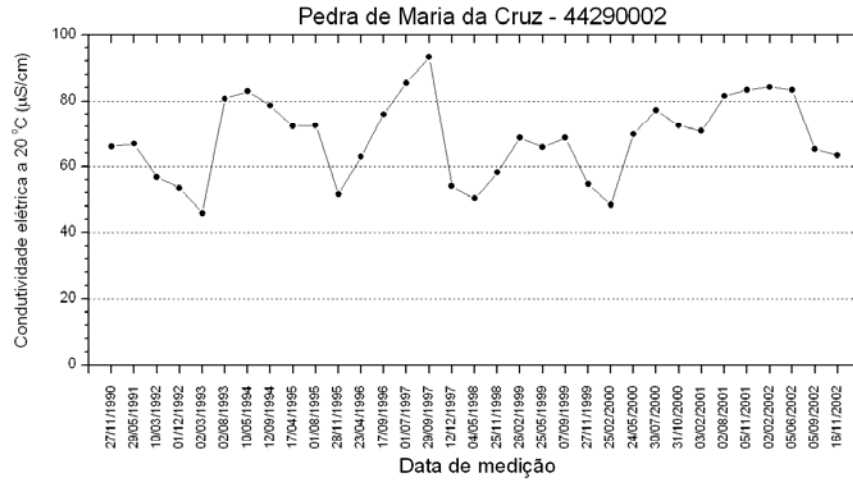


▲ Dado criticado

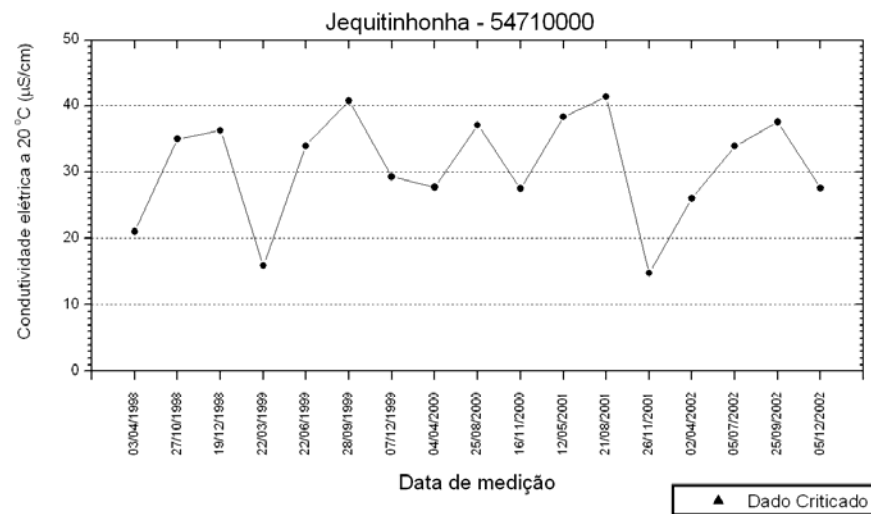
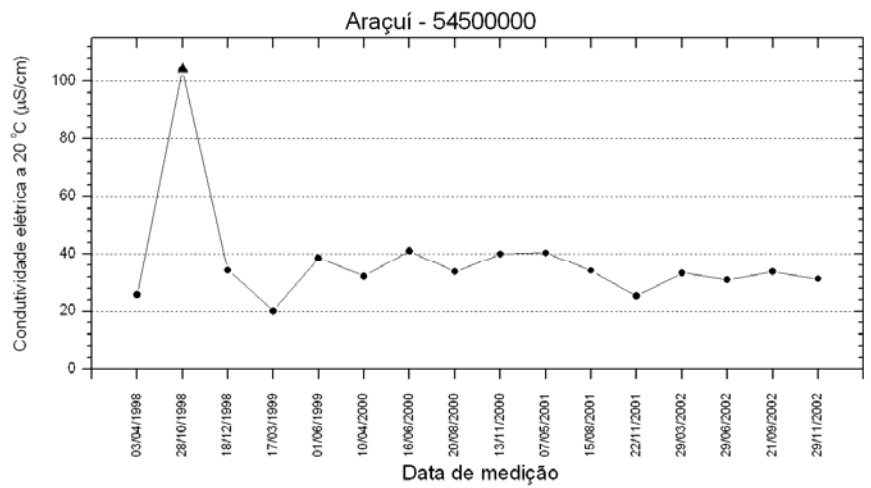
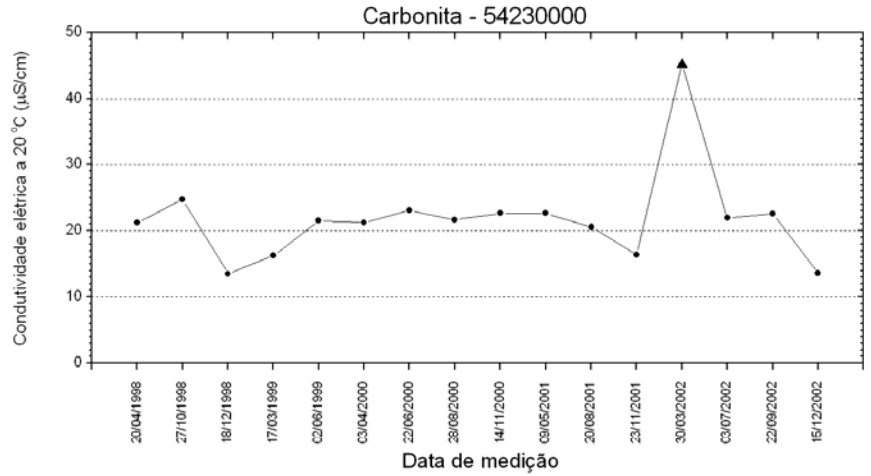




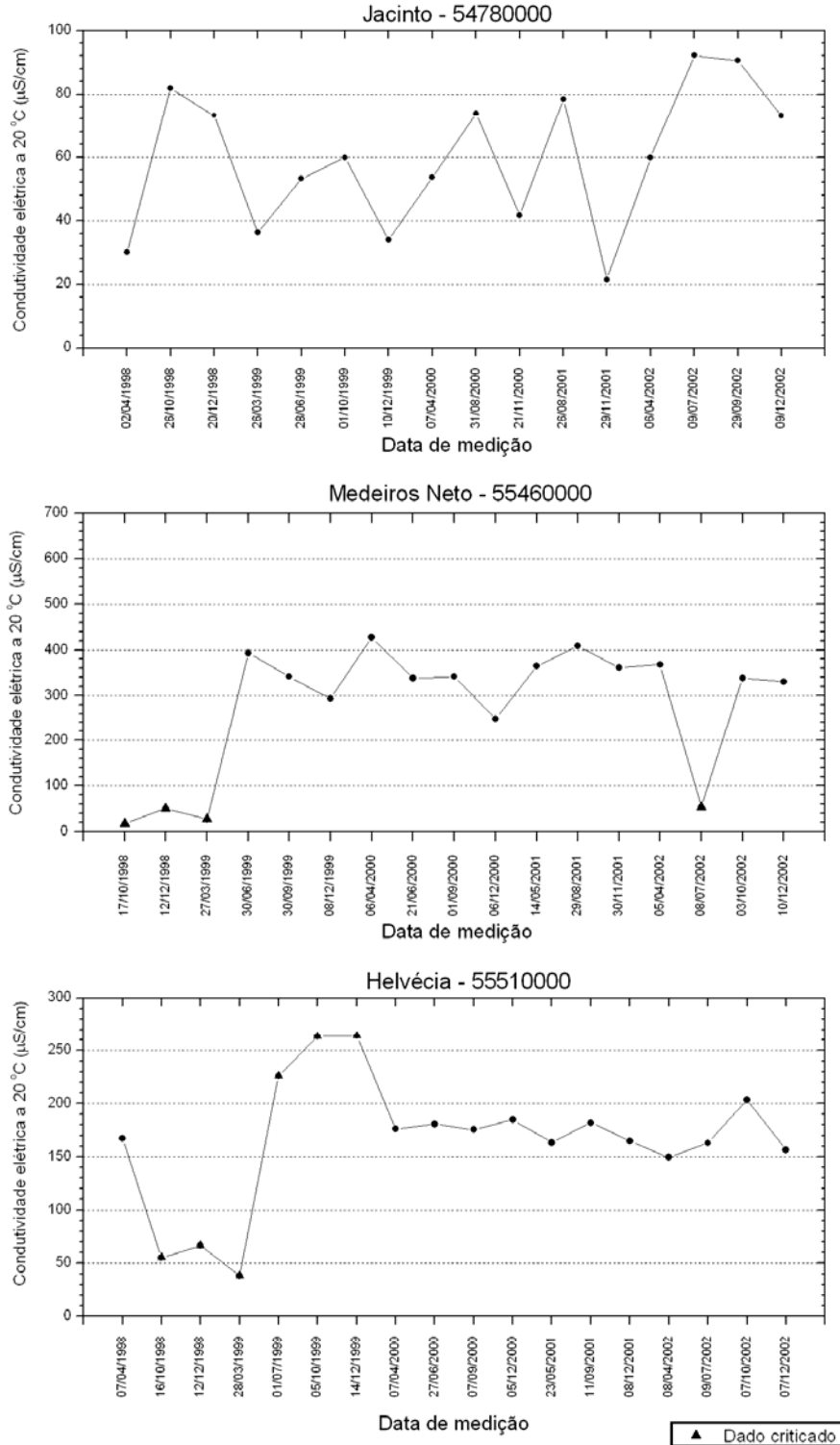
▲ Dado criticado

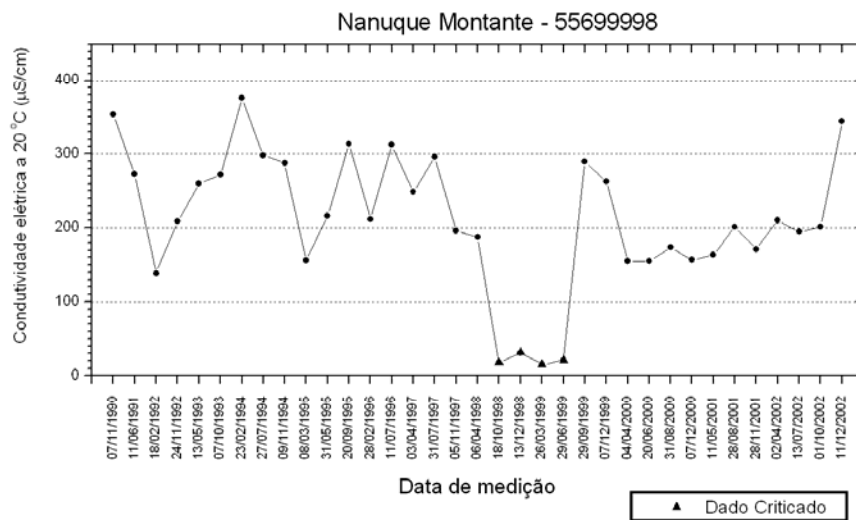
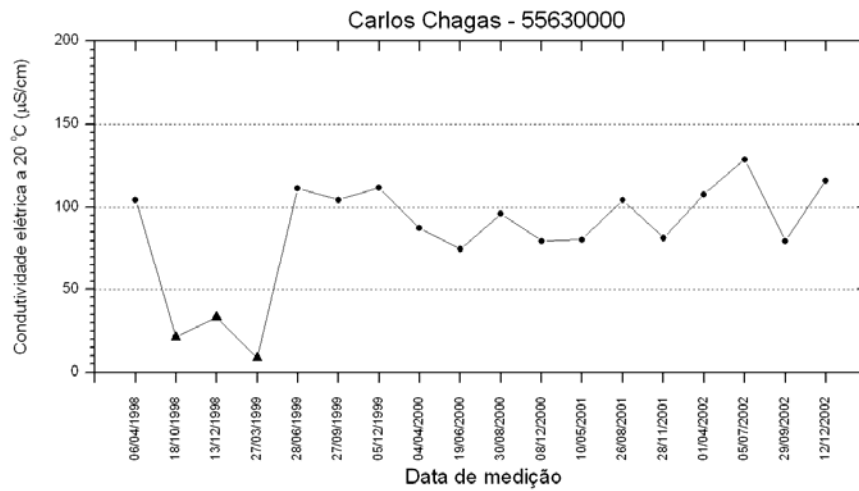
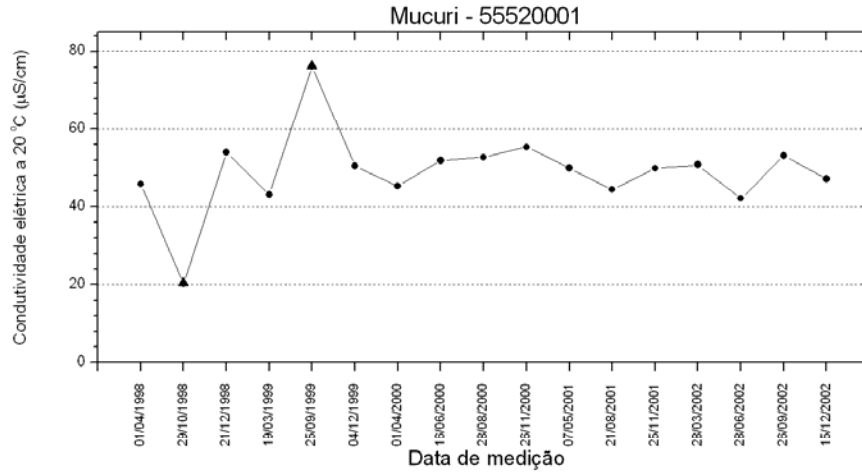


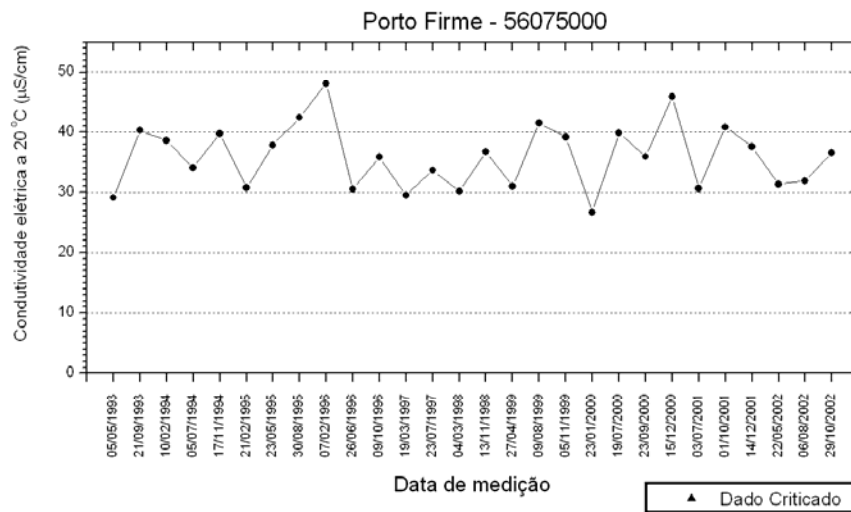
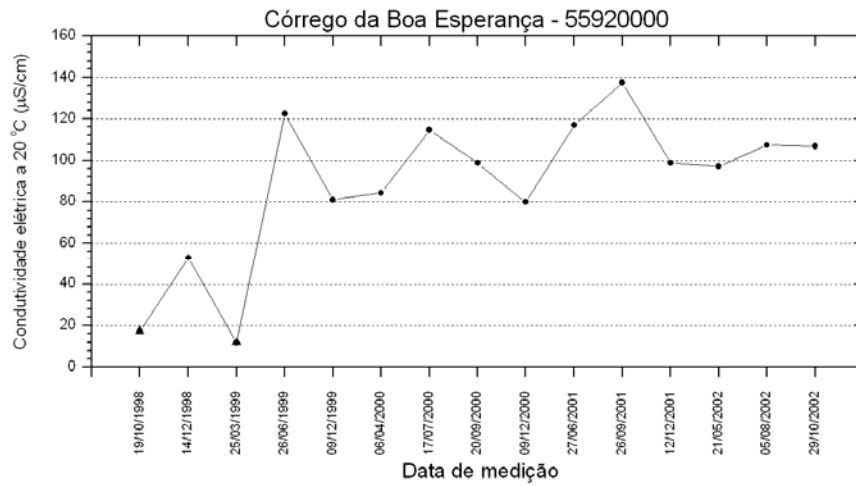
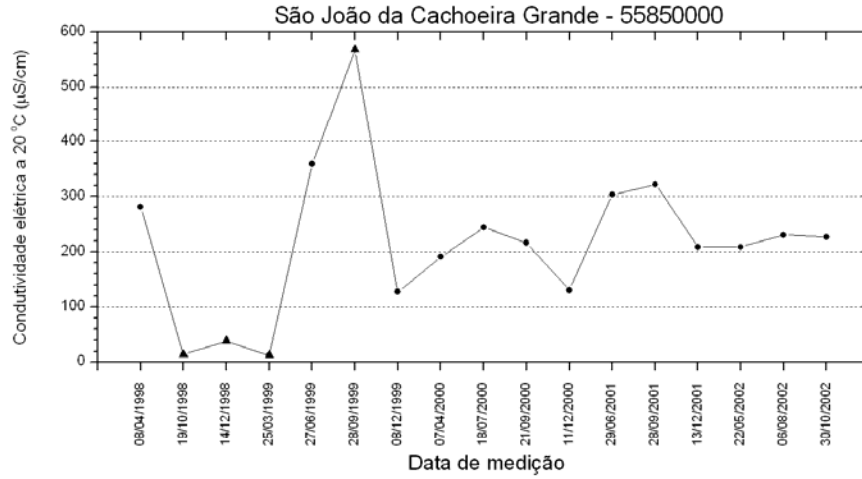
▲ Dado criticado

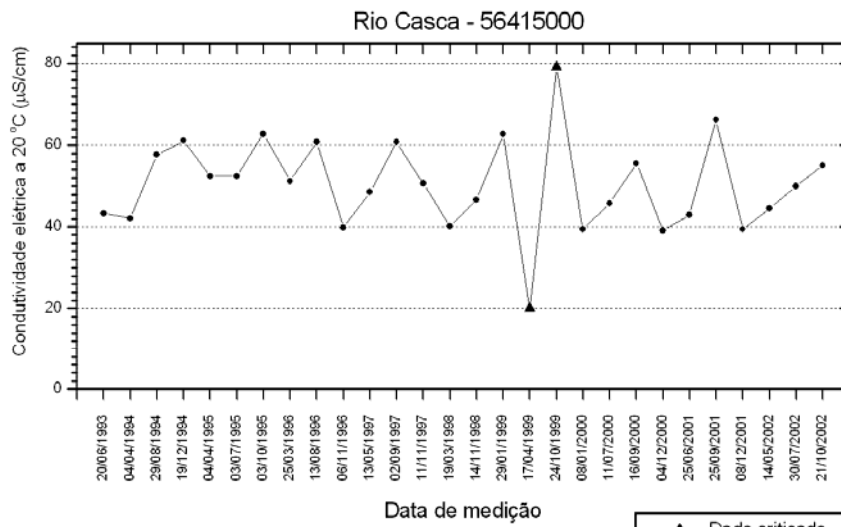
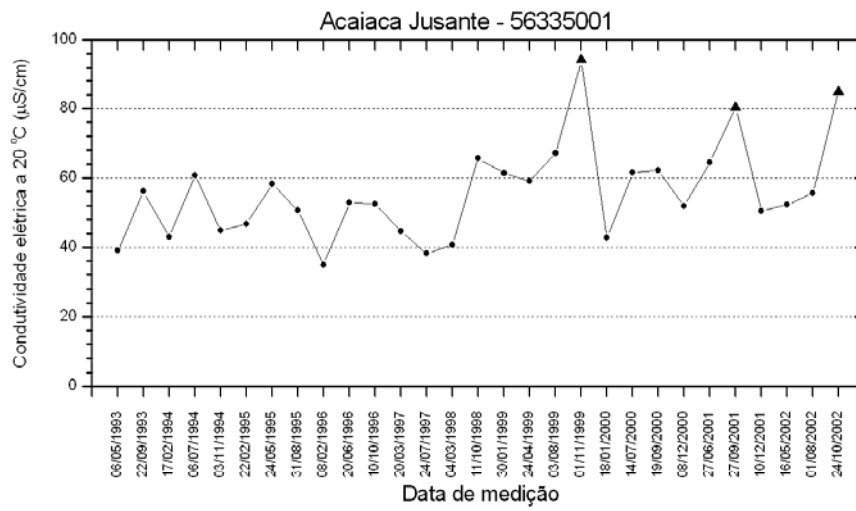
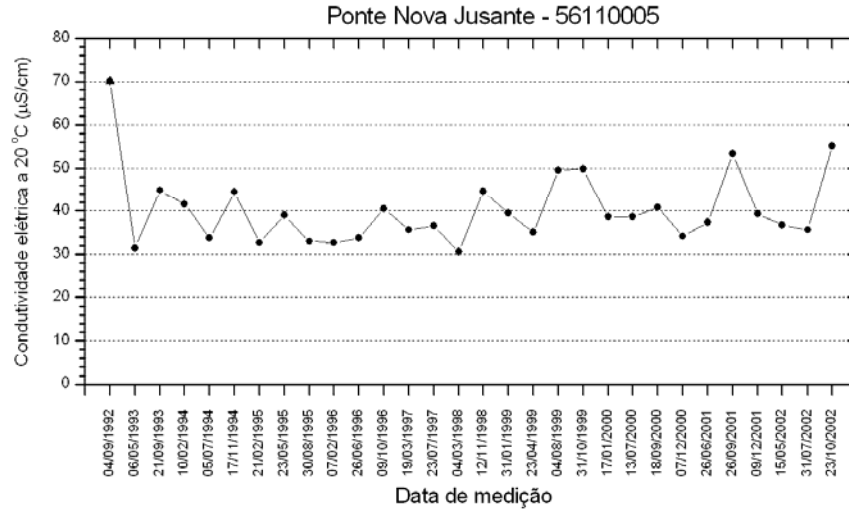


▲ Dado Criticado

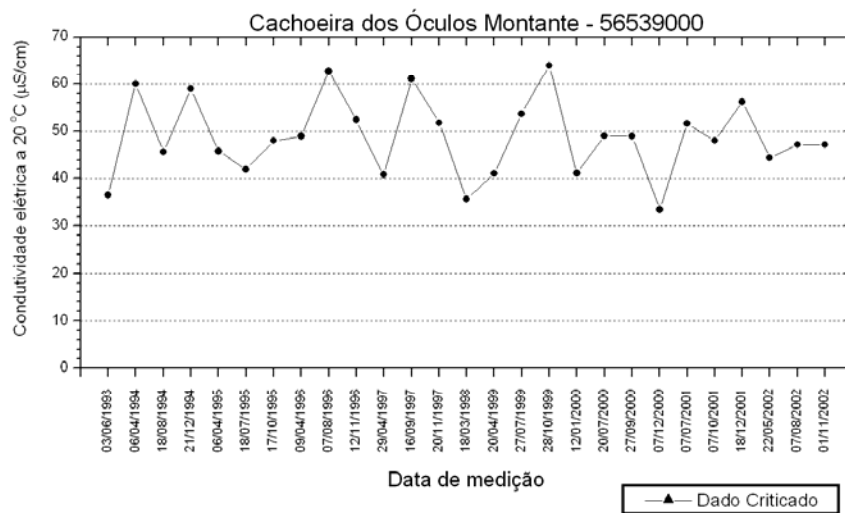
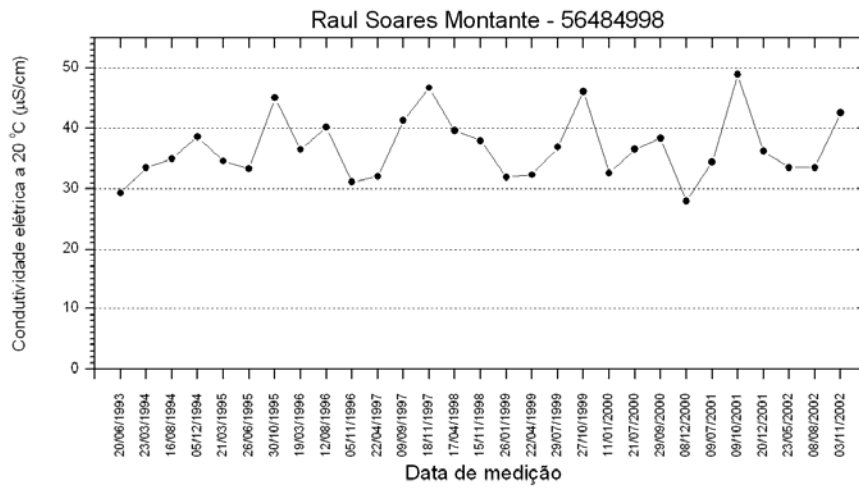
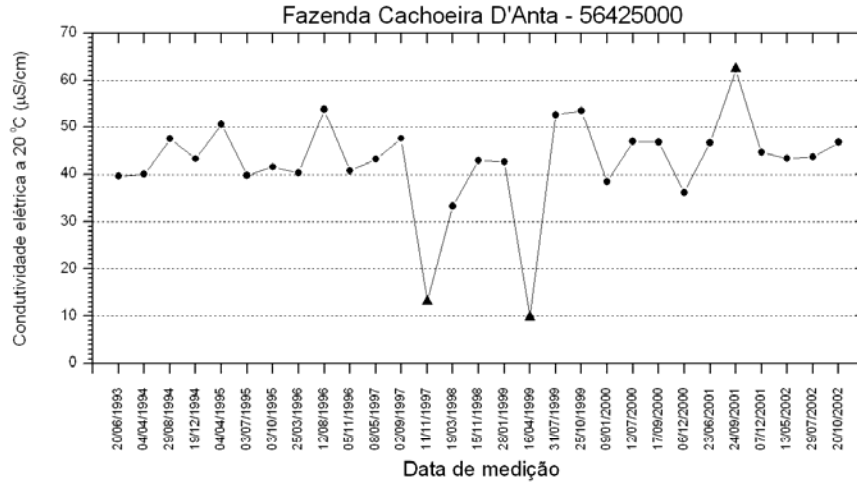


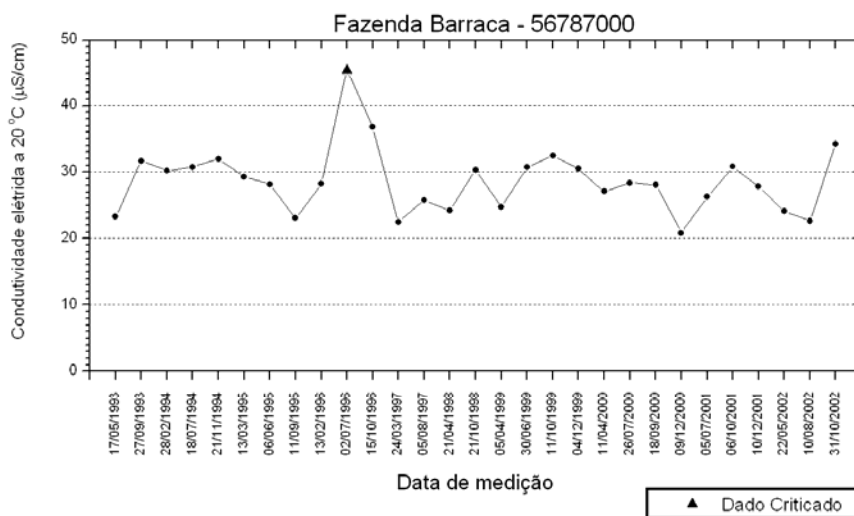
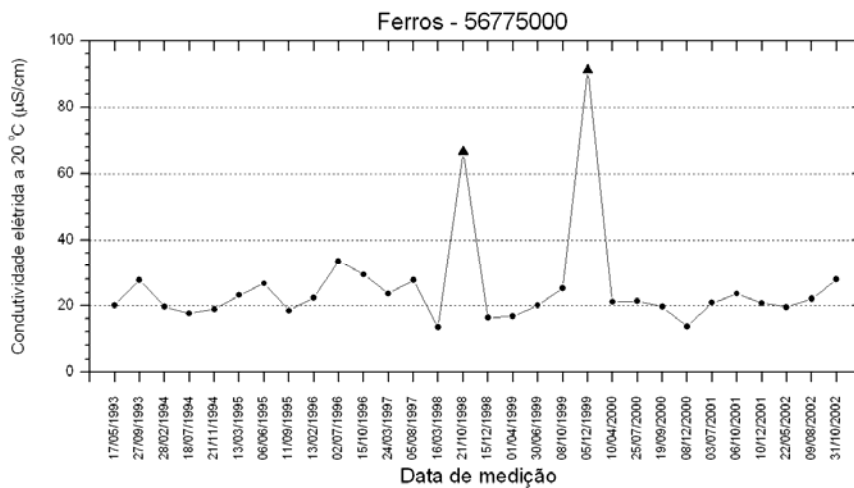
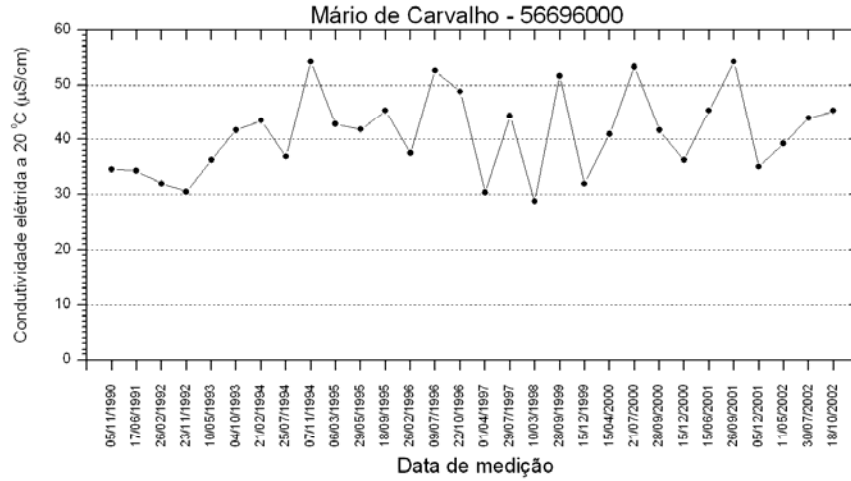




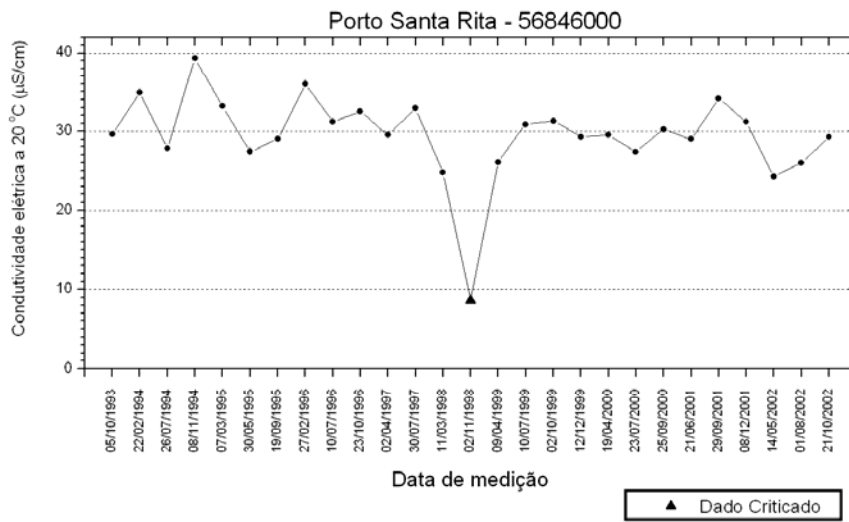
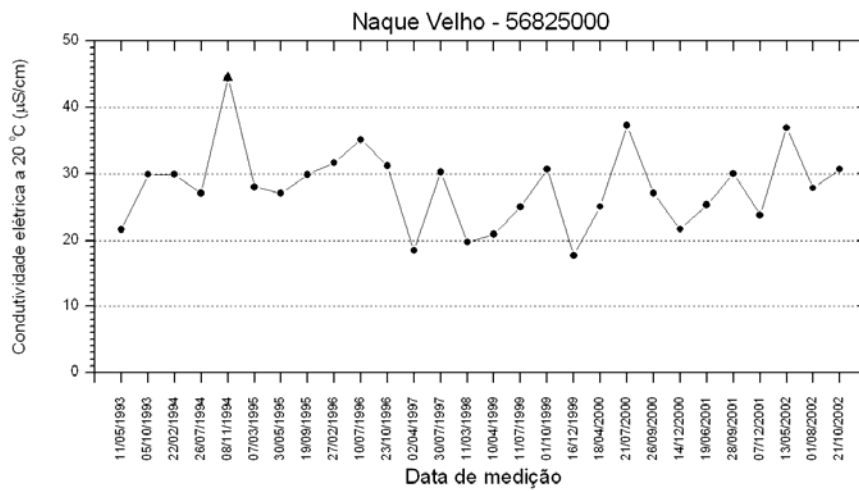
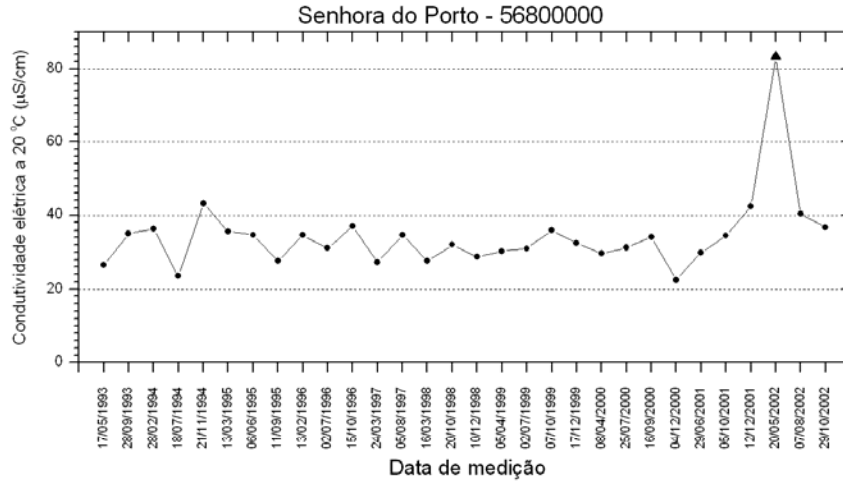


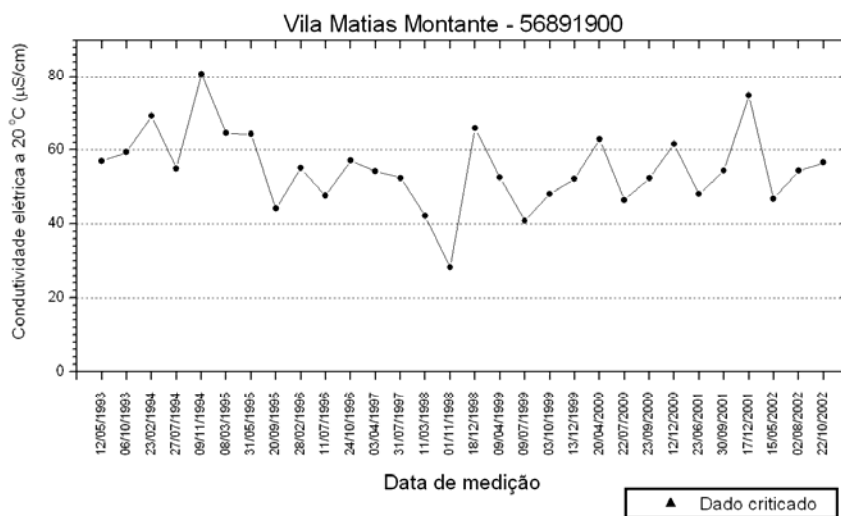
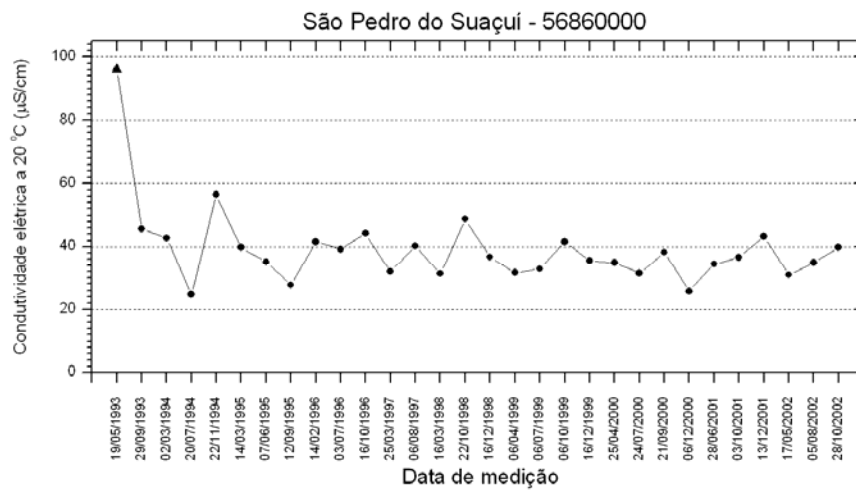
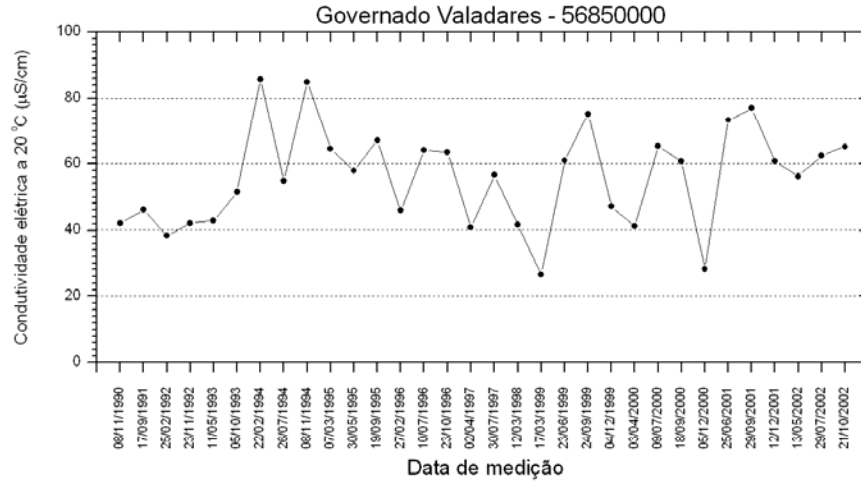
▲ Dado criticado



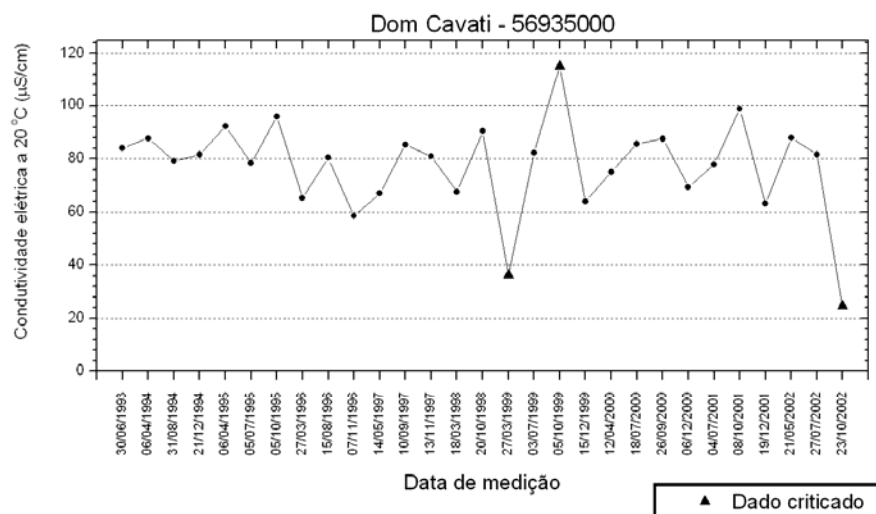
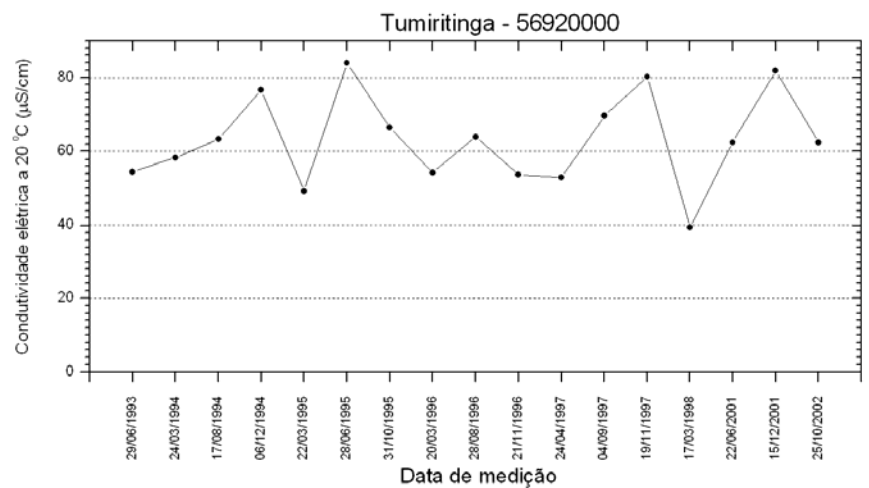
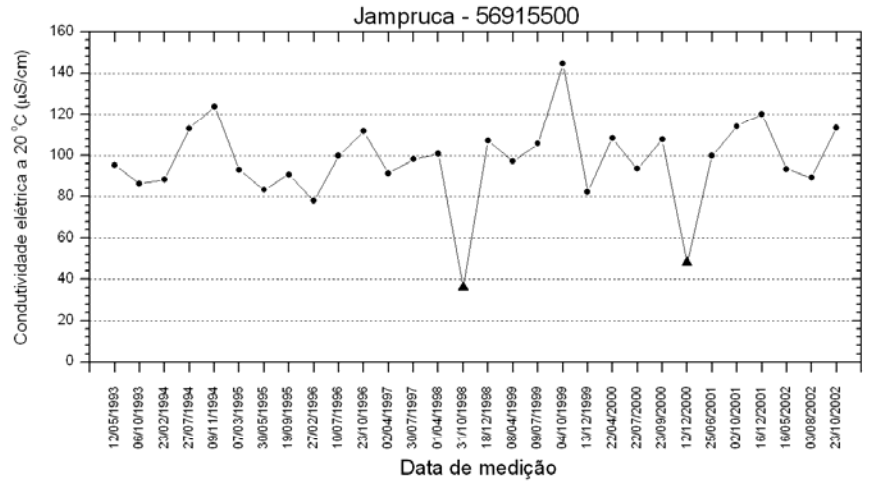


▲ Dado Criticado

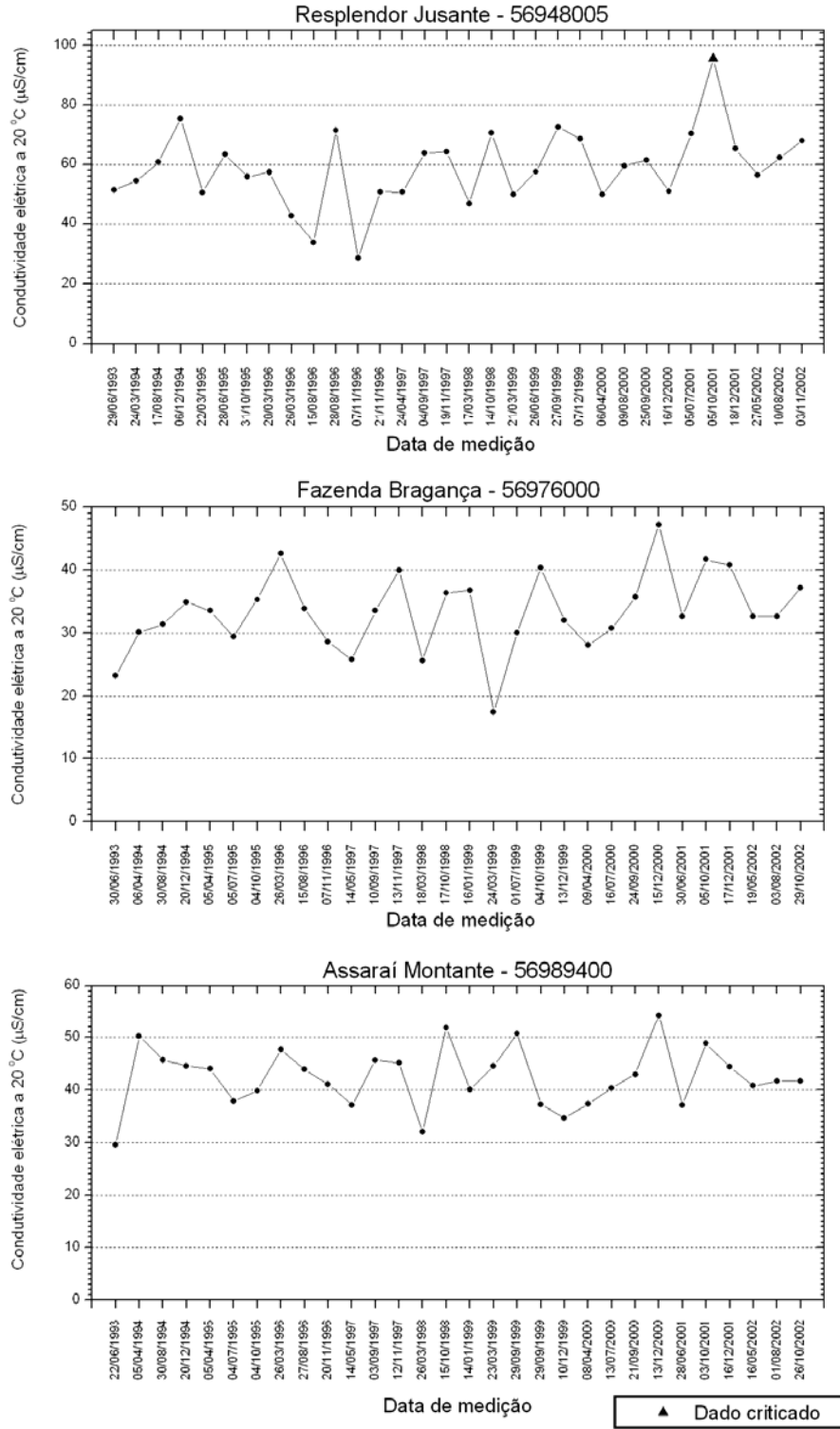


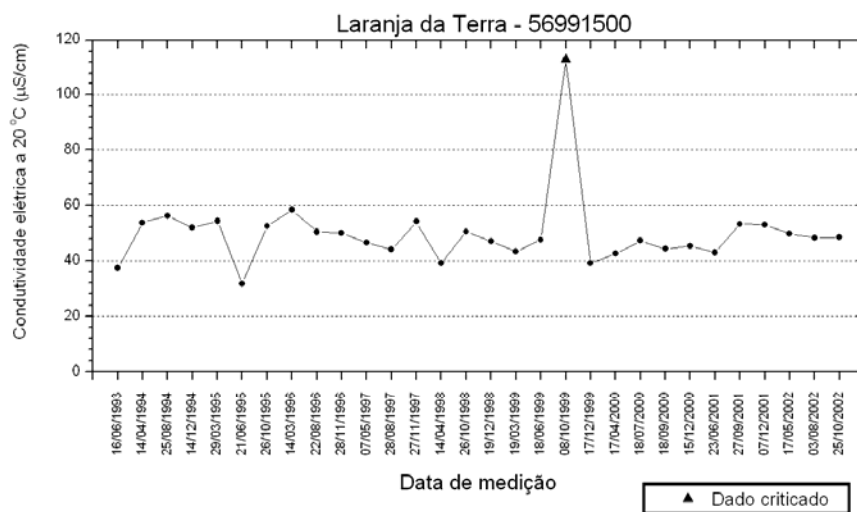
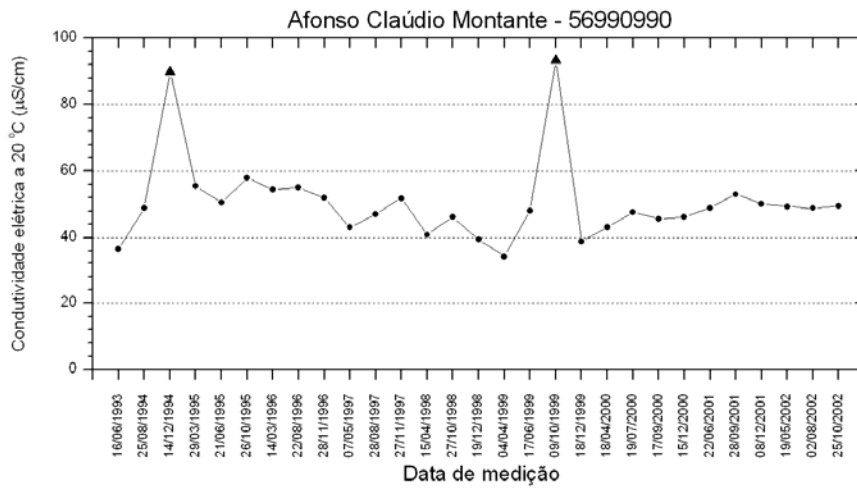
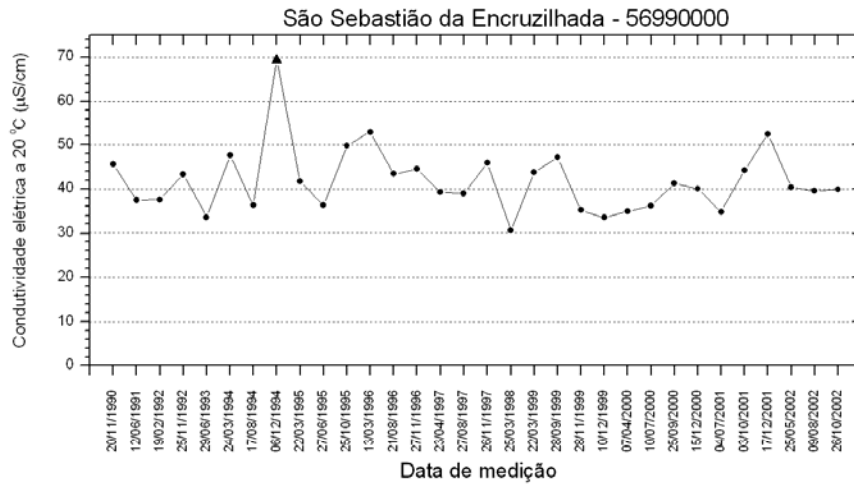


▲ Dado criticado

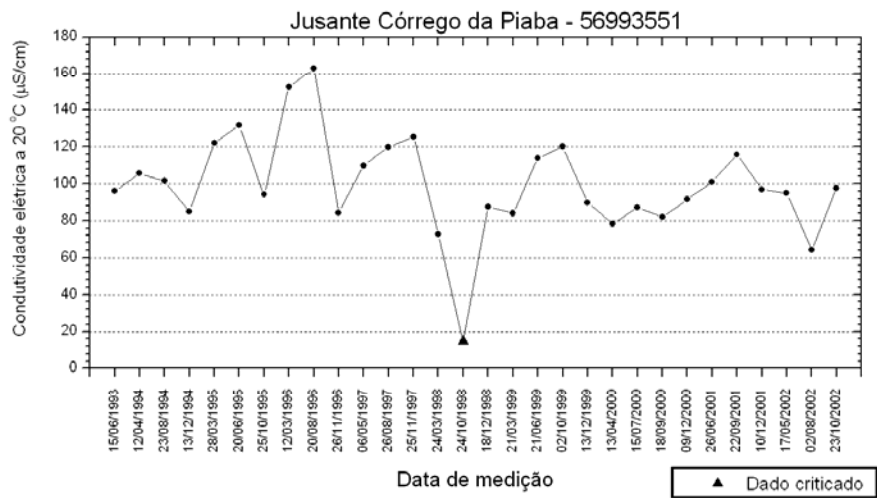
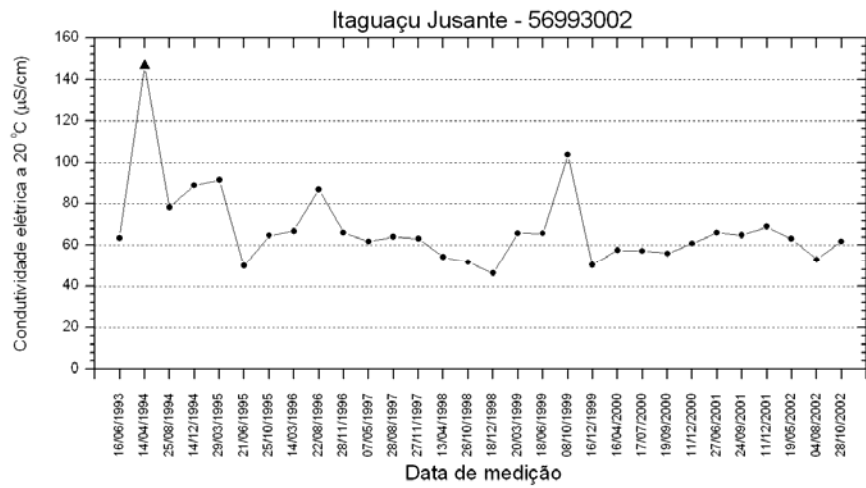
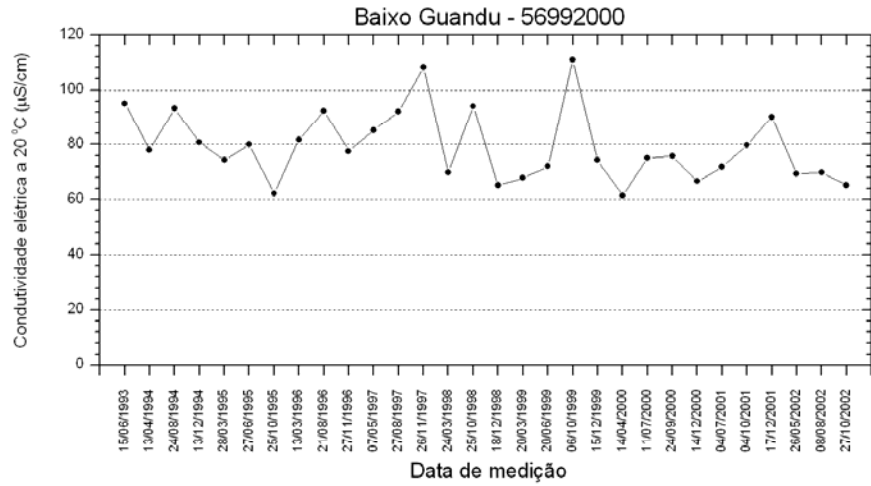


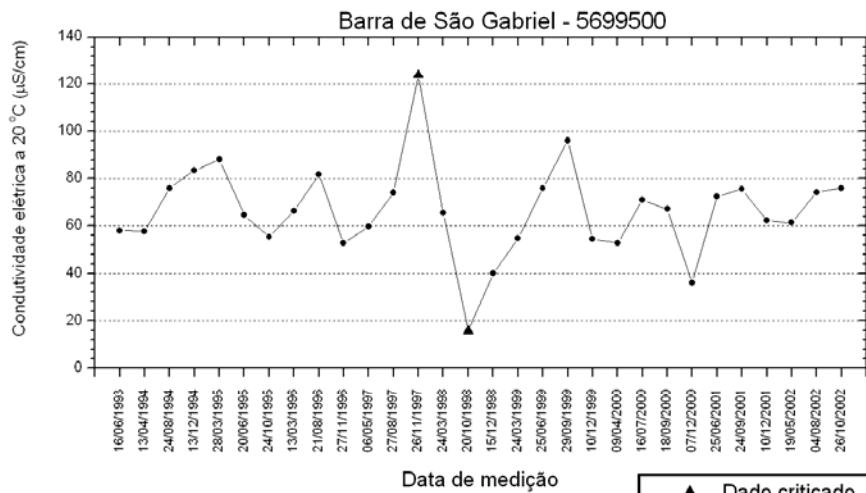
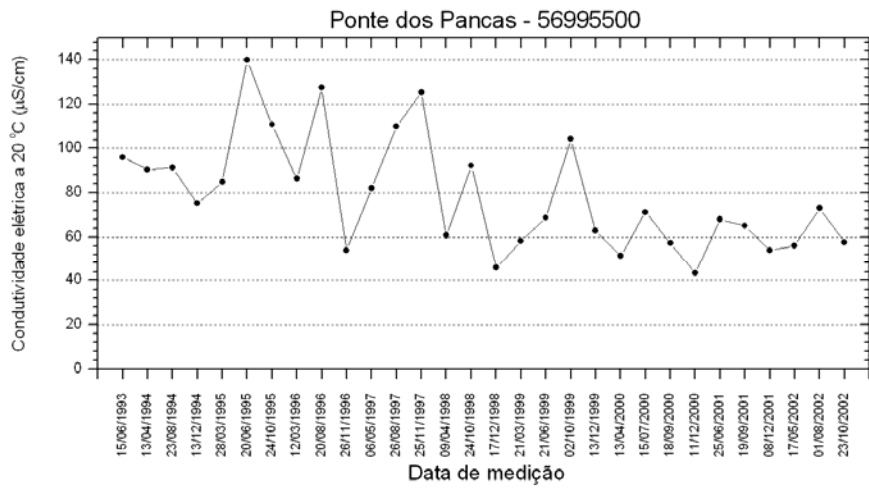
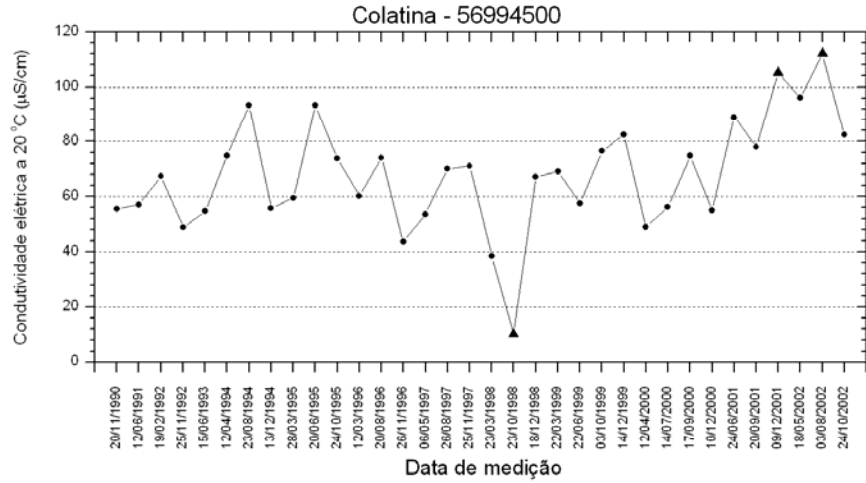
▲ Dado criticado



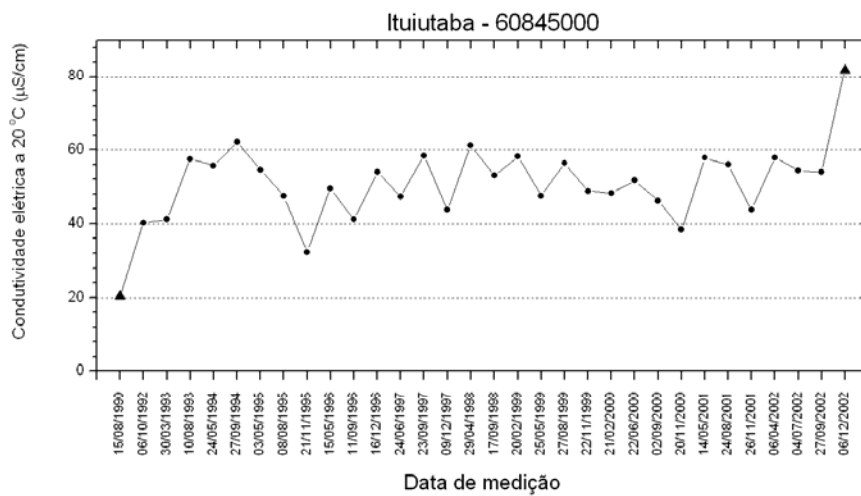
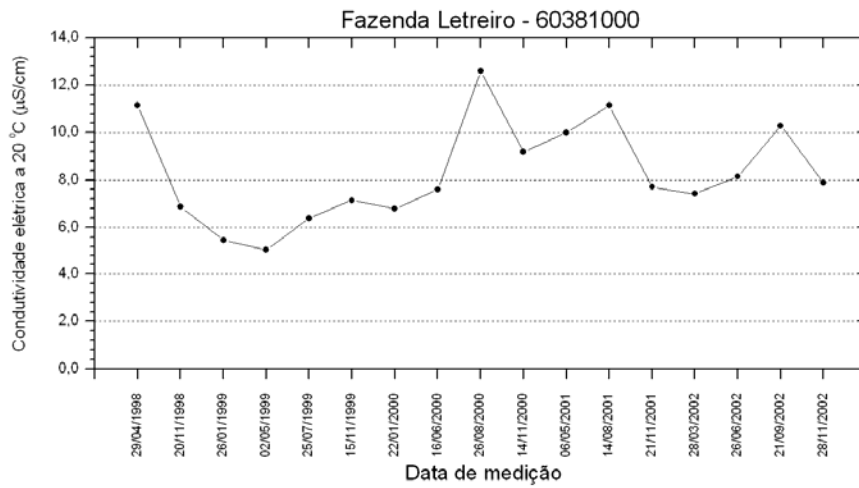
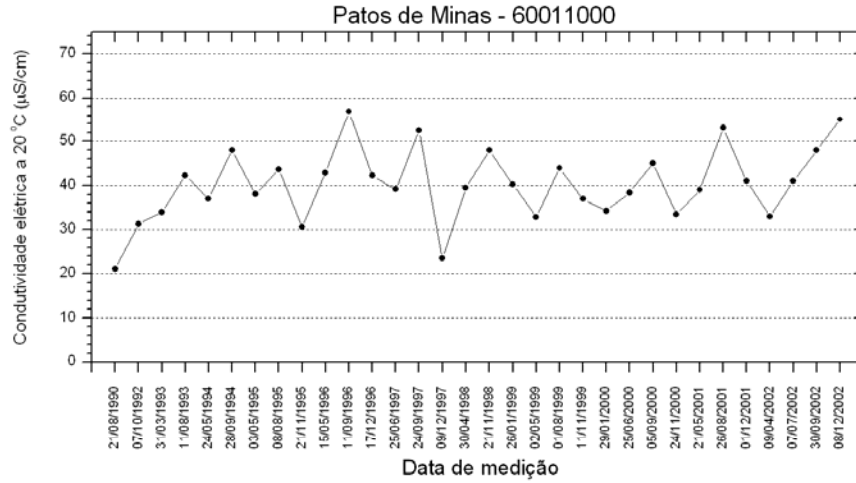


▲ Dado criticado





▲ Dado criticado



▲ Dado criticado



**Ministério de
Minas e Energia**

