






Nº	DATA	POR	DESCRIÇÃO
0A	23/07/2013	L.R.	Emissão Inicial

							
PROJ.		C		C		DATA:	
L.R.						23/07/2013	
DES.		C		C		VISTO	
VER. DES.		E		E		VISTO	
						V.C.R.P.	
VER. PROJ.		M		S		APROV.	
V.C.R.P.						P.D.J.	

RESPONSÁVEL TÉCNICO		Nº CREA	UF
PEDRO DIEGO JENSEN		0600875838	SP
GERENTE DE CONTRATO		Nº CREA	UF
VIRGINIA CLEIRE R. PIMENTEL		0600532305	SP

			
--	--	---	--

	APROVADO	APROVADO COM RESTRIÇÕES	DEVOLVIDO PARA CORREÇÕES	DATA
C				
M				
E				

APROVEITAMENTO MÚLTIPLO SANTA MARIA DA SERRA	
PROJETO BÁSICO	
AVALIAÇÃO DO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS NA BACIA DO RIO PIRACICABA	
ESCALA	SUBSTITUI SUBSTITUÍDO
Nº THEMAG:	7096-01-GL-820-RT-00507
Nº CLIENTE:	01501-B-SMS-01-HI-RT-022
REVISÃO	
R – 0A	
REVISÃO	
R – 0A	

ÍNDICE

	Pag.
1. INTRODUÇÃO	1
2. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS NA BACIA.....	2
2.1. Abordagem de Métodos Estimativos de Produção de Sedimentos	2
2.2. Erosão em Áreas Urbanas	6
2.3 Erosão em Áreas Rurais	8
3. MODELAGEM MATEMÁTICA	10
3.1. Modelo HEC-RAS	10
3.2. Descrição dos Princípios de Modelagem	16
3.3. Aspectos Relativos ao Transporte Sólido nos rios e Condição de Deposição	19
4. INFORMAÇÕES UTILIZADAS NAS SIMULAÇÕES	24
4.1. Trechos de Modelagem e Seções Batimétricas	24
4.2. Dados de Entrada para as Vazões Líquidas	25
4.2. Dados Sedimentológicos	28
5. RESULTADOS DA MODELAGEM HIDROSSEDIMENTOLÓGICA	30
5.1. Resultados da Modelagem do rio Piracicaba	30
5.2. Resultados da Modelagem do rio Araquá	36
5.3. Análise do Processo de Assoreamento	40
6. CONCLUSÕES.....	46
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

Anexo 1: Seções Batimétricas dos rios Piracicaba e Araquá

Anexo 2: Séries Históricas utilizadas nas Simulações - rio Piracicaba e rio Araquá

Anexo 3: Granulometria do Material de Leito em Artemis

Anexo 4: Tabela com Dados Hidrossedimentométricos no Est. SP - ANA

Anexo 5: Resultados das Modelagens – rio Piracicaba e Araquá

1. INTRODUÇÃO

Para a implantação da hidrovía no baixo curso do Rio Piracicaba está sendo estudada a construção de um barramento no trecho de montante do reservatório de Barra Bonita, no curso remansado do rio Piracicaba.

O propósito deste trabalho é avaliar o processo de assoreamento do trecho de montante da hidrovía a ser implantada, região esta mais propícia à deposição de sedimentos e com menores profundidades, configurando-se assim o trecho mais crítico do projeto. A avaliação deste processo de assoreamento será feita através de modelação sedimentológica, fazendo uso do modelo HEC-RAS, modelo unidimensional que para o caso em questão mostra-se adequado uma vez que o trecho onde deverão ocorrer as deposições se adapta bem ao caráter unidimensional do modelo.

Serão feitas considerações complementares acerca do processo de produção e transporte de sedimentos da região que servirão de base comparativa aos resultados obtidos na modelação e permitirão compreender melhor o processo e a sua intensidade ao longo do tempo, com vista a subsidiar as decisões e eventuais necessidades de ajustes de projeto se for o caso.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS NA BACIA

2.1. Abordagem de Métodos Estimativos de Produção de Sedimentos

Dados da bibliografia clássica apresentam valores de forma genérica, tais como a curva de Langbein-Schumm (1958 - Figura 2.1) ou Vanoni (1977 - Figura 2.2), apenas para uma referência inicial sobre a produção de sedimentos.

Por estas curvas a produção de sedimentos varia desde valores da ordem de 600 t/km²/ano (\cong 1.500 t/milhas²/ano) para climas mais secos reduzindo-se até um mínimo de 200 t/km²/ano (\cong 500 t/milhas²/ano) para climas úmidos em regiões de florestas (Figura 2.1), ou através da curva de Flemming (Figura 2.2), considerando-se as dimensões das bacias de contribuição, variando entre 1.000 km² e 15.000 km² (\cong 370 a 5.500 milhas²) resulta num aporte da ordem de 110 t/km²/ano (\cong 300 t/milhas²/ano). Grande parte dos dados de Flemming referem-se a bacias de grande porte (Figura 2.2).

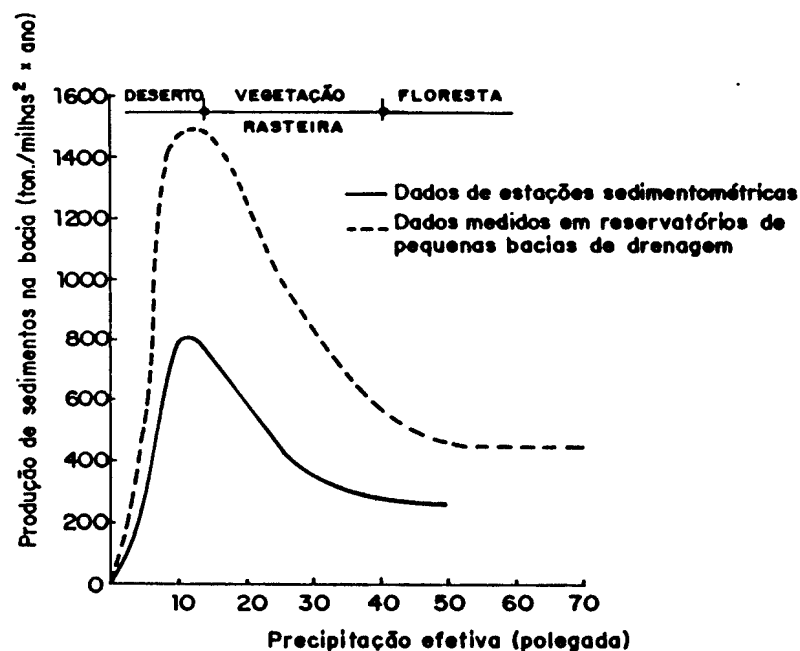


Figura 2.1 - Curva de Langbein e Schumm (extraído de Vanoni - 1977)

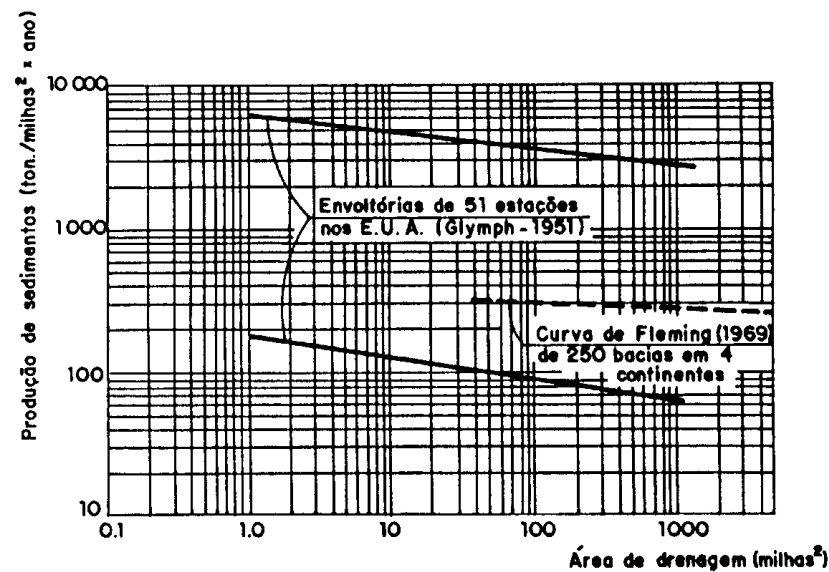


Figura 2.2 - Aporte sólido em função da dimensão da bacia (Vanoni 1977)

A quantidade de sedimentos que efetivamente chega ao curso d'água depende da taxa de liberação da bacia que por sua vez depende das dimensões desta (Figura 2.3).

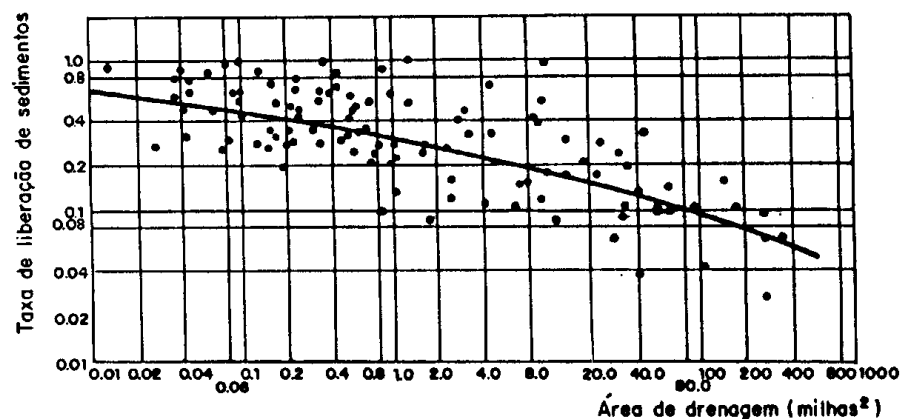


Figura 2.3 - Taxa de liberação de sedimentos (Vanoni 1977)

De acordo com a Figura 2.3 pode-se observar que a taxa de liberação de sedimentos para uma bacia com as dimensões do rio Piracicaba ($AD = 11.925 \text{ km}^2 \cong 4.600 \text{ milhas}^2$) é da ordem de 4% numa estimativa conservadora. Como a própria figura demonstra, há uma grande dispersão dos dados que é explicada pela melhor ou pior condição de drenagem da bacia. Com estas estimativas preliminares infere-se que a vazão específica que aportaria ao rio Piracicaba, segundo esses critérios seria de acordo com a Tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Estimativa preliminar da vazão sólida específica

Método	Produção (t/ano/km ²)	qs específica (t/ano/km ²)
Langbein-Shumm		
Máximo	600	24
Mínimo	200	8
Vanoni	110	4.4

O IPH/UFRGS elaborou para a Eletrobrás uma regionalização para efeito de zoneamento hidrossedimentológico (Figura 2.4).

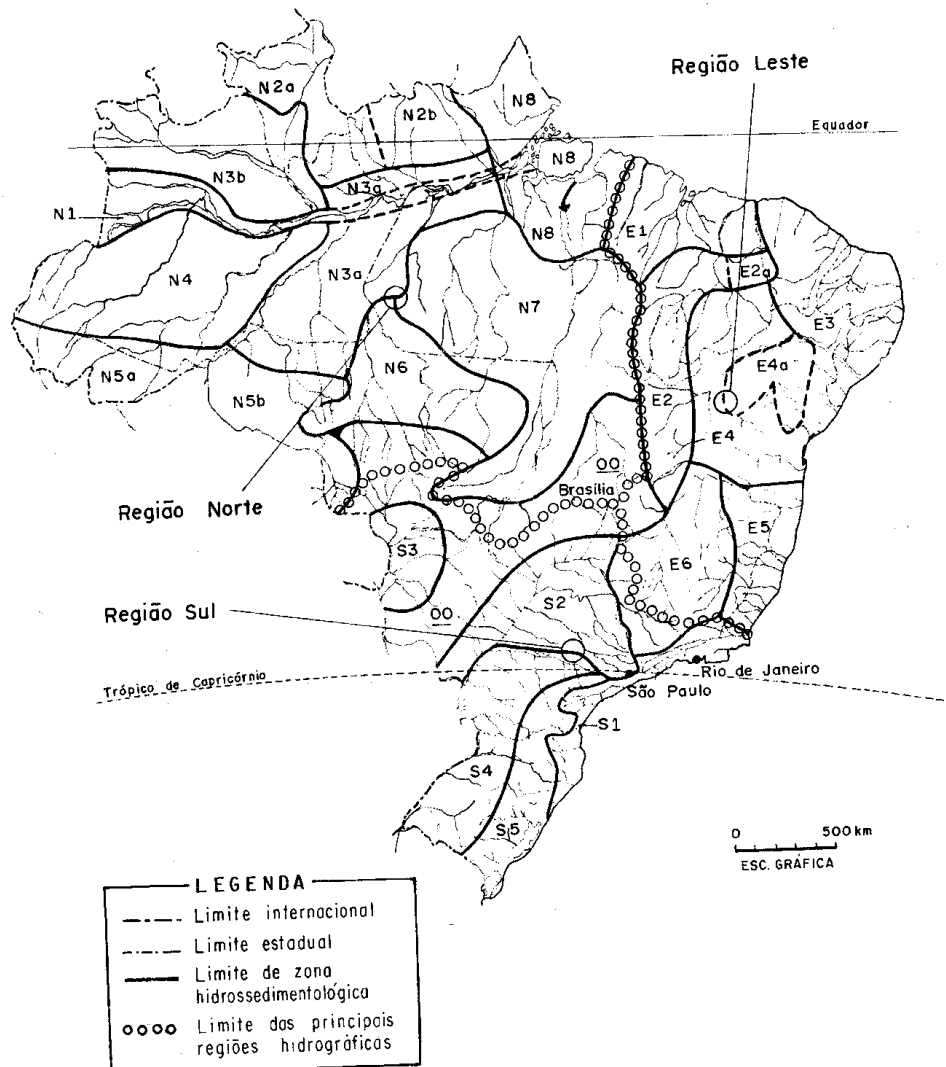


Figura 2.4 – Mapa do zoneamento hidrossedimentológico do Brasil (APUD – Carvalho 1994)

A regionalização efetuada pela UFRGS (Figura 2.4), obtida a partir de dados de medições de concentrações em rios e outras informações relevantes indica a vazão sólida específica de sedimentos (efetivamente liberado pela bacia) variando entre 25 e 50 t/km²/ano) valores estes para bacias situadas entre 2.500 e 30.000 km². Deste diagnóstico elaborado (região S2: índice de erosividade R da ordem de 750) resultou concentrações médias da ordem de 165 mg/l. Estes dados são mais realistas que os anteriores por basear-se em dados de medições efetivas embora ainda seja apenas um dado de regionalização com uma área de abrangência relativamente ampla.

Considerando que a vazão média de longo termo na seção da barragem é de 154 m³/s e a bacia de contribuição de 11.925 km², resulta uma vazão sólida específica da região em estudo de 0,0129 m³/s/km². Portanto, para esta concentração a vazão sólida específica correspondente a essa média anual será de **67,3 t/km²/ano**. Apenas a título de observação, não se aplica a taxa de liberação de sedimentos nesse caso por se tratar de dados obtidos de medições efetivas nos rios.

Dados mais recentes apresentados na Figura 2.5 mostram a variação de concentrações medidas em rios paulistas (dados coletados no SNIRH-ANA - 2013, vide Anexo 4).

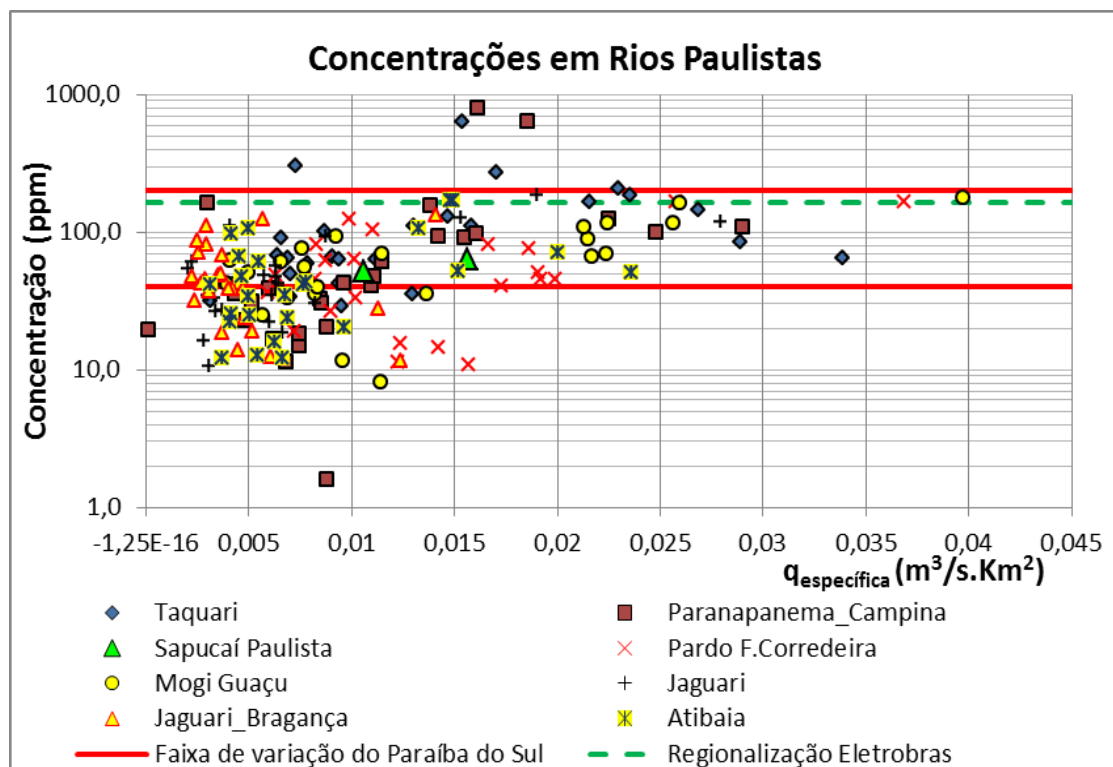


Figura 2.5 – Concentrações médias medidas em rios do Estado de São Paulo

Estes dados referem-se aos mesmos postos da A.N.A. relacionados anteriormente, juntamente com a faixa de variação do posto operado pelo DAEE no Rio Paraíba do Sul em Guaratinguetá. Por esta figura observam-se em geral concentrações inferiores ao valor da regionalização.

Para uma melhor estimativa, a partir desses dados foi feita a correlação entre as vazões específicas sólidas e líquidas, representadas na Figura 2.6, resultando na seguinte equação:

$$q_s^{\text{específica}} \left(\frac{\text{Kg}}{\text{s.Km}^2} \right) = 1,98.10^{-5} q_{\text{específica}} \left(\frac{\text{l}}{\text{s.Km}^2} \right)^{1,45} \text{ com } r^2 = 0,81 \quad \text{eq. 2.1}$$

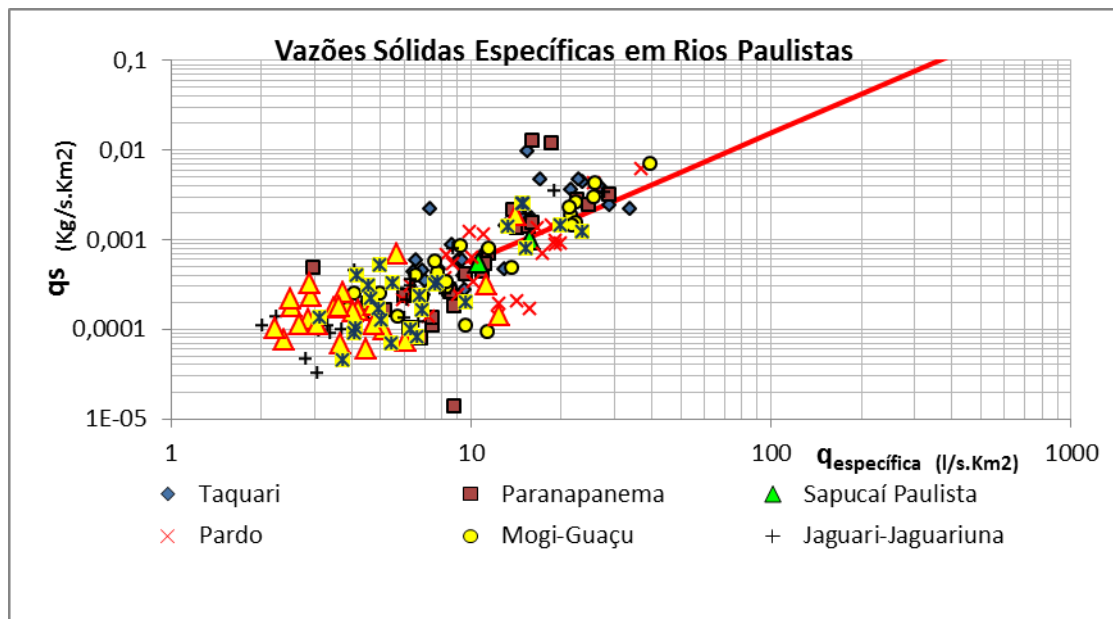


Figura 2.6. - Correlação entre vazões específicas sólida e líquida de rios paulistas

Portanto, para a mesma vazão específica de 0,0129 m³/s/km² resulta uma vazão sólida específica correspondente de **25,3 t/km²/ano**. Esta deve ser a estimativa mais próxima da realidade de uma regionalização das vazões sólidas específicas para ser considerada para a região do projeto em questão.

2.2. Erosão em Áreas Urbanas

São extremamente exíguos os dados referentes às taxas de produção de sedimentos em áreas de erosão intensa e localizada, como é o caso de áreas urbanas. Deve-se levar em consideração que a bacia do Rio Piracicaba engloba a Região Metropolitana de Campinas e nas proximidades do empreendimento estão a cidade de Piracicaba e com menor dimensão a cidade de São Pedro.

Exemplos de deficiências deste tipo de informação são apontados num estudo realizado por Dawdy (apud Vanoni - 1967). Nesse estudo se apresentam confrontações da produção de sedimentos em áreas urbanas e rurais, transcritas na Tabela 2.2. Pode-se ver facilmente a disparidade na produção de sedimentos nas áreas rurais, urbanas. Em termos médios o incremento em termos de produção de sedimentos a erosão urbana chega a ordem de 85 vezes os valores da erosão rural.

Tabela 2.2 - Confrontação de valores de produção de sedimentos em áreas rurais e urbanas (Dawdy - apud Vanoni - 1967)

Rio e localização	Área (milhas ²)	Produção (t/mil ² .ano)	Ocupação
9Watts Branch, Rock., Md	3,7	516	rural
Seneca Creek, Daw., Md	101	320	rural
Anacostia River, Col, Md	21,3	470	rural
Gunpowder, Towson, Md	300	808	rural 1914-1943
	300	233	rural 1943-1961
Gunpowder Falls, H., Md	80	913	rural 1933-1943
	80	500	rural 1943-1961
Monocacy River, Fr., Md	817	327	rural
George Cr., Franklin, Md	72,4	207	rural, florestada
Conococheaque Cr., Md	494	217	rural
Helton Branch, Ky	0,85	15	florestada
Oregon Run, Cock., Md	0,236	72.000	industrial
Johns Hopkins Univ, Md	0,0025	140.000	em construção
Minebank Run, Tow, Md	0,031	80.000	comercial
Kensington, Md	0,032	121.000	lot. residencial
L.Barcroft, Fairfax, Va.	9,5	25.000	lot. residencial
Greenbelt Res., Md.	0,83	5.600	residencial
Anacostia Riv, Hy., Md	49,4	1.200	urbano/ desenv.
Anacostia Riv, Riv, Md	72,8	1.000	urbano/ desenv.
Rock Creek, S. D, W.DC	62,2	1.600	urbano/ desenv.
Little Falls Br ,Bet,Md	4,1	2.320	urbano/ desenv.
Gwynns Falls, Md	0,094	11.300	residencial

Ainda nesse estudo uma análise específica de uma área dos subúrbios de Maryland (E.U.A.) (apud – Vanoni 1977) indica o caráter transitório da produção de sedimentos. A taxa máxima de transporte sólido durante os eventos chuvosos mais importantes, na condição mais crítica de urbanização correspondia a cerca de 50 vezes o transporte sólido para as condições originais da bacia. Este máximo ocorreu por volta do ano de 1959 e a partir desta época as taxas declinaram até retomar valores próximos aos naturais, por volta de 1962. Foi estimada uma taxa de contribuição de sedimentos média durante este período (da ordem de 3 anos) de cerca de 46.700 t/km².

Dentro de um panorama internacional as informações sedimentométricas de erosões localizadas são bastante restritas e em termos nacionais este tipo de informação praticamente inexistente. De maneira geral as informações disponíveis limitam-se a estudos de uns poucos casos isolados, sendo que a maior parte refere-se a processos de erosões lineares.

Um exemplo que traz interesse ao estudo em questão é o da erosão da Região Metropolitana de São Paulo. Neste exemplo o Rio Tietê é o principal curso d'água que drena esta região e tem seu leito constantemente assoreado pela contribuição sólida proveniente da bacia.

A quase totalidade do aporte sólido, ocorre em poucos eventos, fato este comum a rios da dimensão dos tributários. Estudos efetuados em afluentes demonstraram um resultado clássico em processos erosivos de pequenas bacias com aportes superiores à 80% em 4% do tempo. A taxa de contribuição na bacia da Região Metropolitana de São Paulo na época do estudo (1992) era da ordem de 10.000 m³/km²/ano em termos de volume de assoreamento (ou cerca de 14.600 t/km²/ano), sendo que deste total cerca de 17% é constituída por areia média, material efetivamente passível de assoreamento no curso d'água, e o restante encontra-se na faixa dos siltes com pequena parcela de argilas, constituindo o total da carga de lavagem. Convém lembrar que a produção de 14.600 t/km²/ano é o valor que efetivamente chega à rede de drenagem, resultando assim uma contribuição cerca de 150 vezes superior aos valores de regionalização para áreas rurais (Figura 2.4).

Embora com características fisiográficas e litológicas diferentes, o ponto comum é que a bacia do Piracicaba, conforme já foi mencionado, atravessa a Região Metropolitana de Campinas com áreas em processo de expansão urbana. Uma marca comum nos processos erosivos urbanos está no fato de que a erosão não ocorre somente no solo superficial, mas também nos substratos devido às escavações realizadas em áreas urbanas para a regularização do terreno. Nessas escavações o solo fica mais desagregado e o substrato exposto em geral é mais frágil às ações erosivas do escoamento superficial.

2.3 Erosão em Áreas Rurais

Para analisar os fatores que afetam a erosão da bacia na sua porção rural, convém fazer uma abordagem conceitual sobre a erosão laminar, que traz particular interesse ao caso em estudo. Para isto convém analisar a Equação Universal de Perda de Solo de Wischmeyer-Smith (apud – Vanoni, 1977) desenvolvida para pequenas bacias rurais. Apesar das restrições da fórmula devido ao seu caráter empírico, ela ajuda na compreensão do processo de erosão laminar e na análise dos efeitos em diferentes ações sobre o meio.

$$E = R.K.L.S.C.P \quad \text{eq. 2.2}$$

onde:

R – é o fator de erosividade da chuva;

K – é o fator de erodibilidade do solo;

L – é o fator de comprimento de rampa;

S – é o fator de declividade;

C – é o fator de manejo agrícola;

P – é o fator de prática conservacionista;

Destes seis fatores o único que independe do uso do solo é o fator de erosividade da chuva (**R**) e o fator de erodibilidade (**K**). Embora o fator comprimento de rampa (**L**) e declividade (**S**) possam ser naturais, é comum poderem sofrer alguma interferência pela atenuação de declividades ou imposição de barreiras (diques, valas de infiltração, etc.) e os últimos fatores, manejo agrícola (**C**) e prática conservacionistas (**P**) são fatores puramente antrópicos. Desta forma é possível interferir na intensidade de produção de sedimentos nesses quatro últimos fatores, diminuindo significativamente o processo erosivo tanto quanto se queira.

3. MODELAGEM MATEMÁTICA

3.1. Modelo HEC-RAS

O Sistema HEC-RAS reúne quatro modelos unidimensionais que tratam do escoamento permanente gradualmente variado, escoamento não permanente (modelo hidrodinâmico), análise de transporte de sedimentos e qualidade da água. Estes modelos são integrados e utilizam a mesma base de informações para a caracterização da geometria das seções, posicionamento, e outras informações que podem ser utilizadas em comum a todos os modelos, dando-lhe com isto grande versatilidade na sua utilização.

A Figura 3.1, a seguir, mostra o painel principal que resultou na modelagem do trecho de interesse. Os botões na parte superior deste painel habilitam as principais ações tais como a inserção da geometria, dados para a modelação hidrodinâmica em regime permanente, não permanente e quase permanente, dados para a caracterização sedimentométrica, entre outros. Os botões mais a direita apresentam os resultados na forma gráfica, com possibilidade de animação, ou na forma de tabela com a possibilidade de escolha dos dados de saída.

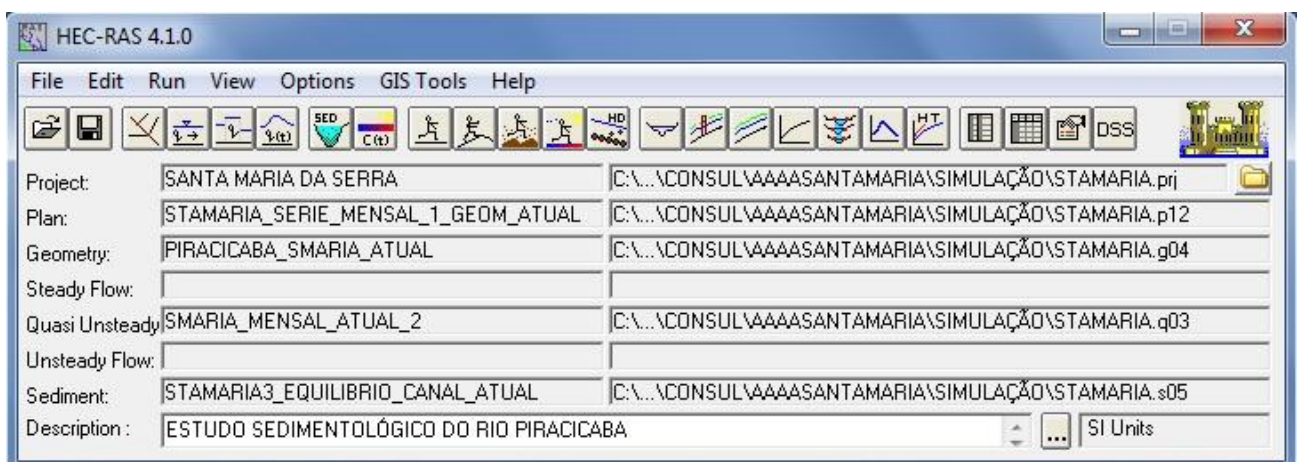


Figura 3.1. - Painel principal do modelo HEC-RAS

Na Figura 3.1 há a identificação dos seguintes arquivos:

- Projeto arquivo mestre que engloba os demais (primeira linha-caixa à esquerda) com o respectivo endereço (caixa a direita);
- Plano, correspondente à aplicação do modelo (“rodar o modelo”);
- Geometria, arquivo com todos os dados das seções, posicionamento, fator de resistência de Manning já calibrado para cada seção;

A Figura 3.2 apresenta um exemplo de um determinado Plano de simulação (caixas superiores), com a indicação do arquivo da geometria utilizada (segunda caixa), arquivo do escoamento quase permanente (terceira caixa) e arquivo dos dados de caracterização sedimentométrica com o método de cálculo a ser utilizado. Logo a seguir define-se o período de simulação. Ao final está uma caixa de comentários com a descrição do plano.

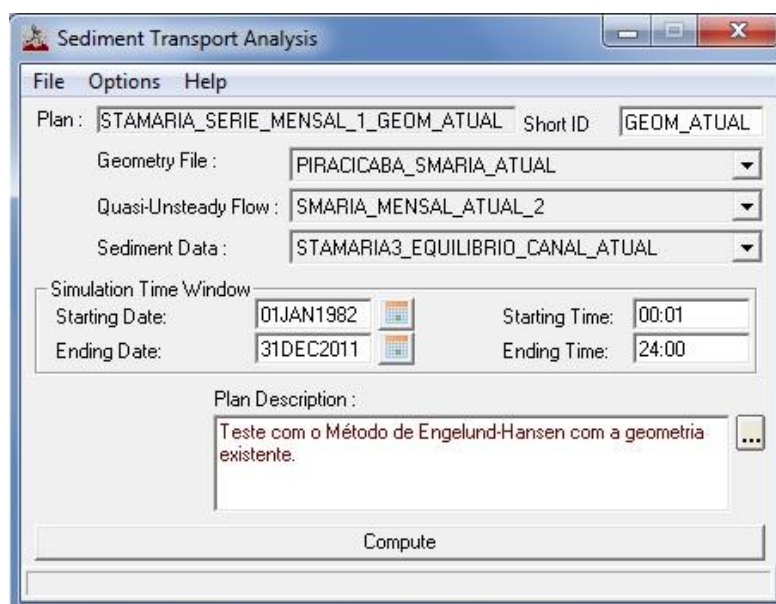


Figura 3.2. - Painel do arquivo de Plano do modelo HEC-RAS

O arquivo de dados Geométricos (Figura 3.3) apresenta uma ampla possibilidade de inserções tais como afluentes, bifurcações, introdução de estruturas. A principal refere-se à inserção das seções de cálculo apresentado no painel da Figura 3.4.

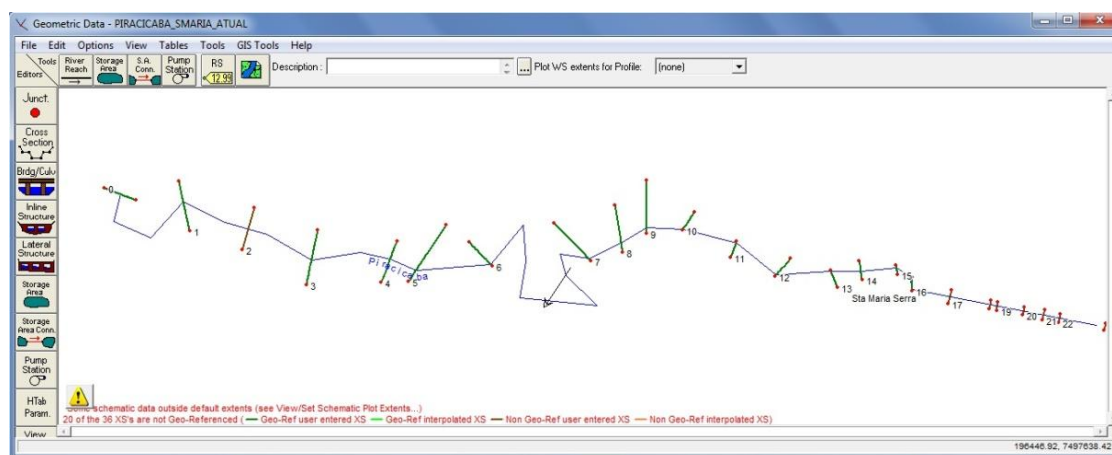


Figura 3.3. - Painel do arquivo de dados Geométricos

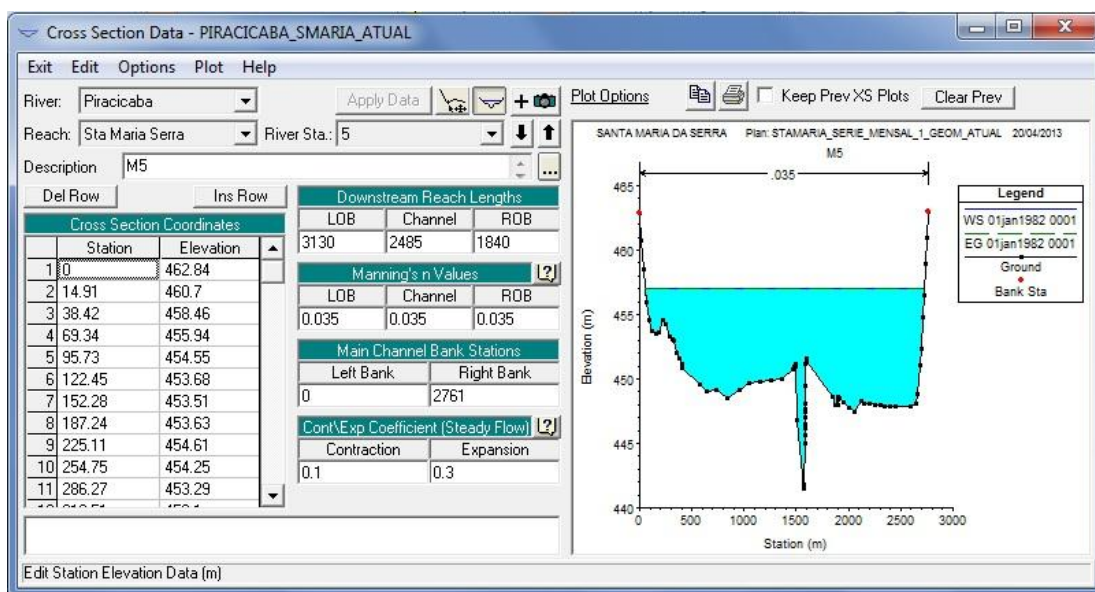


Figura 3.4. - Pannel de inserção de dados geométricos das seções de cálculo

A Figura 3.5., apresenta a tela com as condições do regime Quase Permanente, arquivo dos dados necessários aos cálculos hidrodinâmicos contendo a série de vazões, temperaturas e condição de fronteira a jusante na condição de regime quase permanente, aplicável à modelação sedimentológica.

A tela da Figura 3.6., mostra a entrada de dados que possibilita que a série histórica de dados de vazões seja discretizada em passos (time step) variáveis em função da capacidade de transporte sólido de vazão considerada. Assim sendo, as vazões mais elevadas, com maior capacidade de transporte, tem incrementos de tempo (time step) menores no cálculo das variações do leito ao contrário do que ocorre com as vazões menores.

The 'Quasi Unsteady Flow Editor' window displays various boundary condition types: Flow Series, Lateral Flow Series, Uniform Lateral Flow, Normal Depth, Stage Series, Rating Curve, and T.S. Gate Openings. Below these, the 'Select Location for Boundary Condition' section includes buttons for 'Add Flow Change Location(s)' and 'Delete Current Row'. A table lists two entries for the Piracicaba river at Sta Maria Serra: one for 'Flow Series' at RS 35 and another for 'Rating Curve' at RS 0. A 'Set Temperature ...' button is at the bottom.

	River	Reach	RS	Boundary Condition Type
1	Piracicaba	Sta Maria Serra	35	Flow Series
2	Piracicaba	Sta Maria Serra	0	Rating Curve

Figura 3.5. - Painel de inserção da série de vazões e níveis

The 'Flow Series for Piracicaba Sta Maria Serra 35' window allows setting the starting time reference (Use Simulation Time or Fixed Start Time) and displays a 'Hydrograph Data' table. It also includes a section for 'Compute computation increments based on flow' with a table for Qlow, Qhigh, and CI values.

Select/Enter the Data's Starting Time Reference:
☒ Use Simulation Time: Date: 01JAN1982 Time: 00:01
☐ Fixed Start Time: Date: Time:

No. Ordinates	Simulation Time	Elapsed Time (hours)	Flow Duration (hours)	Computation Increment (hours)	Flow (m3/s)
1	01jan1982 0001	744	744	60	252
2	01fev1982 0001	1416	672	120	188
3	01mar1982 0001	2160	744	60	234
4	01abr1982 0001	2880	720	120	144
5	01mai1982 0001	3624	744	120	104
6	01jun1982 0001	4344	720	120	164
7	01jul1982 0001	5088	744	120	121
8	01ago1982 0001	5832	744	120	112

☒ Compute computation increments based on flow

	Qlow	Qhigh	CI
1	1	50	360
2	50	200	120
3	200	500	60
4	500	2000	24
5			
6			
7			

Figura 3.6. - Painel de inserção de vazões com variação nos incrementos de tempo no cálculo da variação do leito

A tela da Figura 3.7 mostra a entrada de dados das condições de fronteira a jusante, que pode ser uma curva-chave, ou situação de regime uniforme, entre outras opções.

	Flow (m3/s)	Stage (m)
1	0	457
2	10000	457
3		

Buttons: Plot ..., OK, Cancel

Figura 3.7. - Pannel de inserção de níveis a jusante

A tela da Figura 3.8. refere-se ao módulo de análise sedimentológica, com os arquivos que contém os dados sedimentométricos e opções de métodos de cálculo da capacidade de transporte sólido, equações para as considerações quanto ao efeito de pavimentação do leito e equações que definem a velocidade de queda do sedimento. Existem ainda opções para a inserção de outras características tais como o peso específico do sedimento, profundidade máxima de erosão, calibração de equações.

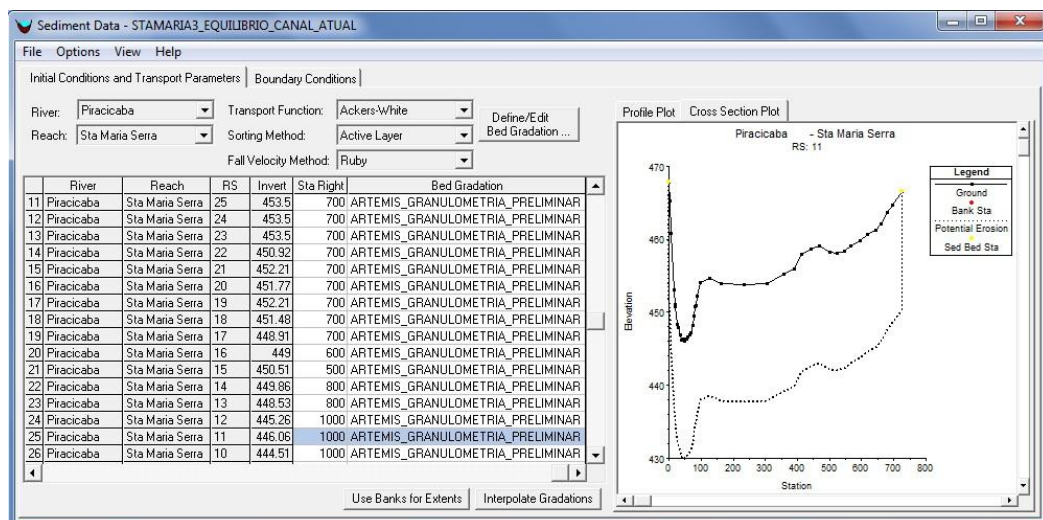


Figura 3.8. - Pannel de inserção dos dados sedimentométricos

No caso da análise de transporte sólido, que é o interesse principal deste trabalho, o modelo permite trabalhar com até sete equações de transporte sólido não coesivo (Engelund-Hansen, Ackers-White, Yang, Toffaleti, Laursen, Meyer-Peter e Muller, Wilcock), algumas das quais podendo ter seus parâmetros ajustados no caso de haver necessidade de aferição. Além destas equações o modelo também permite tratar do transporte sólido de sedimentos coesivos, se for o caso. Ainda neste painel existe a opção de definir a granulometria de fundo em cada seção de cálculo, a série de vazões na seção de montante e correspondente granulometria do material transportado e limites de erosão (Figura 3.9 e 3.10).

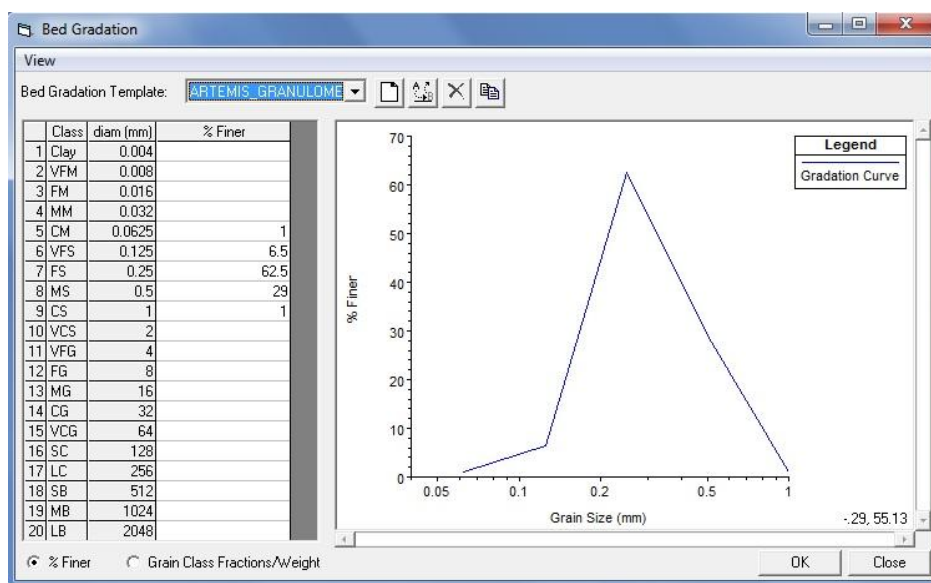


Figura 3.9. - Pannel de inserção da granulometria de fundo

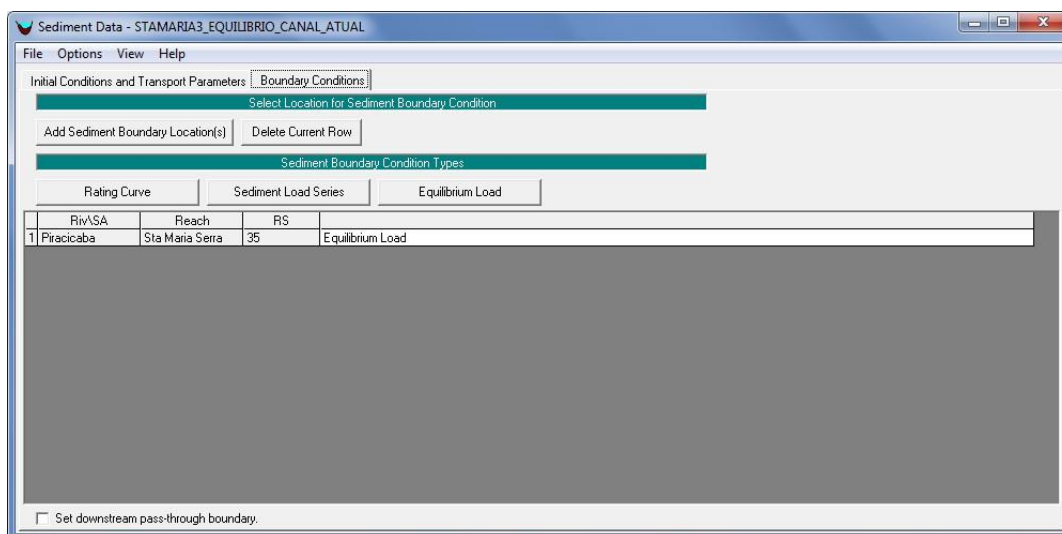


Figura 3.10. - Pannel de inserção das condições de fronteira

Mais detalhes das opções de cálculo podem ser consultadas nos arquivos disponibilizados na página da instituição (www.hec.usace.army.mil).

3.2. Descrição dos Princípios de Modelagem

Na análise sedimentológica, o modelo HEC-RAS considera o escoamento como sendo quase permanente, ou seja, dentro de intervalos de tempo pré-definidos considera-se que não haja variação temporal das características hidráulicas. A capacidade de transporte sólido ao longo do curso d'água é calculada para estas condições de escoamento em regime permanente a cada intervalo de tempo.

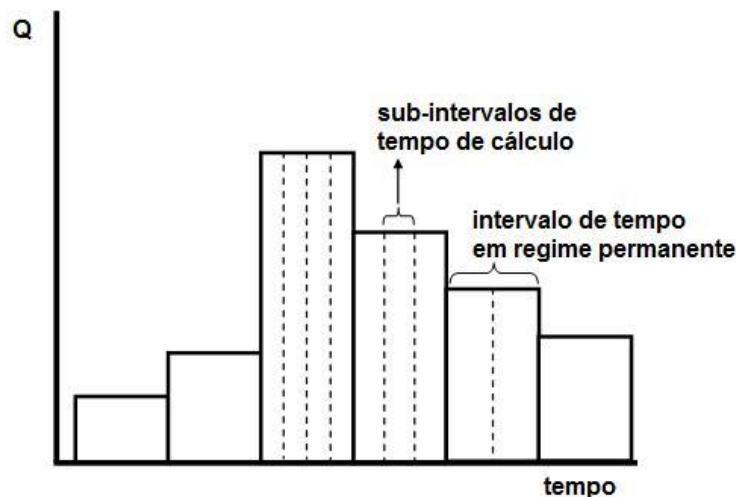


Figura 3.11. - Esquema de discretização da vazão ao longo do tempo
(Figura extraída do Reference Manual – HEC-RAS)

Os intervalos de tempo podem ser subdivididos em intervalos menores para considerar as variações das características hidráulicas decorrentes das mudanças do leito, porém mantendo a invariabilidade das condições no tempo. Assim sendo, nas vazões de cheias, quando a capacidade de transporte sólido é mais significativa, estes intervalos são menores e no período de estiagem estes intervalos podem ser ampliados (ver ilustração da Figura 3.11.). No caso da aplicação ao rio Piracicaba, esta discretização foi feita conforme a Tabela 3.1:

Tabela 3.1. – Exemplo de sub-intervalos de tempo

Q (m³/s)	dt (horas)
0 a 50	360
50 a 200	120
200 a 500	60
500 a 2.000	24

O cálculo da fase líquida é feito pela aplicação do princípio da conservação da quantidade de movimento, conforme o seguinte esquema de cálculo:

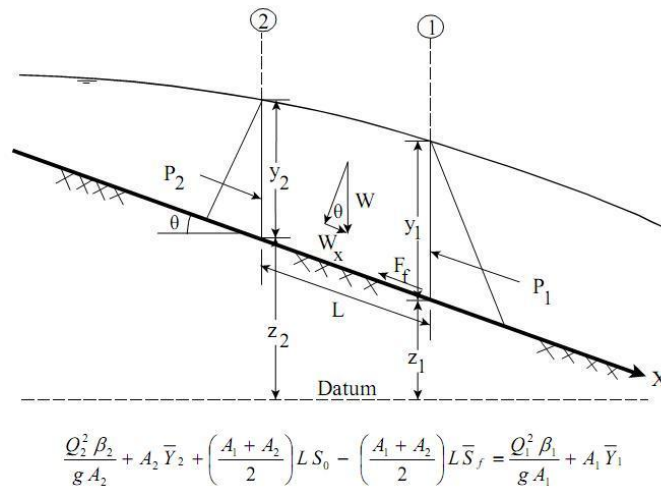


Figura 3.12. - Esquema de cálculo com o uso da equação da conservação da quantidade de movimento (Figura extraída do Reference Manual – HEC-RAS)

Na equação da conservação da quantidade de movimento da Figura 3.12. as simbologias são as seguintes:

Q1 e Q2 são as vazões nas seções de saída (1) e entrada (2);

β - coeficiente de Boussinesq;

A - área da seção de escoamento;

Y - profundidade de escoamento;

L - distância entre as seções;

S_0 - declividade do leito;

S_f - declividade da linha de energia;

O balanço de massa de sedimentos transportado no volume de controle que abrange uma determinada seção é feito de acordo com a Figura 3.13:

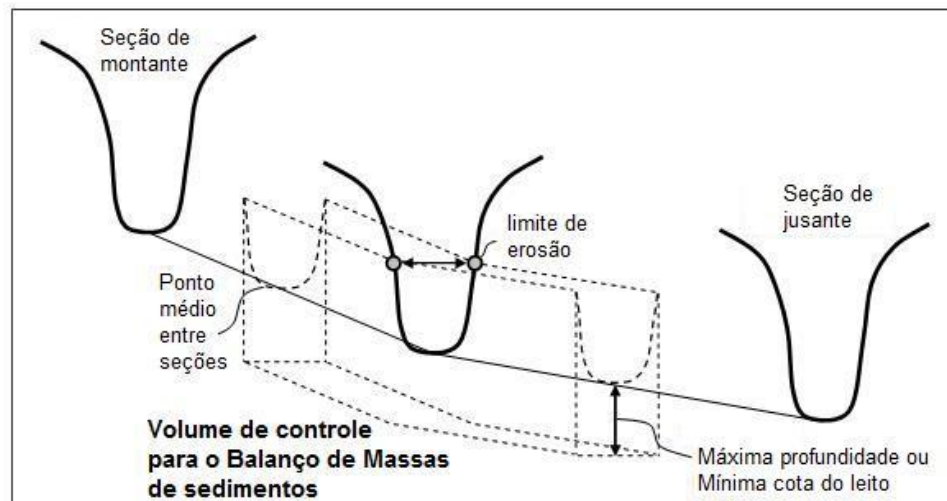


Figura 3.13. - Esquema de cálculo do balanço de massa de sedimentos
(Figura extraída do Reference Manual – HEC-RAS)

Da diferença entre a vazão sólida procedente do trecho de montante e da capacidade do trecho onde está sendo feito o cálculo ocorrerá a modificação do leito produzindo rebaixamento (erosão) ou elevação (assoreamento) entre os pontos definidos como limites de erosão, conforme o esquema da Figura 3.14.

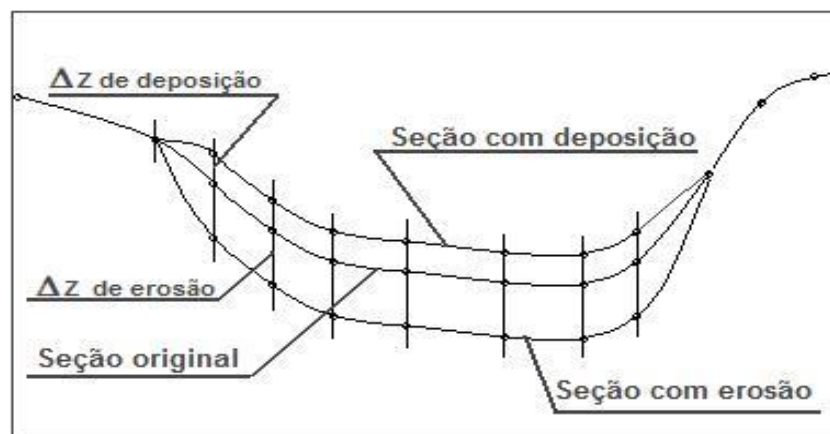


Figura 3.14. - Esquema da variação do leito (do Manual HEC-RAS)

Detalhes sobre os métodos de cálculo de capacidade de transporte sólido ou opções de cálculos podem ser vistos na página da instituição (www.hec.usace.army.mil).

3.3. Aspectos Relativos ao Transporte Sólido nos rios e Condição de Deposição

Além dos resultados gerados pelo modelo pode-se fazer algumas análises complementares, úteis para o entendimento do caso em estudo no rio Piracicaba. Para tanto é interessante fazer algumas considerações sobre a dinâmica de sedimentos nos rios e processos de deposição. Em primeiro lugar é interessante ressaltar que os sedimentos gerados na superfície da bacia são em grande parte constituídos por sedimentos na faixa dos siltes e argilas que são transportados em quase sua totalidade em suspensão pela corrente líquida. As areias em grande parte respondem pelo que se denomina de transporte de fundo, de caráter intermitente, correspondente ao rolamento ou pequenos saltos dos grãos intercalados por grandes intervalos de repouso.

A condição crítica para o início de transporte é dada pelo parâmetro de Shields, que exprime a mobilidade do sedimento. Segundo a versão de Van Rijn essa condição, presente em inúmeras equações de transporte sólido tem seu equacionamento dado pela tabela 3.2. Esta condição representa apenas a probabilidade do sedimento dar início ao movimento ou não. Quanto maior o valor do parâmetro de Shields em relação a esse valor crítico maior a probabilidade de sua movimentação, ocorrendo o contrário para valores inferiores aos correspondentes à condição crítica.

Tabela 3.2. – Equações representativas da condição crítica de início de movimento

D^*	τ_{*c}
< 4	$0,24.D^{*-1,00}$
4 a 10	$0,14.D^{*-0,64}$
10 a 20	$0,04.D^{*-0,10}$
20 a 150	$0,013.D^{*0,29}$
> 150	0,055

Onde:

D^* e τ_{*c} representam o diâmetro sedimentológico e o parâmetro de Shields, descritos pelas seguintes equações:

$$D^* = 25.287 \cdot d \quad 50 \quad \text{eq. 3.1}$$

$$\tau_{*c} = \frac{\rho \cdot V_*^2}{(\rho_s - \rho) \cdot d_{50}} \quad \text{eq. 3.2}$$

onde: **d₅₀** é o diâmetro representativo da mediana da curva granulométrica;

v* é a velocidade de atrito;

ps e p são respectivamente as massas específicas do sedimento e da água.

Há duas modalidades de transporte sólido em suspensão, uma correspondente à carga de lavagem da bacia e outra correspondente ao transporte do material que compõem o leito. No caso da carga de lavagem, o material em geral é muito fino, com dimensões na faixa do silte ou argila, e se mantém quase que permanentemente em suspensão, não chegando a se depositar. A fração mais graúda da carga de lavagem, ao adentrar num reservatório ou numa bacia de retenção pode chegar a se depositar, dependendo do tempo de residência ou de outros fatores de natureza físico-químico que possa favorecer a floculação e consequentemente a decantação. Já a fração mais fina pode manter-se em suspensão por um tempo mais longo. Em casos de pequenas bacias de retenção podem atravessar os limites do barramento e não chegando a depositar no fundo.

Os sedimentos em suspensão provenientes do leito do rio costumam ser mais graúdos, na faixa das areias. Para que as areias se mantenham em suspensão é necessário que haja um nível bem mais elevado de turbulência do escoamento, quando comparadas à carga de lavagem. Por esta razão, ao adentrarem num reservatório, as areias depositam-se mais rapidamente que o material da carga de lavagem, formando deltas nos trechos de mudança do regime fluvial para lacustre.

Há uma diferença substancial de comportamento entre esses dois tipos de materiais. Os sedimentos mais graúdos, com dimensões superiores ao limite entre as areias e siltes ($d = 0,062$ mm) movimentam-se individualmente sob as ações hidrodinâmicas do escoamento e do peso próprio. Já os sedimentos mais finos, com dimensões abaixo deste limite, apresentam efeitos de coesão de natureza eletroquímica e os seus movimentos não são individualizados, mas em agrupamentos em forma de flocos, agregados e rede de agregados, o que torna o seu tratamento analítico bastante complexo.

Para o caso dos sedimentos granulares sem coesão, a distribuição dos sedimentos em suspensão é dada pela equação de O'Brien:

$$\frac{C}{C_a} = \left(\frac{h-y}{y} \cdot \frac{a}{h-a} \right)^Z \quad \text{eq.} \quad 3.3$$

onde:

C e C_a concentrações a distância “y” e “a” (distancia de referência) do leito;

h é a profundidade local;

Z é o parâmetro de Rouse, definido por:

$$Z = \frac{\omega_o}{\chi \cdot v_*} \quad \text{eq.} \quad 3.4$$

onde:

ω_o é a velocidade de queda do sedimento;

χ é a constante de Von Karmann (= 0,4);

v_* é a velocidade de atrito;

O parâmetro de Rouse (Z) é um indicativo importante, pois valores elevados desse parâmetro (Z) indicam a presença de sedimentos graúdos em suspensão (ω_o elevado) ou que o nível de turbulência é baixo (v_* pequeno), como é o caso de escoamentos que entram em reservatórios. Neste caso os sedimentos concentram-se mais próximos ao leito, não tendo condições de atingir alturas elevadas na coluna líquida, tendendo a se depositar mais rapidamente. Por esta razão, em situações como esta somente sedimentos muito finos é que conseguem ultrapassar os limites dos reservatórios. O raciocínio inverso também pode ser feito, de forma que partículas finas (siltes e argilas) ou situações de alto nível de turbulência (rios de grande declividade), apresentam uma distribuição de concentração de sedimentos em suspensão mais uniformemente distribuída ao longo da coluna líquida. Isto faz com que os sedimentos muito finos, em reservatórios com baixo período de residência ultrapassem os limites do reservatório. A Figura 3.15. apresenta exemplos de distribuição de concentrações para diferentes valores de z, ilustrando melhor estes conceitos.

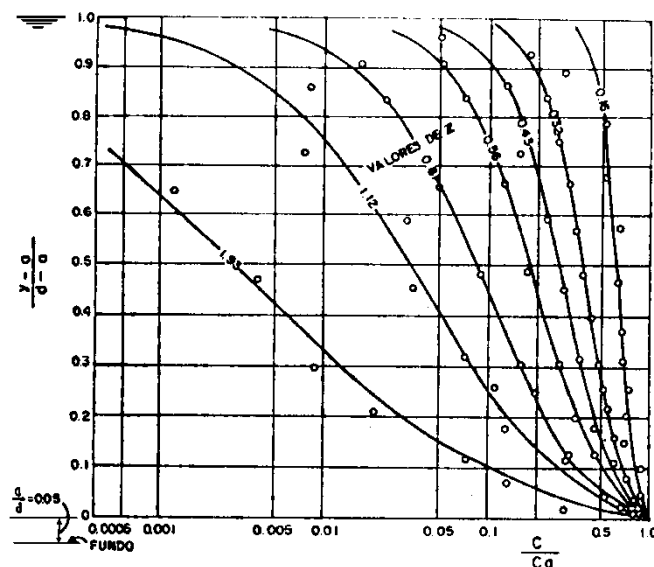


Figura 3.15. - Distribuição de Concentrações ao longo da vertical (Vanoni-1977)

A condição crítica de sustentação de uma partícula sólida em suspensão decorre de um equilíbrio entre a resultante devido à turbulência que produz o movimento ascensional e o peso submerso do sedimento que produz o movimento em sentido contrário. Um critério que utiliza esse princípio na definição da condição crítica foi apresentado por Bagnold (Van Rijn – 1984). Esta situação ocorre quando:

$$\frac{v_*}{\omega_o} = 1 \quad \text{eq. 3.5}$$

Um outro critério foi apresentado, posteriormente por Van Rijn (1984), fazendo considerações semelhantes:

$$\frac{v_*}{\omega_o} = \frac{4}{D_*} \quad \text{para} \quad 1 < D_* < 10 \quad \text{eq. 3.6}$$

$$\frac{v_*}{\omega_o} = 0,4 \quad \text{para} \quad 10 < D_* \quad \text{eq. 3.7}$$

em que D_* é um parâmetro adimensional denominado de Diâmetro Sedimentológico, que para as condições usuais pode ser calculado por:

$$D_* = 25.287 \cdot d \quad \text{eq. 3.8}$$

onde d é o diâmetro do sedimento (em m, S.I.). e a velocidade de queda das partículas calculada numa primeira aproximação pela lei de Stokes, nas condições usuais é dada por:

$$\omega_o = 898.333 \cdot d^2 \quad \text{eq. 3.9}$$

A determinação da velocidade de atrito, característica hidrodinâmica constante nas equações anteriores, pode ser determinada através do levantamento da declividade da linha d'água e geometria de seções, a partir da equação:

$$\tau_o = \rho \cdot v_*^2 = \gamma \cdot h \cdot S_f \quad \text{eq. 3.10}$$

onde:

γ é o peso específico da água, h a profundidade média e S_f representa a declividade da linha de energia.

Apenas como observação final convém lembrar que nem todo o sedimento afluente ao reservatório é retido, principalmente em reservatórios com dimensões e tempo de residência tão reduzidos, como o que está sendo tratado neste estudo. Há uma grande possibilidade de parte dos sedimentos mais finos ultrapassarem os limites da barragem, isto em função do tempo de retenção e de possíveis correntes de densidade além de outros fatores.

4. INFORMAÇÕES UTILIZADAS NAS SIMULAÇÕES

4.1. Trechos de Modelagem e Seções Batimétricas

Para efeito de simulação foi considerada a geometria atual com as alterações necessárias para a implantação da hidrovía. Esta geometria foi resultado de levantamento para este projeto, perfazendo um total de 36 seções, partindo da seção S0 (seção zero) situada no eixo da barragem até a seção 35, no extremo de montante do trecho em estudo. O posicionamento destas seções pode ser visto no desenho da Figura 4.1. Deste total de seções a modelação sedimentológica do rio Piracicaba ficou compreendida entre a seção do eixo da barragem e a seção 28, esta última situada ao final do remanso.

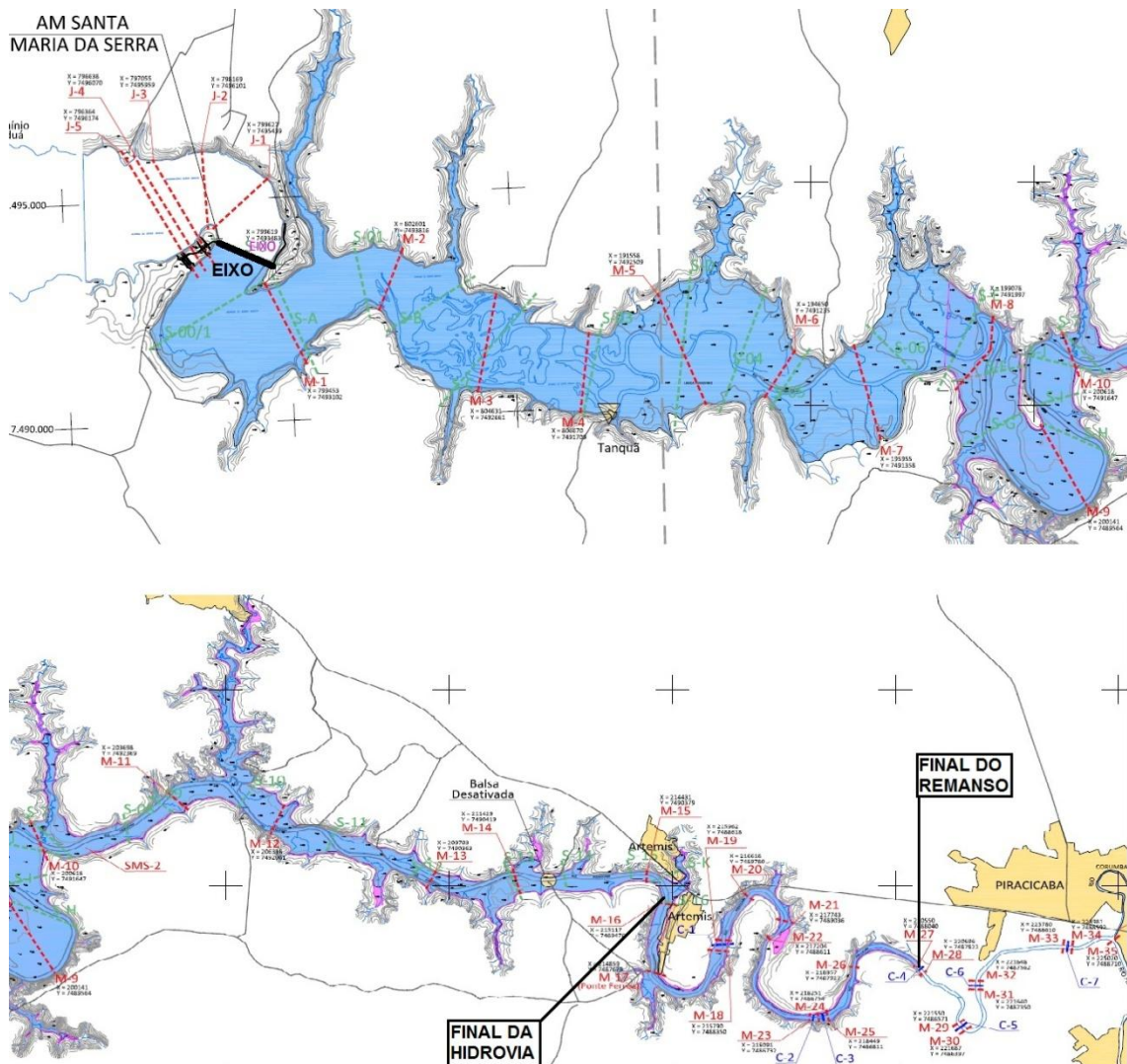


Figura 4.1 - Localização das batimetrias disponíveis

A razão para isto é que o trecho a montante do remanso, portanto fora da zona de influência da barragem, é uma região encachoeirada com inúmeras corredeiras que se constituem em níveis de base, portanto sem possibilidades de alterações morfológicas.

Foi levantada uma preocupação quanto a influência do empreendimento em seus principais afluentes na região, rios Corumbataí e Araquá. O primeiro não será afetado uma vez que sua foz encontra-se fora da região de influência do remanso, a montante do trecho em corredeiras, portanto de seções de controle. Já o segundo tem o seu trecho final afetado pelo remanso produzido pela barragem. Portanto, foi feita também a modelação sedimentológica desse tributário para avaliar o quanto o seu trecho final poderia ser afetado e as consequências na linha d'água.

Foi utilizado um fator de resistência de Manning igual a $n = 0,035$ em todo o trecho, considerado razoável para efeito de simulação. Deve-se ter em conta que áreas que atualmente estejam vegetadas e sujeitas a extravasamentos, atualmente tem um fator de Manning bem superior, porém, uma vez implantada a hidrovía, estarão submersas com profundidades consideráveis reduzindo assim o efeito da rugosidade. Ao final do relatório, no Anexo 1 encontram-se as Tabelas com as seções utilizadas nas simulações quer do rio Piracicaba quer do rio Araquá.

4.2. Dados de Entrada para as Vazões Líquidas

As simulações principais referentes ao rio Piracicaba foram feitas utilizando uma série histórica de vazões que compreendia 30 anos de observações disponíveis do posto fluviométrico de Artemis (DAEE - 4D-007), do ano de 1982 ao ano de 2011. Não foram considerados os dados anteriores para não ter resultados incompatíveis com a realidade atual, ou seja, foram excluídos dados anteriores à implantação das barragens que fazem parte do Sistema Cantareira da SABESP. Esse período de 30 anos é suficiente para uma análise do processo de assoreamento produzido pelo barramento do Rio Piracicaba na sua porção inferior, bem como medidas de conservação da profundidade de navegação com eventuais serviços de desassoreamento.

Trabalhou-se com uma vazão característica mensal porque o modelo, conforme explicado no item anterior, considera o regime quase permanente, ou seja, trabalha com intervalos longos em que se faz a aproximação de escoamento em regime permanente. Para a determinação desta vazão característica para o período mensal foram utilizadas as vazões diárias da série histórica. Esta vazão característica equivale aproximadamente à vazão sólida média mensal se fosse considerado o hidrograma diário, permitindo assim que se trabalhe com regime quase permanente, que é a condição para a modelagem.

Para definir a vazão característica utilizou-se como um dos critérios, dados observados em rios paulistas utilizando a equação de regionalização (eq. 2.1). A partir destes dados foi determinada a seguinte relação para a definição da vazão característica:

$$Q_s = \sum_i \frac{\alpha \cdot Q_i^\beta}{i} = \alpha \cdot Q_{\text{característica}}^\beta \quad \text{eq. 4.1}$$

Portanto:

$$Q_{\text{característica}} = \left(\frac{\sum Q_{\text{diária}}^{\beta}}{n \text{ dias do mes}} \right)^{1/\beta} \quad \text{eq. 4.2}$$

Assim sendo, para a correlação obtida tem-se:

$$Q_{\text{característica}} = \left(\frac{\sum Q_{\text{diária}}^{3/2}}{n \text{ dias do mes}} \right)^{2/3} \quad \text{eq. 4.3}$$

Algumas equações de transporte sólido permitem chegar à seguinte aproximação:

$$Q_{\text{característica}} = \left(\frac{\sum Q_{\text{diária}}^{5/3}}{n \text{ dias do mes}} \right)^{3/5} \quad \text{eq. 4.4}$$

Como os resultados são muito próximos adotou-se este último critério por ser ligeiramente mais conservador. A modelagem considerou também a situação mais a favor da segurança, utilizando o nível do reservatório de Santa Maria da Serra (condição de fronteira da modelação na seção da barragem) no seu valor máximo normal, ou seja, NA = 457,00 m (a série histórica encontra-se no Anexo 2 ao final do trabalho).

O rio Araquá tem bacia de contribuição muito inferior (284 km²) e, em se tratando de um rio de porte bem menor, com resposta mais rápida, o transporte sólido anual ocorre em poucos eventos, conforme já foi visto (ver item 2.2). Para considerar os efeitos de ondas de enchente que podem responder por parte expressiva da vazão sólida, foram calculadas algumas vazões de cheias expressivas que poderiam ocorrer com relativa frequência, obtendo-se os hidrogramas apresentados nas Figuras 4.2 a 4.4 para precipitações de uma hora com períodos de retorno de 2 anos, 5 anos e 10 anos, com os picos de vazão de 6,1 m³/s, 12,5 m³/s e 18,0 m³/s respectivamente.

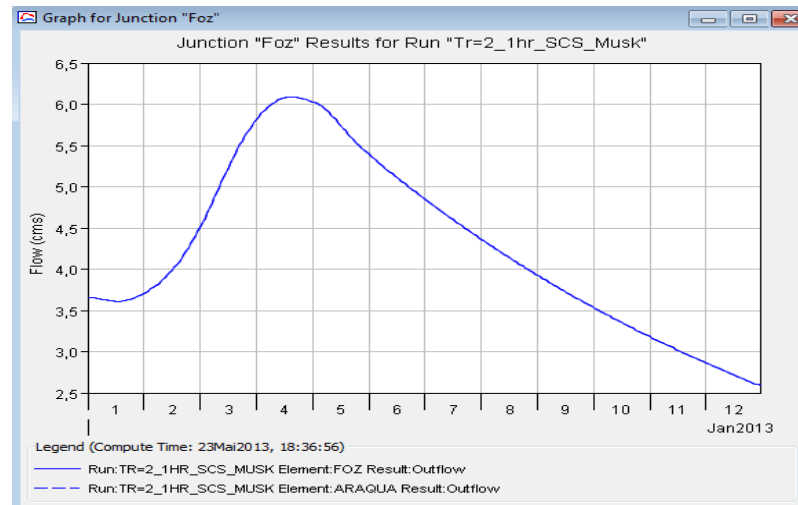


Figura 4.2. - Hidrograma de cheias calculado pelo modelo HEC-HMS para precipitação de 1 hora com período de retorno de 2 anos.

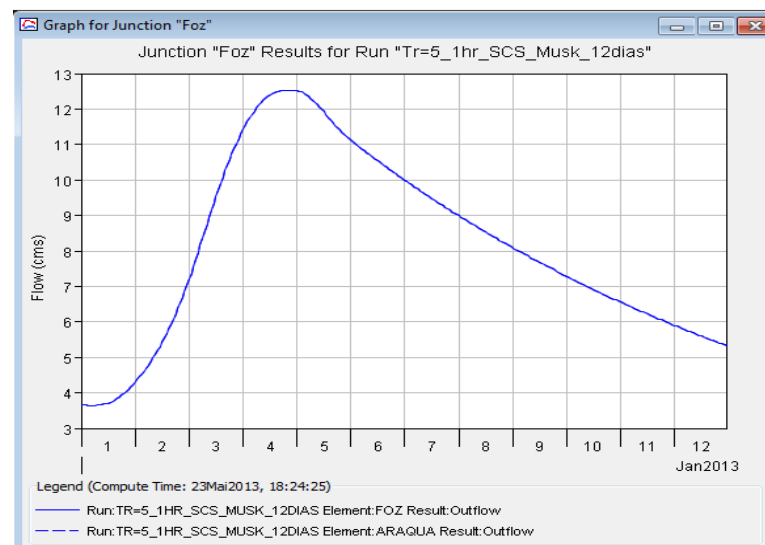


Figura 4.3. - Hidrograma de cheias calculado pelo modelo HEC-HMS para precipitação de 1 hora com período de retorno de 5 anos.

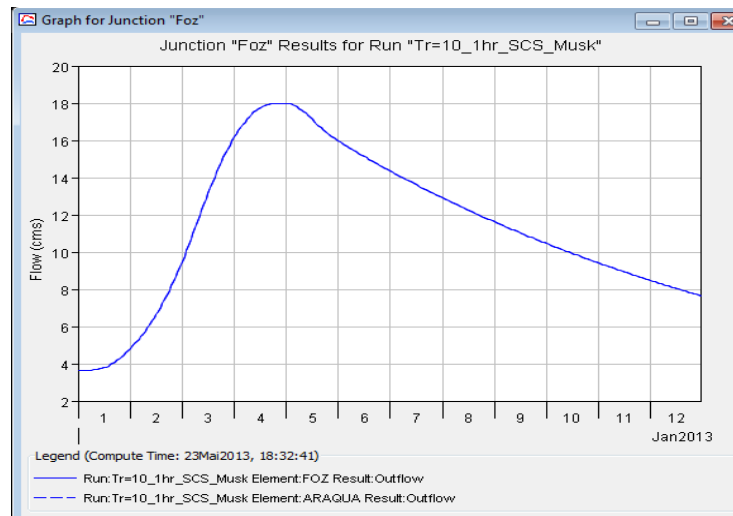


Figura 4.4 - Hidrograma de cheias calculado pelo modelo HEC-HMS para precipitação de 1 hora com período de retorno de 10 anos.

Dada a inexistência de dados hidrológicos da bacia, numa primeira aproximação, trabalhou-se com uma série de vazões de 30 anos produzidas a partir dos dados do posto de Artemis fazendo a proporção de áreas. Com este procedimento foram obtidos valores de vazões médias mensais, em vários períodos, da mesma ordem de grandeza ou superiores a estes valores. Portanto considerou-se que a utilização dessa série histórica seria um critério bastante conservativo, pois estas já contemplariam essas vazões de ondas de cheias. Os valores utilizados estão apresentados no Anexo 2 ao final do trabalho.

4.2. Dados Sedimentológicos

A caracterização do material do leito utilizada na modelação provém da amostragem realizada no posto de Artemis, apresentada no Anexo 3, ao final do relatório. Foi feita uma média e posteriormente, para efeito de modelação, utilizou-se a divisão de classes do modelo HEC-RAS. Trata-se de areia fina com diâmetro médio da ordem de 0,25mm, em geral uma granulometria ligeiramente inferior ao que se encontra normalmente em rios aluvionares do território paulista. Sedimentos com essa granulometria apresentam menor propensão a processos de assoreamento.

Para efeito de análise na modelação sedimentológica foram consideradas duas possibilidades de condição de contorno a montante. A primeira considerou como se o escoamento estivesse em equilíbrio, ou seja, com a vazão sólida igual à capacidade de transporte. Neste caso utilizou-se as contribuições sólidas calculadas pelos diferentes métodos de cálculo. Na aplicação do modelo ao rio Piracicaba notadamente o cálculo é superestimado uma vez que o escoamento vem de uma região de corredeiras, portanto com um elevado gradiente de energia. O mesmo efeito foi notado em relação ao rio Araquá. A segunda, utilizou a curva chave sedimentométrica regionalizada (eq. 2.1), modelando com o método que apresentou o resultado mais desfavorável no primeiro critério. Os dois critérios são possibilidades oferecidas no modelo HEC-RAS. No Rio Piracicaba foi feita ainda uma simulação considerando uma contribuição bem mais elevada em função da ocupação urbana da região metropolitana de Campinas Considerou-se uma contribuição sólida 100 vezes superior aos dados de

regionalização, ficando assim mais próximo da realidade observada nos rios urbanos da bacia do Alto Tietê, bem como aos dados da referência bibliográfica (ver item 2.2).

Na modelação sedimentológica utilizou-se os métodos de Engelund-Hansen, Ackers-White, Toffaleti, Laursen e de Yang, por serem os métodos que calculam a capacidade de transporte total, o que resulta num potencial de assoreamento mais expressivo. Os mesmos critérios foram utilizados na modelação do rio Araquá.

5. RESULTADOS DA MODELAGEM HIDROSEDIMENTOLÓGICA

5.1. Resultados da Modelagem do rio Piracicaba

Os resultados das modelagens sedimentológicas ao longo da zona de influência do empreendimento no Rio Piracicaba pode ser visto na Figura 5.1 e Tabela 5.1 para a condição de fronteira a montante em equilíbrio (vazão sólida igual à capacidade de transporte). Não foi possível utilizar o método de Ackers-White por apresentar resultados absurdos já na primeira seção de cálculo não permitindo o prosseguimento da simulação. Convém lembrar que esta situação de simulação é superestimada uma vez que o trecho imediatamente a montante é de corredeiras e, portanto, com um gradiente de energia superior ao que se encontra no seu trecho aluvionar. Para as situações de simulação em que se adotam os dados regionalizados ou com seus valores incrementados pelo processo de erosão urbana o leito permaneceu inalterado. A explicação provável é que a curva de regionalização não represente adequadamente as contribuições mais significativas dos períodos de cheias.

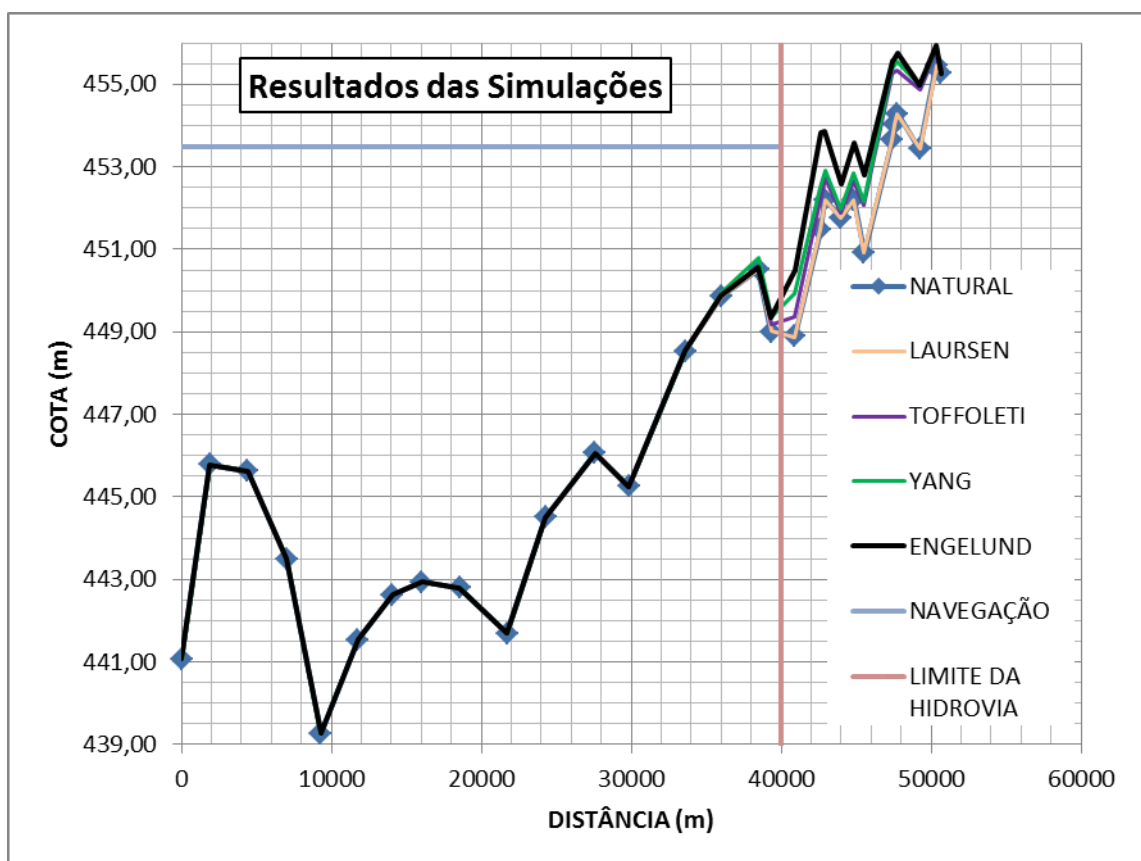


Figura 5.1. - Gráfico com a indicação da variação do leito para diferentes metodologias de cálculo no rio Piracicaba com a seção de entrada em equilíbrio.

Tabela 5.1. – Resultados do rio Piracicaba com a seção de entrada em equilíbrio

Seção	Posição (m)	Fundo (m)	LAURSEN (m)	TOFFALETI (m)	YANG (m)	ENGELUND (m)
28	50633	455.26	455.26	455.26	455.26	455.26
27	50373	455.47	455.47	455.82	455.91	455.93
26	49229	453.43	453.43	454.87	454.95	454.99
25	47746	454.28	454.28	455.33	455.56	455.74
24	47540	454.04	454.04	455.32	455.45	455.61
23	47386	453.66	453.66	455.24	455.36	455.56
22	45514	450.92	450.92	452.07	452.16	452.79
21	44834	452.21	452.21	452.66	452.84	453.57
20	43995	451.77	451.77	451.87	451.97	452.57
19	42910	452.21	452.21	452.72	452.90	453.85
18	42599	451.48	451.48	452.18	452.51	453.82
17	40930	448.91	448.87	449.38	449.93	450.49
16	39349	449.00	449.01	449.19	449.38	449.35
15	38475	450.51	450.51	450.59	450.79	450.56
14	36002	449.86	449.86	449.92	449.97	449.89
13	33602	448.53	448.53	448.54	448.54	448.54
12	29831	445.26	445.26	445.26	445.26	445.26
11	27585	446.06	446.06	446.06	446.06	446.06
10	24288	444.51	444.51	444.51	444.51	444.51
9	21742	441.69	441.69	441.69	441.69	441.69
8	18556	442.79	442.79	442.79	442.79	442.79
7	16036	442.94	442.94	442.94	442.94	442.94
6	14069	442.63	442.63	442.63	442.63	442.63
5	11781	441.54	441.54	441.54	441.54	441.54
4	9296	439.27	439.27	439.27	439.27	439.27
3	7016	443.49	443.49	443.49	443.49	443.49
2	4432	445.62	445.62	445.62	445.62	445.62
1	1881	445.78	445.78	445.78	445.78	445.78
0	0	441.07	441.07	441.07	441.07	441.07

Todos os métodos apresentaram assoreamento mais significativo no trecho a montante de onde será a hidrovia, sendo que nas piores situações os valores ficaram inferiores a 2,0 m em média. Com esses resultados, foi feito um refinamento na modelação, utilizando um recurso do modelo que é o de interpolar mais seções no trecho mais a montante onde se concentravam os depósitos de sedimentos. Utilizou-se o método de Engelund-Hansen que havia dado o maior volume de assoreamento. Os resultados, vistos na Tabela 5.2 e Figura 5.2, mostram que o assoreamento praticamente inexistente a jusante da seção 17, portanto, fora do trecho da hidrovia.

Tabela 5.2. – Resultados do rio Piracicaba com interpolações de seções

Seção	Distância (m)	Fundo (m)	Q (m³/s) Engelund (m)	580 fev/83 NA (m)	608 jan/10 NA (m)
28	50633	455.26	455.26	461.30	461.73
27B	50546	455.31	455.33	461.23	461.70
27A	50460	455.39	455.59	461.18	461.67
27	50373	455.91	456.00	461.11	461.63
26K	50278	456.07	456.10	461.06	461.60
26J	50182	456.26	456.01	461.00	461.56
26I	50087	456.21	455.95	460.93	461.52
26H	49992	456.21	455.95	460.85	461.48
26G	49896	456.06	455.87	460.78	461.44
26F	49801	455.84	455.84	460.73	461.41
26E	49706	455.51	455.77	460.69	461.38
26D	49610	455.15	455.73	460.66	461.34
26C	49515	454.77	455.67	460.63	461.30
26B	49420	454.46	455.54	460.60	461.25
26A	49324	454.03	455.46	460.56	461.21
26	49229	453.69	455.29	460.52	461.17
25N	49130	453.88	455.38	460.48	461.14
25M	49031	454.07	455.35	460.44	461.10
25L	48932	454.22	455.45	460.40	461.07
25K	48834	454.25	455.45	460.36	461.04
25J	48735	454.30	455.53	460.32	461.00
25I	48636	454.38	455.53	460.27	460.97
25H	48537	454.50	455.59	460.23	460.93
25G	48438	454.60	455.58	460.18	460.90
25F	48339	454.63	455.63	460.13	460.86
25E	48240	454.62	455.58	460.09	460.83
25D	48141	454.52	455.60	460.06	460.79
25C	48043	454.46	455.61	460.03	460.76
25B	47944	454.41	455.71	460.00	460.71
25A	47845	454.42	455.77	459.97	460.68
25	47746	454.42	455.79	459.95	460.63
24B	47677	454.33	455.54	459.94	460.60
24A	47609	454.29	455.53	459.93	460.57
24	47540	454.11	455.56	459.90	460.52
23A	47463	453.78	455.18	459.88	460.49
23	47386	453.66	455.57	459.87	460.46

Tabela 5.2. – Resultados do rio Piracicaba com interpolações de seções (cont.)

Seção	Distância (m)	Fundo (m)	Q (m³/s) Engelund (m)	580 fev/83 NA (m)	608 jan/10 NA (m)
22R	47287	453.50	455.40	459.84	460.41
22Q	47189	453.35	455.15	459.82	460.37
22P	47090	453.18	454.99	459.79	460.33
22O	46992	452.98	454.78	459.76	460.29
22N	46893	452.83	454.67	459.73	460.25
22M	46795	452.69	454.54	459.70	460.22
22L	46696	452.56	454.45	459.67	460.18
22K	46598	452.47	454.24	459.63	460.15
22J	46499	452.30	454.09	459.60	460.11
22I	46401	452.21	453.90	459.56	460.08
22H	46302	452.09	453.75	459.51	460.05
22G	46204	451.98	453.54	459.47	460.01
22F	46105	451.89	453.38	459.42	459.98
22E	46007	451.77	453.21	459.38	459.95
22D	45908	451.58	453.06	459.34	459.92
22C	45810	451.41	452.94	459.31	459.89
22B	45711	451.28	452.89	459.28	459.86
22A	45613	451.14	452.76	459.25	459.83
22	45514	451.01	452.60	459.22	459.80
21F	45417	451.22	452.73	459.20	459.78
21E	45320	451.43	452.84	459.17	459.75
21D	45223	451.55	453.00	459.13	459.73
21C	45125	451.66	453.18	459.08	459.71
21B	45028	451.84	453.36	459.02	459.69
21A	44931	452.03	453.53	458.97	459.66
21	44834	452.21	453.59	458.92	459.61
20H	44741	452.01	453.36	458.89	459.57
20G	44648	451.98	453.22	458.85	459.53
20F	44554	451.95	453.10	458.82	459.49
20E	44461	451.95	453.00	458.79	459.45
20D	44368	452.03	453.01	458.76	459.42
20C	44275	451.95	453.04	458.72	459.38
20B	44181	451.83	453.08	458.69	459.34
20A	44088	451.80	452.94	458.64	459.31
20	43995	451.77	452.60	458.58	459.26

Tabela 5.2. – Resultados do rio Piracicaba com interpolações de seções (cont.)

Seção	Distância (m)	Fundo (m)	Q (m³/s) Engelund (m)	580 fev/83 NA (m)	608 jan/10 NA (m)
19J	43896	451.81	452.69	458.54	459.22
19I	43798	451.85	452.85	458.51	459.17
19H	43699	451.89	452.90	458.47	459.11
19G	43600	451.93	452.95	458.44	459.06
19F	43502	451.97	452.96	458.40	459.01
19E	43403	452.02	453.12	458.37	458.95
19D	43305	452.09	453.32	458.33	458.9
19C	43206	452.14	453.39	458.29	458.85
19B	43107	452.21	453.53	458.25	458.79
19A	43009	452.30	453.72	458.22	458.74
19	42910	452.39	454.02	458.18	458.69
18C	42832	452.27	453.27	458.15	458.65
18B	42755	452.22	453.42	458.13	458.60
18A	42677	451.90	453.69	458.12	458.55
18	42599	451.59	453.75	458.09	458.50
17P	42501	451.42	453.45	458.07	458.45
17O	42403	451.29	453.26	458.05	458.40
17N	42304	451.12	452.87	458.04	458.34
17M	42206	450.94	452.68	458.02	458.28
17L	42108	450.76	452.29	458.00	458.21
17K	42010	450.58	451.93	457.98	458.14
17J	41912	450.37	451.55	457.96	458.09
17I	41814	450.21	451.30	457.94	458.06
17H	41715	450.07	451.05	457.91	458.04
17G	41617	449.99	450.76	457.89	458.01
17F	41519	449.86	450.46	457.86	457.99
17E	41421	449.74	450.19	457.84	457.96
17D	41323	449.62	450.03	457.83	457.94
17C	41225	449.49	450.13	457.81	457.91
17B	41126	449.34	450.17	457.80	457.89
17A	41028	449.19	450.24	457.79	457.88
17	40930	449.02	450.08	457.78	457.87
16O	40831	448.98	449.78	457.77	457.85
16N	40732	448.96	449.47	457.76	457.84

Tabela 5.2. – Resultados do rio Piracicaba com interpolações de seções (cont.)

Seção	Distância (m)	Fundo (m)	Q (m³/s) Engelund (m)	580 fev/83 NA (m)	608 jan/10 NA (m)
16M	40634	448.92	449.24	457.75	457.83
16L	40535	448.89	449.03	457.74	457.81
16K	40436	448.90	448.95	457.72	457.80
16J	40337	448.93	448.92	457.71	457.79
16I	40238	448.95	448.95	457.70	457.77
16H	40140	448.99	449.05	457.68	457.76
16G	40041	449.01	449.15	457.67	457.74
16F	39942	449.02	449.23	457.66	457.73
16E	39843	449.01	449.26	457.65	457.71
16D	39744	448.97	449.14	457.64	457.70
16C	39645	448.95	448.93	457.62	457.69
16B	39547	449.01	449.05	457.61	457.67
16A	39448	449.04	449.21	457.60	457.66
16	39349	449.04	449.29	457.59	457.65
15H	39252	449.15	449.27	457.58	457.63
15G	39155	449.30	449.14	457.56	457.62
15F	39058	449.50	449.44	457.54	457.60
15E	38961	449.72	449.84	457.53	457.59
15D	38863	449.88	450.15	457.52	457.57
15C	38766	450.03	450.35	457.51	457.56
15B	38669	450.19	450.43	457.50	457.54
15A	38572	450.34	450.48	457.48	457.53
15	38475	450.51	450.59	457.47	457.51
14	36002	449.86	449.89	457.30	457.33
13	33602	448.53	448.54	457.20	457.21
12	29831	445.26	445.26	457.09	457.10
11	27585	446.06	446.06	457.03	457.03
10	24288	444.51	444.51	457.01	457.01
9	21742	441.69	441.69	457.01	457.01
8	18556	442.79	442.79	457.00	457.00
7	16036	442.94	442.94	457.00	457.00
6	14069	442.63	442.63	457.00	457.00
5	11781	441.54	441.54	457.00	457.00
4	9296	439.27	439.27	457.00	457.00
3	7016	443.49	443.49	457.00	457.00
2	4432	445.62	445.62	457.00	457.00
1	1881	445.78	445.78	457.00	457.00
0	0	441.07	441.07	457.00	457.00

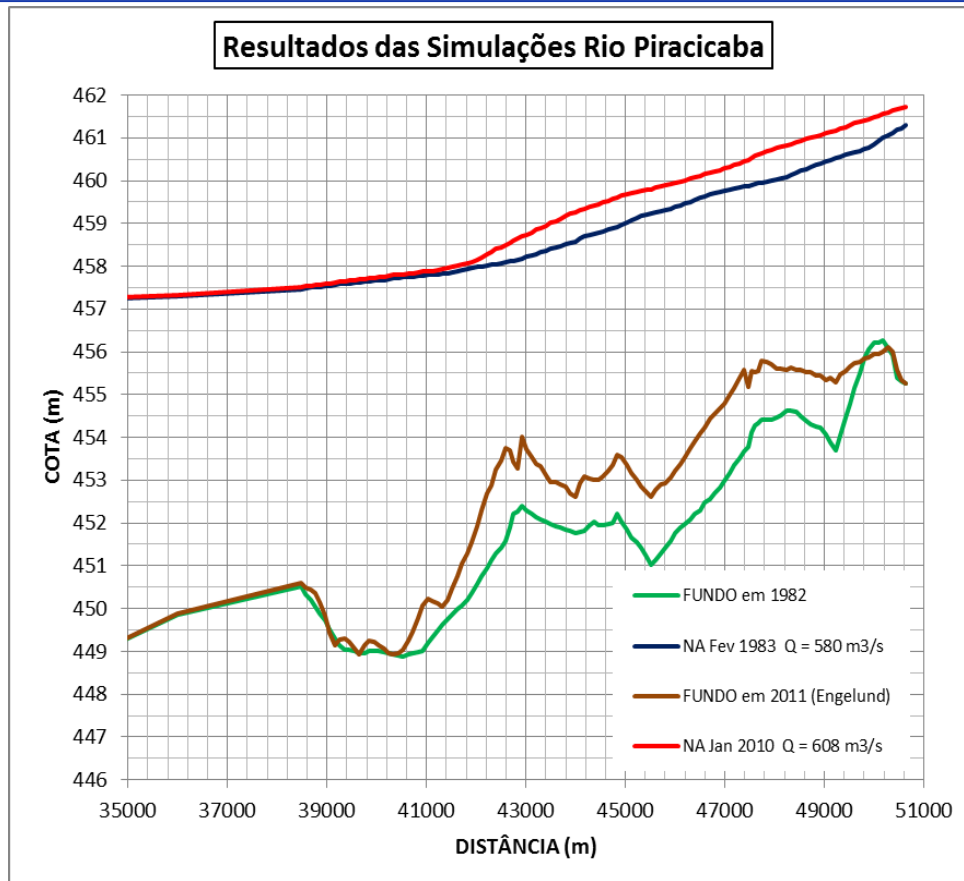


Figura 5.2. - Gráfico com a indicação mais precisa do assoreamento com o método de Engelund-Hansen (mais conservador) no rio Piracicaba.

Como consequência desse assoreamento pode-se ver na Figura 5.2 que os níveis d'água a partir da seção 18 aproximadamente para montante irão incrementar, com uma elevação de nível da ordem de 0,70 m para as vazões mais elevadas da série de 30 anos (em torno de 600 m³/s aproximadamente) como se observa no gráfico dessa mesma figura. Deve-se avaliar se essa sobrelevação nesse trecho de aproximadamente 10 Km irá trazer algum comprometimento ao seu entorno ou estruturas ribeirinhas e a eventual necessidade do desassoreamento da calha. A frequência de desassoreamento irá requerer um monitoramento para o acompanhamento do processo.

5.2. Resultados da Modelagem do rio Araquá

Em análise preliminar do trecho de jusante do rio Araquá não foi notada qualquer alteração de leito quando se fez a simulação com dados de regionalização, de forma semelhante ao observado na modelação no rio Piracicaba. Os resultados das modelagens sedimentológicas ao longo a zona de influência do empreendimento podem ser vistos na Tabela 5.3 e Figura 5.3 para a condição de equilíbrio (vazão sólida igual à capacidade de transporte). Não foi possível simular com o modelo de Ackers-White por resultar valores absurdos nas seções iniciais (o modelo não funcionava nessa condição). Novamente nesse caso as simulações foram superestimadas pois trabalhou-se com a granulometria do material de leito de Artemis, provavelmente de dimensão menor que a de seu afluente.

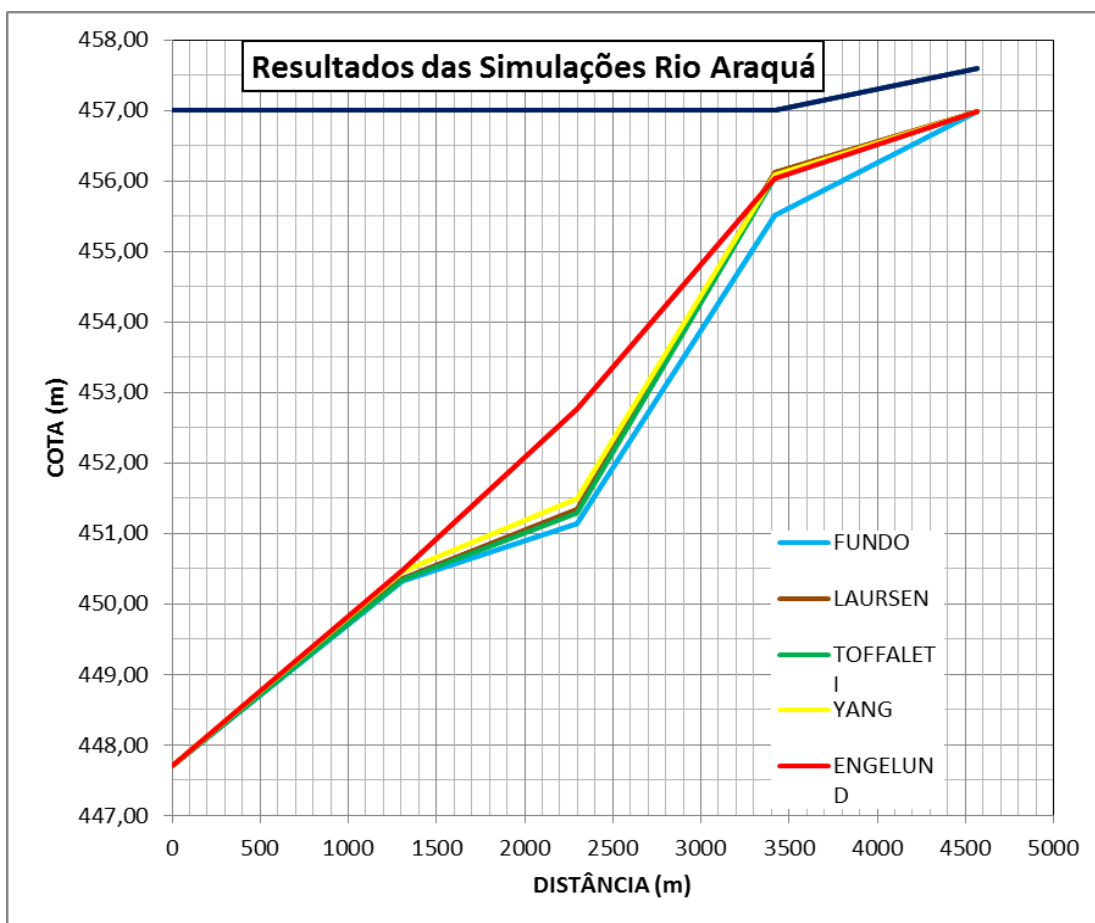


Figura 5.3. - Gráfico com a indicação da variação do leito para diferentes metodologias de cálculo no rio Araquá com a seção de entrada em equilíbrio.

Tabela 5.3. – Resultados do rio Araquá com a seção de entrada em equilíbrio

Seção	Posição (m)	Fundo (m)	LAURSEN (m)	TOFFALETI (m)	YANG (m)	ENGELUND (m)
ASP5	4565	456.98	456.98	456.98	456.98	456.98
ASP4	3419	455.51	456.13	456.05	456.08	456.04
ASP3	2299	451.14	451.34	451.29	451.49	452.77
ASP2	1305	450.32	450.36	450.34	450.46	450.48
ASP1	0	447.70	447.7	447.7	447.70	447.70

Da mesma maneira como foi tratado o caso do rio Piracicaba, foi feito um refinamento semelhante na modelação, interpolando seções no trecho mais a montante onde se concentravam os depósitos de sedimentos e onde se localiza o município de Águas de São Pedro (acima da seção 4). Novamente utilizou-se o método de Engelund-Hansen que havia dado o maior volume de assoreamento. Os resultados, vistos na Tabela 5.4 e Figura 5.4, mostram a formação do assoreamento de forma mais precisa terminando entre as seções 3 e 4.

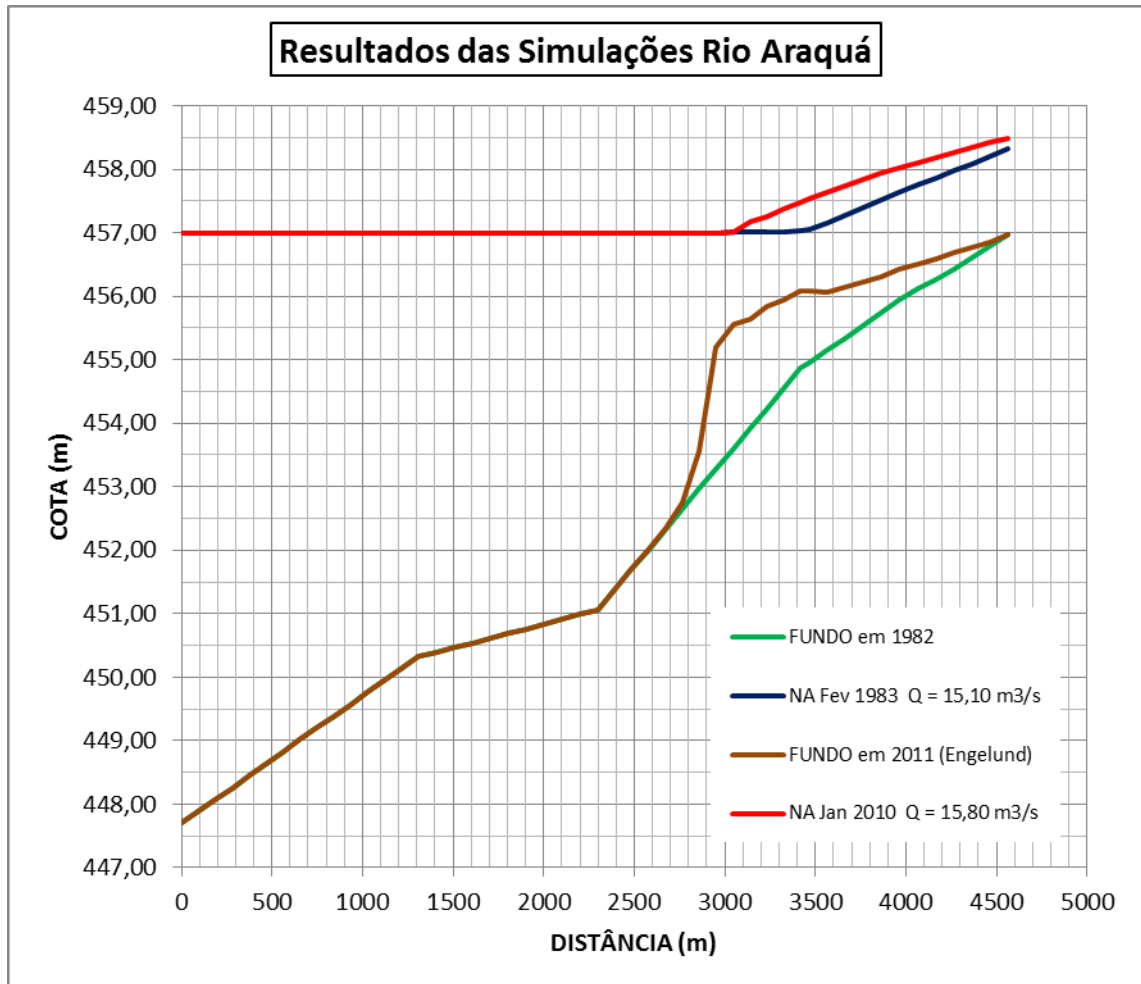


Figura 5.4. - Gráfico com a indicação mais precisa do assoreamento com o método de Engelund-Hansen (mais conservador) no rio Araquá.

Tabela 5.4. – Resultados do rio Araquá com interpolações de seções

Seção	Distância (m)	Fundo (m)	Q (m³/s) Engelund (m)	15,10 fev/83 NA (m)	15,8 jan/10 NA (m)
ASP5	4565	456.98	456.98	458.27	458.49
	4465	456.79	456.85	458.14	458.42
	4365	456.60	456.77	458.01	458.34
	4265	456.43	456.68	457.86	458.26
	4165	456.27	456.59	457.70	458.18
	4065	456.12	456.50	457.55	458.10
	3965	455.94	456.42	457.42	458.02
	3865	455.74	456.30	457.30	457.93
	3765	455.54	456.22	457.20	457.84
	3665	455.33	456.15	457.11	457.74
	3565	455.15	456.06	457.06	457.64
	3465	454.96	456.08	457.03	457.53
ASP4	3419	454.87	456.08	457.03	457.48
	3326	454.55	455.94	457.02	457.38
	3232	454.23	455.85	457.01	457.26
	3139	453.92	455.64	457.01	457.17
	3046	453.60	455.56	457.01	457.01
	2952	453.28	455.19	457.00	457.00
	2859	452.97	453.55	457.00	457.00
	2766	452.65	452.75	457.00	457.00
	2672	452.33	452.35	457.00	457.00
	2579	452.01	452.02	457.00	457.00
	2486	451.70	451.70	457.00	457.00
	2392	451.38	451.38	457.00	457.00
ASP3	2299	451.06	451.06	457.00	457.00
	2100	450.91	450.99	457.00	457.00
	1901	450.76	450.91	457.00	457.00
	1703	450.62	450.84	457.00	457.00
	1504	450.47	450.76	457.00	457.00
ASP2	1305	450.32	450.69	457.00	457.00
	1119	449.95	450.62	457.00	457.00
	932	449.57	450.54	457.00	457.00
	746	449.20	450.47	457.00	457.00
	559	448.82	450.39	457.00	457.00
	373	448.45	450.32	457.00	457.00
	186	448.07	450.13	457.00	457.00
ASP1	0	447.70	449.95	457.00	457.00

Nesse caso, novamente observou-se uma elevação dos níveis d'água, como consequência do processo de assoreamento (Figura 5.3). Os níveis d'água a partir do final do assoreamento (top set) para montante irão incrementar algo da ordem de no máximo 0,50 m para as vazões mais elevadas. Para efeito dessa avaliação foram consideradas as maiores vazões no período da série histórica de 30 anos, com valores da ordem de 15 m³/s, antes e depois do assoreamento. Portanto já se prevê a necessidade de manutenção rotineira dessa calha do afluente para que não acarrete problemas de enchentes na área urbana de Águas de São Pedro ou outras consequências. A frequência de desassoreamento não deverá ser inferior a uma periodicidade de 5 anos mas irá requerer um monitoramento para o acompanhamento do processo.

5.3. Análise do Processo de Assoreamento

Uma outra abordagem qualitativa permite ajudar na melhor compreensão do processo de assoreamento. A partir do que foi visto no item 3.3 pode-se também fazer uma análise qualitativa do processo de assoreamento utilizando alguns indicadores clássicos como as definições das condições críticas de início de movimento e de manutenção em suspensão dadas pelas equações de Van Rijn (Tabela. 3.2 e eq. 3.6). Numa avaliação simplificada, considere-se o diâmetro representativo do material do leito $d_{50} = 0,25$ mm. Resulta disto o diâmetro sedimentológico (eq. 3.8):

$$D^* = 6,3$$

e portanto o parâmetro de Shields para a condição crítica de início de movimento será:

$$\tau_{*c} = 0,14.D^{*-0,64} = 0,043$$

e a velocidade de atrito crítica para garantir a suspensão de sedimentos será:

$$v_{*c} = 0,036 \text{ m/s}$$

Tabela 5.4. – Distribuição dos parâmetros V_* , τ_* e Z no rio Piracicaba

Seção	V_* (m/s)	τ_*	Z
28	0.0857	1.78	19
27	0.0964	2.25	15
26	0.1030	2.57	13
25	0.1058	2.71	13
24	0.1087	2.87	12
23	0.1061	2.73	12
22	0.0740	1.33	26
21	0.0889	1.92	18
20	0.1047	2.66	13
19	0.1024	2.54	13
18	0.1126	3.07	11
17	0.0804	1.57	22
16	0.0651	1.03	33
15	0.0662	1.06	32
14	0.0425	0.44	78
13	0.0367	0.33	104
12	0.0272	0.18	190
11	0.0354	0.30	112
10	0.0138	0.05	739
9	0.0089	0.02	1755
8	0.0045	0.00	7018
7	0.0063	0.01	3509
6	0.0063	0.01	3509
5	0.0032	0.00	14036
4	0.0032	0.00	14036
3	0.0032	0.00	14036
2	0.0032	0.00	14036
1	0.0032	0.00	14036
0	0.0032	0.00	14036

Tabela 5.5. – Distribuição dos parâmetros V^* , τ^* e Z no Rio Araquá

Seção	V^* (m/s)	τ^*	Z
5	0.1085	2.853	12
4	0.0700	1.188	29
3	0.0077	0.015	2339
2	0.0045	0.005	7018
1	0	0	-

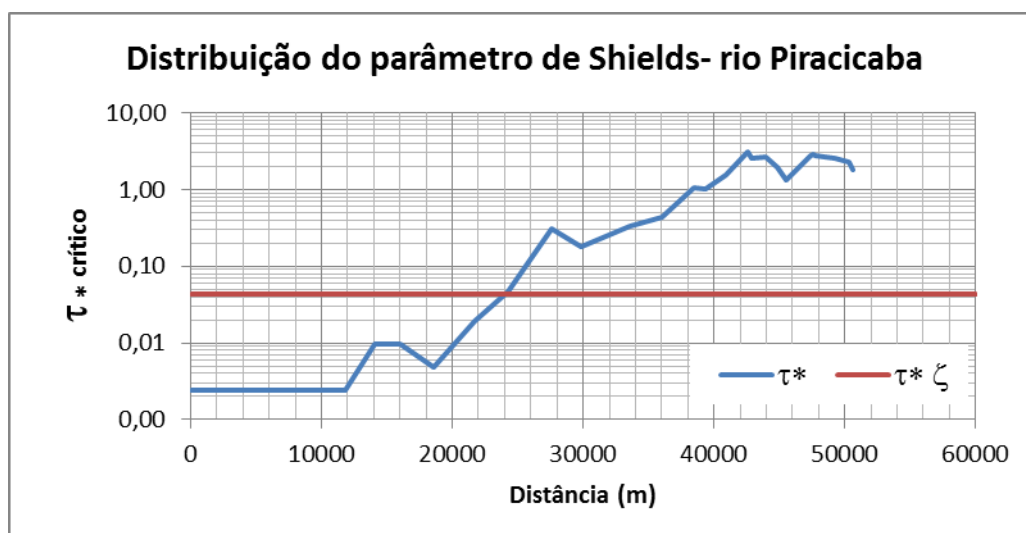


Figura 5.5. - Variação do Parâmetro de Shields no rio Piracicaba

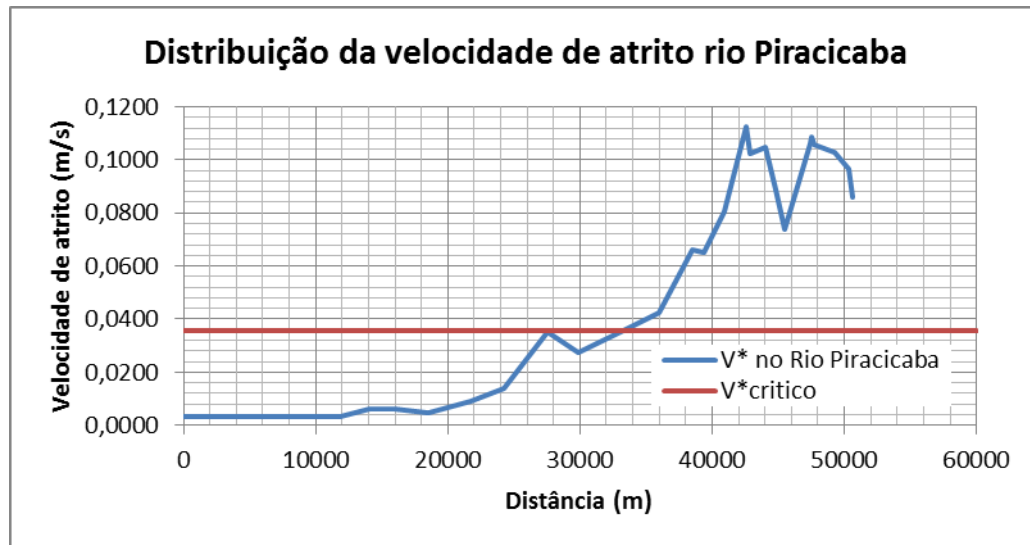


Figura 5.6. - Variação da Velocidade de atrito no rio Piracicaba

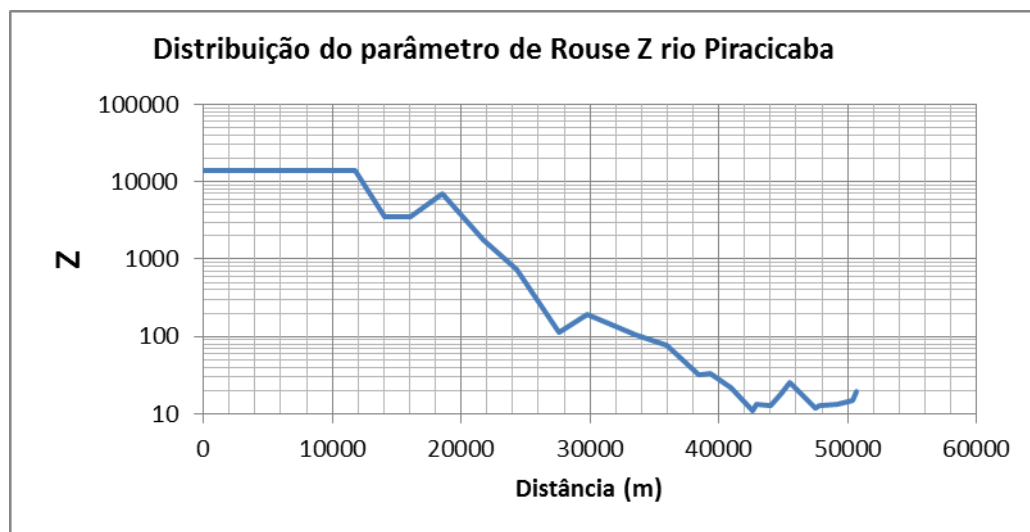


Figura 5.7. - Variação do Parâmetro de Rouse Z no rio Piracicaba

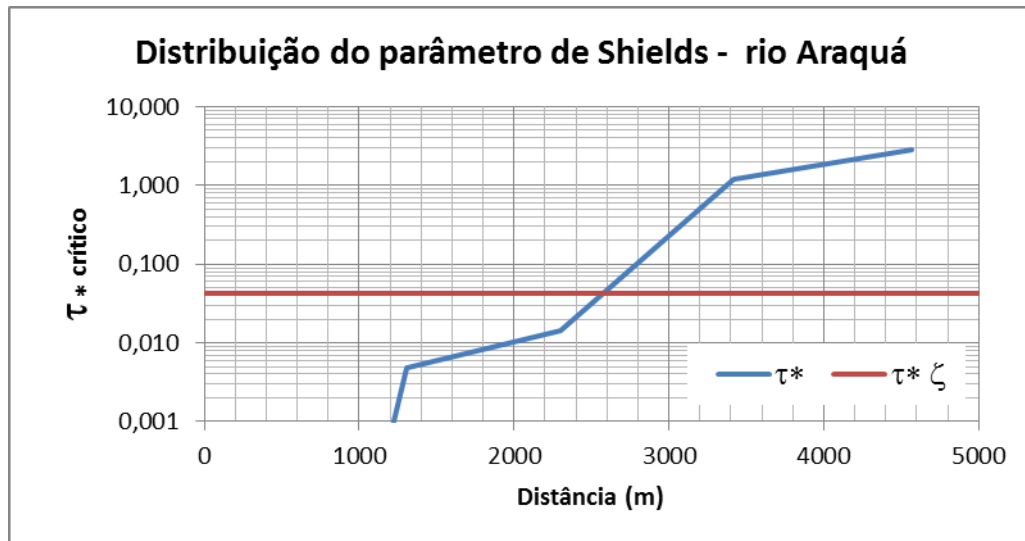


Figura 5.8. - Variação do Parâmetro de Shields no rio Araquá

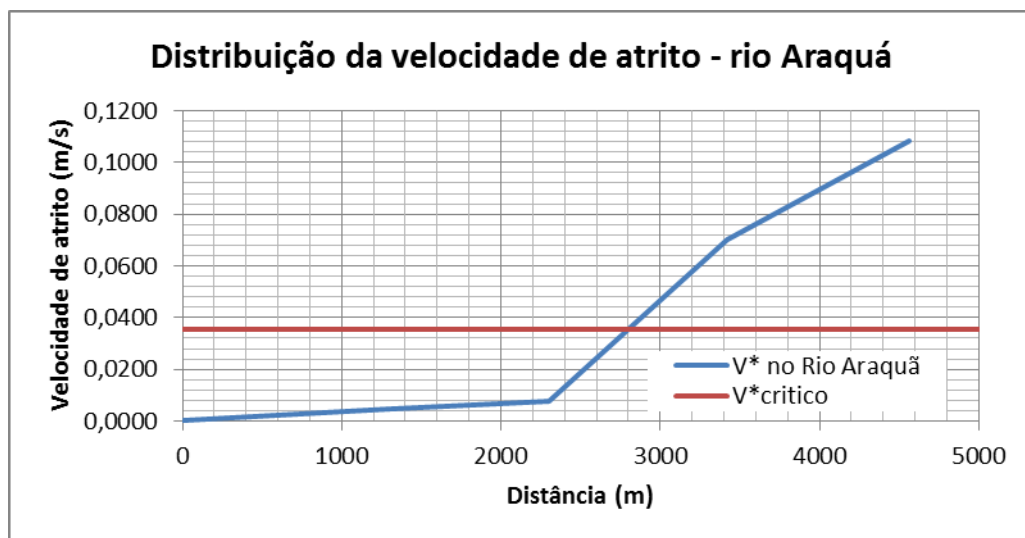


Figura 5.9. - Variação da Velocidade de atrito no rio Araquá

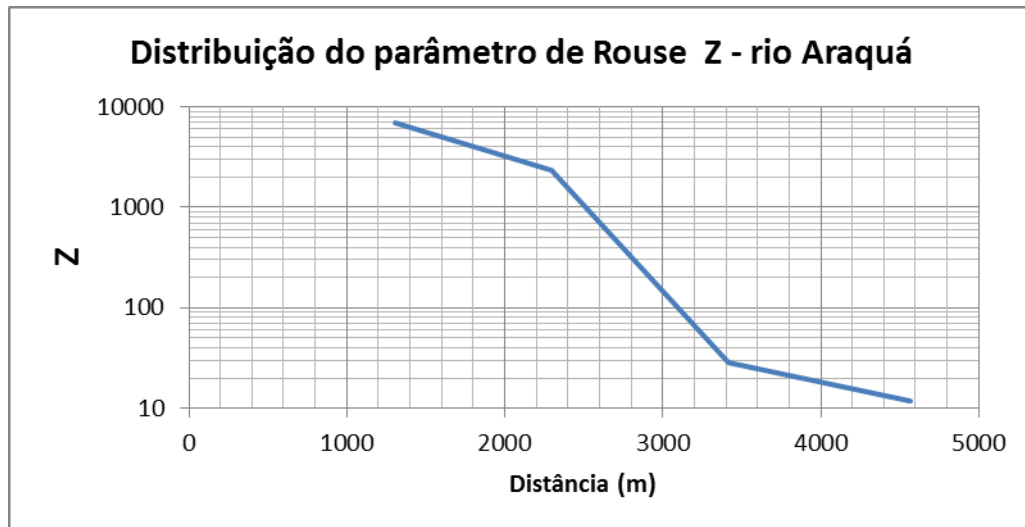


Figura 5.10. - Variação do Parâmetro de Rouse Z no rio Araquá

As distribuições de velocidade de atrito, parâmetro de Shields e parâmetro de Rouse foram obtidos para a situação de assoreamento após 30 anos com a vazão de janeiro de 2010, portanto representativa do período de cheias com valor relativamente elevado. Portanto essa é a condição de maior capacidade de transporte sólido.

Observam-se comportamentos semelhantes nos rios Piracicaba e Araquá. A partir da seção 14, no rio Piracicaba, e da seção 3, no rio Araquá, no sentido de jusante, o sedimento (d_{50}) já não tem possibilidade de se manter em suspensão e praticamente atinge o estágio de imobilidade total pelo critério de Shields. Ao mesmo tempo observa-se que o parâmetro de Rouse é bastante elevado, ressaltando a tendência ao transporte predominantemente de fundo no trecho superior (valores superiores a 10) aumentando significativamente na região de estagnação do escoamento, demonstrando as condições de imobilidade.

Esses fatos revelam a coerência dos resultados obtidos nas simulações destacando-se que o modelo faz uma análise mais sofisticada, calculando o transporte por faixas granulométricas. Assim sendo, representa-se melhor o efeito de segregação granulométrica em que os sedimentos mais finos alcançam distâncias maiores, podendo até transpor os limites das barragens se forem suficientemente finos (argilas e siltes finos) e a faixa de maior granulometria depositam-se no trecho mais a montante.

6. CONCLUSÕES

A partir do que foi exposto verifica-se que em termos regionais a produção de sedimentos não é um fator preocupante no Estado de São Paulo, como os dados sedimentométricos demonstram (qs da ordem de 25 t/km²/ano). Da mesma forma não é preocupante a produção de sedimentos nas áreas rurais, uma vez que a agricultura atual no Estado de São Paulo, notadamente na região da bacia em estudo, é caracterizada por empreendimentos de grande porte onde a utilização de técnicas conservacionistas que previnem a erosão de solos de forma geral está bastante consolidada. Ainda que existam processos erosivos nessas áreas, grande parte do material transportado para os rios constituem-se predominantemente de material relativo à carga de lavagem (argilas e siltes finos), o que não teria significância nos processos de assoreamento da área a montante do barramento (trecho da hidrovia), por ter francas condições de manutenção em suspensão.

Deve-se observar, no entanto, que o trecho da hidrovia está na área de influência de uma região metropolitana e contíguo às cidades de São Pedro e Piracicaba, que podem ter importância relevante como fontes potenciais de produção de sedimentos. Convém, portanto, que futuramente o trecho a montante da zona de influência do barramento sejam implantados postos hidrossedimentométricos, tanto no Rios Piracicaba como nos principais afluentes do entorno da hidrovia (Araquá e Corumbataí) para o acompanhamento desse processo.

Em termos de assoreamento, mesmo simulando situações muito conservadoras, observa-se que a deposição mais importante no rio Piracicaba ocorre a montante do trecho da hidrovia e eventual deposição residual mais a jusante não seria suficiente para comprometer as condições de navegação. Da mesma forma, no rio Araquá o assoreamento não chega a atingir o corpo principal do reservatório criado no rio Piracicaba. Os níveis de assoreamento são inferiores a valores da ordem de 1,5 m no rio Piracicaba e 2,0 m no rio Araquá.

Por outro lado, as deposições nas regiões dos deltas destes dois rios irão elevar o remanso. Para uma condição de cheia analisada, correspondente ao mês de janeiro de 2010, a elevação é da ordem de no máximo 1,0 m no rio Piracicaba, estendendo-se num trecho de cerca de 10 km a partir da seção 17 (aproximadamente) até o final do trecho calculado (seção 28). No rio Araquá a elevação não excede 0,5m, estendendo o remanso por cerca de 500 m no sentido do reservatório. Essa sobrelevação poderá trazer efeitos adversos, como problemas de inundações, dentre outros. O monitoramento, como proposto anteriormente, irá definir a necessidade de eventuais desassoreamentos e sua periodicidade. Numa primeira aproximação, a partir dos resultados dos cálculos, estima-se que se houver necessidade de desassoreamento a sua periodicidade não deverá ser inferior a 5 anos.

A análise física qualitativa das condições de mobilidade do sedimento feitas ao final permitem entender o processo de assoreamento e a coerência dos resultados obtidos nas simulações.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *AMERICAN SOCIETY of CIVIL ENGINEERS. Sediment engineering*; prepared by the ASCE Task Committee for the Preparation of the Manual on Sedimentation of the Sedimentation Committee of the Hydraulics Division; edited by Vito A. Vanoni. New York: ASCE /cl975/ reimp. 1977. 745p. (Manuals and Reports on Engineering Practice, 54)
- *CARVALHO, N.O. Hidrossedimentometria Prática*. Rio de Janeiro: CPRM Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais 372 p.
- *ENGELUND, Frank & HANSEN, E. A monograph on sediment transport in alluvial streams*. Copenhagen: Teknisk Forlag, 1967. 62p.
- *GARDE, R.J. & RANGA RAJU, K.G. Mechanics of sediment transportation and alluvial stream problems*. 2a.ed. New York: John Wiley, 1985. 618p.
- *GRAF, Walter Hans. Hydraulics of sediment transport*. New York: McGraw-Hill, 1971. 513p. (McGraw-Hill Series in Water Resources and Environmental Engineering)
- *RIJN, Leo C. Van – Journal of Hydraulic Engineering – A.S.C.E. - Partes I, II e III Vol 110 N.10 1984*
- *SHEN, Hsieh W. River Mechanics Vol. I e II. – Fort Collins, Colorado, E.U.A. – 1971.*
- *SHUMM, S. A. River Morphology. Benchmark Papers in Geology – Dowden, Hutchinson&Ross, Inc. , Stroudsburg, Pennsylvania, E.U.A. – 1973, 429 p.*
- *SIMONS, Daril B. e SENTURK, Fuat. Sediment Transport Technology. Water Resources Publications – Fort Collins, Colorado, E.U.A. – 1977, 807p.*
- *US ARMY CORPS OF ENGINEERS - INSTITUTE FOR WATER RESOURCES - HYDROLOGIC ENGINEERING CENTER - HEC-RAS Users Manual - Davis, CA 95616 - EUA. Janeiro 2010 - 790 p.*
- *US ARMY CORPS OF ENGINEERS - INSTITUTE FOR WATER RESOURCES - HYDROLOGIC ENGINEERING CENTER - HEC-RAS Reference Manual - Davis, CA 95616 - EUA. Janeiro 2010 - 790 p.*

ANEXO 1:
SEÇÕES BATIMÉTRICAS DOS RIOS
PIRACICABA E ARAQUÁ

SEÇÕES BATIMÉTRICAS DO RIO PIRACICABA

EIXO DIST (m)	COTA (m)		M₁ DIST (m)	COTA (m)		M₂ DIST (m)	COTA (m)
0.00	461.54		0.00	463.47		0.00	464.74
48.51	456.91		19.72	463.47		22.99	462.76
57.00	453.51		37.92	463.30		44.68	460.58
59.63	450.12		59.17	462.56		63.85	458.72
67.10	448.33		74.57	461.87		77.52	456.74
68.26	448.15		88.38	460.87		94.80	452.98
74.26	447.60		100.58	459.95		104.04	450.28
85.91	446.65		154.95	452.91		114.13	448.72
95.60	445.86		163.43	451.87		121.62	448.03
100.79	445.48		184.58	448.78		150.55	447.44
110.04	444.78		184.87	449.16		202.13	447.82
120.98	444.65		192.00	448.01		250.81	446.99
130.25	444.57		214.34	447.29		290.35	445.62
140.59	444.64		234.87	447.50		291.34	445.65
150.19	444.71		250.01	447.41		313.96	446.63
160.95	444.80		262.76	447.40		440.74	447.50
180.63	444.74		263.77	447.35		460.53	445.96
190.68	444.64		280.55	447.40		551.86	445.81
200.41	444.75		301.35	447.46		584.38	445.88
250.73	445.25		335.30	447.00		585.71	446.98
301.81	444.91		336.53	446.97		587.04	447.17
351.53	444.96		373.45	446.57		590.82	448.08
400.43	444.91		420.05	446.55		643.77	447.51
450.35	445.09		461.25	447.00		700.81	447.36
500.66	444.90		514.42	447.40		751.61	447.19
550.70	444.51		550.13	447.41		800.75	447.06
600.14	444.20		600.81	447.28		821.11	446.99
651.17	444.51		650.52	447.15		860.20	447.86
665.67	444.94		700.09	447.01		900.46	447.94
690.59	445.09		752.28	446.96		903.64	447.27
713.40	443.89		862.22	447.16		904.92	447.27
714.41	443.69		921.08	447.10		906.20	447.23
716.43	443.27		961.69	446.99		915.16	447.27
718.46	442.86		982.63	446.96		953.71	447.34
720.48	442.64		991.55	446.90		954.98	448.03
728.12	442.03		1144.73	446.98		964.63	448.08
731.14	442.00		1243.79	447.12		966.63	447.41
732.15	442.00		1252.25	446.89		998.71	446.81
733.65	442.04		1272.46	446.02		1025.17	445.94
740.17	441.12		1273.76	446.00		1027.84	446.98
741.69	441.07		1308.15	446.25		1038.60	447.63

EIXO DIST (m)	COTA (m)		M ₁ DIST (m)	COTA (m)		M ₂ DIST (m)	COTA (m)
742.69	441.19		1310.07	445.78		1058.86	447.76
744.71	441.46		1321.66	445.80		1080.65	447.80
750.32	441.89		1341.29	445.86		1190.15	447.89
752.37	442.11		1366.37	446.00		1249.64	446.87
755.94	442.20		1380.21	446.42		1250.65	446.76
760.04	442.24		1382.72	446.73		1280.81	446.00
761.06	442.27		1383.97	446.71		1296.64	446.78
770.52	442.43		1387.10	446.45		1320.50	449.14
771.52	442.42		1435.03	446.23		1426.54	451.12
773.04	442.39		1487.16	446.29		1488.27	456.51
779.08	442.50		1489.20	446.31		1503.67	458.42
792.17	442.72		1493.27	446.29		1560.18	464.28
819.82	443.20		1494.62	446.32		1573.00	465.87
834.92	443.50		1541.79	446.36			
849.56	443.80		1567.85	446.41			
869.44	443.97		1570.52	446.38			
889.26	444.21		1594.08	446.36			
913.53	444.39		1612.51	446.80			
937.14	444.49		1630.37	446.89			
960.10	444.54		1640.90	446.95			
968.26	445.01		1658.76	447.00			
990.32	445.26		1677.97	447.52			
1005.04	445.10		1694.53	447.94			
1028.77	444.52		1703.85	448.28			
1056.21	444.27		1712.90	448.74			
1080.42	444.18		1761.36	451.22			
1105.56	444.07		1782.76	452.12			
1135.34	444.15		1798.86	453.37			
1161.42	444.20		1862.33	455.71			
1188.23	444.66		1886.92	456.37			
1200.32	445.15		1987.84	458.92			
1213.08	445.75		2014.89	459.69			
1226.72	446.37		2102.00	462.37			
1239.37	447.02						
1254.47	447.74						
1260.95	448.14						
1293.63	450.20						
1324.89	453.31						
1365.79	459.33						
1378.79	461.38						
1397.00	464.61						

M ₃ DIST (m)	COTA (m)		M ₄ DIST (m)	COTA (m)		M ₅ DIST (m)	COTA (m)
0.00	461.27		0.00	464.27		0.00	462.84
12.30	460.03		12.70	462.45		14.91	460.70
92.45	453.79		56.61	451.20		38.42	458.46
136.39	451.10		63.68	446.61		69.34	455.94
187.44	446.68		64.68	446.10		95.73	454.55
188.93	446.60		65.76	446.02		122.45	453.68
211.28	447.92		66.90	445.00		152.28	453.51
221.20	447.28		68.03	444.02		187.24	453.63
250.75	447.33		69.12	443.49		225.11	454.61
302.05	447.50		70.32	443.11		254.75	454.25
331.14	448.86		71.83	442.57		286.27	453.29
333.20	450.05		95.15	439.27		310.51	453.10
354.47	450.05		110.08	441.50		332.99	452.96
360.75	447.77		118.44	446.99		352.59	452.07
398.94	447.63		132.30	450.91		379.07	451.64
450.21	447.77		296.92	448.47		403.28	451.15
500.63	447.64		399.67	449.01		412.08	450.90
550.74	447.37		428.54	449.03		572.36	449.56
608.78	446.68		429.64	448.67		643.78	449.03
650.36	447.42		482.55	448.73		737.17	449.16
700.69	447.49		516.85	448.57		833.53	448.54
751.04	448.04		639.47	448.95		959.40	449.10
801.42	448.40		673.56	445.53		1044.96	449.64
861.04	448.49		688.37	443.95		1146.86	449.80
900.36	448.24		714.26	442.39		1259.18	449.92
951.02	447.87		715.54	442.46		1357.88	449.96
970.53	447.94		725.37	444.97		1468.51	450.75
990.96	448.24		956.68	448.39		1479.79	450.94
1011.03	448.29		957.73	448.81		1490.33	451.18
1030.68	448.39		959.02	448.39		1492.91	450.92
1051.47	447.53		1459.39	448.50		1501.49	446.77
1100.71	447.24		1461.12	448.01		1568.35	441.54
1151.78	447.13		1555.20	447.79		1569.66	441.85
1201.59	447.09		1652.50	447.80		1578.66	444.95
1250.89	447.26		1701.83	447.70		1579.76	445.69
1300.47	445.53		1750.93	447.86		1580.86	446.16
1350.61	446.23		1760.39	448.72		1581.96	446.52
1401.48	448.83		1766.07	449.51		1583.06	446.99
1450.97	447.79		1783.91	450.89		1584.15	447.41

M ₃ DIST (m)	COTA (m)		M ₄ DIST (m)	COTA (m)		M ₅ DIST (m)	COTA (m)
1550.65	445.97		1792.92	453.17		1585.23	447.67
1600.79	446.71		1829.00	463.92		1586.90	448.07
1700.95	448.04					1588.04	449.48
2184.68	447.41					1591.41	451.14
2185.76	446.36					1592.93	451.57
2211.31	443.49					1595.68	451.43
2213.04	443.72					1844.68	448.66
2219.41	446.14					1878.98	448.00
2220.65	446.55					1893.04	448.58
2225.67	448.94					1903.60	447.96
2255.49	451.15					1915.25	448.51
2267.20	454.31					1951.66	448.16
2283.31	458.39					2000.77	447.72
2293.00	461.06					2050.38	447.44
						2123.70	448.31
						2150.87	448.09
						2200.69	448.07
						2250.81	447.96
						2300.54	447.93
						2350.79	447.91
						2400.21	447.82
						2450.65	447.85
						2600.33	447.92
						2650.42	448.06
						2664.82	448.80
						2688.87	451.11
						2700.35	452.37
						2716.27	454.80
						2726.58	456.48
						2739.77	458.91
						2750.06	460.97
						2761.00	462.98

M ₆ DIST (m)	COTA (m)		M ₇ DIST (m)	COTA (m)		M ₈ DIST (m)	COTA (m)
0.00	470.08		0.00	461.73		0.00	462.37
13.87	468.85		25.12	458.46		4.14	459.83
32.22	467.24		34.81	457.03		7.77	457.78
52.43	465.19		56.54	453.91		12.28	454.27
71.44	463.03		83.53	452.70		16.68	452.30
89.18	460.42		106.37	451.90		19.85	450.13
109.93	458.44		187.75	451.83		21.36	448.03
123.84	457.25		285.50	451.78		23.87	450.56
138.34	455.06		372.45	451.63		28.86	448.05
149.07	453.93		493.46	451.42		33.86	447.82
163.30	452.52		537.72	451.54		38.85	446.67
180.62	451.93		637.78	451.48		43.85	445.07
421.34	451.09		723.16	451.67		48.85	444.85
569.21	450.54		823.96	451.91		53.85	444.62
767.48	450.68		856.50	452.08		58.85	443.70
917.01	450.57		863.95	449.98		63.85	442.79
942.62	450.36		867.86	450.48		68.85	442.79
952.91	451.39		872.86	448.19		73.84	443.25
996.22	451.33		877.85	447.97		78.84	443.70
1006.09	451.47		882.85	447.05		83.84	444.16
1018.93	451.71		887.85	446.37		88.84	444.27
1033.26	451.16		892.85	445.91		93.84	444.16
1041.75	451.06		897.85	445.45		98.84	445.53
1053.20	447.75		902.85	444.77		103.84	448.27
1054.03	447.28		907.85	444.08		104.53	450.56
1055.09	447.06		912.85	443.39		108.66	447.97
1056.32	446.97		917.85	443.17		112.10	449.83
1067.87	445.79		922.84	442.94		132.22	452.33
1084.79	445.17		927.84	443.62		178.58	453.77
1085.79	445.20		932.84	444.08		211.53	452.13
1100.80	444.80		937.84	444.31		239.52	450.67
1120.66	443.31		942.84	444.54		261.28	449.71
1121.42	443.26		947.84	444.99		290.51	449.86
1122.19	443.19		952.84	445.68		318.78	449.08
1122.96	443.12		954.00	450.48		346.56	449.28
1124.09	443.05		954.30	449.98		376.72	449.84
1125.07	443.06		954.88	452.13		433.60	450.69
1125.72	443.03		987.90	452.06		471.51	450.62
1126.37	442.95		1023.04	453.22		502.62	450.37

M ₆ DIST (m)	COTA (m)		M ₇ DIST (m)	COTA (m)		M ₈ DIST (m)	COTA (m)
1127.35	442.95		1067.16	453.74		530.89	450.31
1127.99	442.96		1106.84	453.52		565.15	450.23
1128.65	443.03		1174.48	453.09		586.22	450.29
1129.29	443.27		1217.22	452.66		608.46	450.67
1129.88	443.51		1250.61	452.31		643.56	451.23
1132.52	443.17		1295.56	452.46		673.50	451.79
1141.95	442.63		1338.34	453.27		701.40	451.94
1147.38	443.28		1434.10	453.88		726.75	452.21
1148.05	443.30		1516.86	454.00		761.62	451.43
1150.22	443.28		1614.72	454.00		785.13	450.94
1158.45	443.26		1678.33	455.08		808.19	450.63
1172.98	443.73		1726.17	456.27		835.92	450.42
1181.09	444.95		1779.30	457.48		881.31	451.26
1192.94	446.22		1852.08	458.63		914.14	451.96
1197.36	449.55		1918.52	459.11		1101.53	452.23
1205.16	451.07		2021.67	459.54		1271.07	450.60
1205.28	451.46		2083.99	460.35		1447.03	449.88
1220.95	451.31		2175.00	460.83		1515.81	450.98
1223.47	451.26					1554.59	452.56
1227.08	451.03					1576.44	452.75
1231.15	450.88					1602.77	452.89
1313.84	451.94					1623.87	453.33
1330.02	453.81					1637.46	453.44
1350.84	456.94					1662.48	454.13
1370.00	461.46					1854.23	459.25
						1868.74	461.35
						1892.71	464.16
						1909.68	465.75
						1913.25	466.10
						1927.30	468.02
						1948.75	469.24
						1965.00	470.41

M ₉ DIST (m)	COTA (m)		M ₁₀ DIST (m)	COTA (m)		M ₁₁ DIST (m)	COTA (m)
0.00	484.23		0.00	462.41		0.00	467.82
27.02	450.73		18.01	457.77		4.20	465.28
31.38	450.66		31.82	456.24		6.66	460.83
36.35	448.66		39.47	455.11		17.00	453.13
41.32	448.49		48.75	453.68		19.72	451.03
46.30	447.86		84.91	452.18		19.86	450.86
51.28	447.23		126.44	452.12		24.80	448.29
56.27	446.49		201.51	452.34		29.75	447.89
61.26	445.75		241.91	452.66		34.72	446.86
66.25	444.89		281.44	452.73		39.70	446.17
71.24	443.35		318.63	452.70		44.68	446.29
76.23	442.09		376.94	452.72		49.67	446.06
78.23	441.69		417.39	452.69		54.65	446.29
81.23	441.97		470.27	452.42		59.64	446.57
86.22	443.35		510.37	452.13		64.64	446.92
91.22	445.46		523.55	452.00		69.63	447.20
96.21	447.29		525.68	450.80		74.62	448.17
100.64	448.13		530.68	448.51		79.62	449.43
105.13	450.66		535.68	448.11		81.18	450.86
107.18	450.54		540.68	447.54		83.64	450.97
117.91	452.31		545.68	447.09		89.36	452.24
141.74	452.28		550.68	446.69		96.23	454.10
168.24	451.88		555.68	446.74		125.81	454.64
230.72	451.74		560.68	446.57		161.58	453.89
279.30	451.83		565.68	446.23		234.82	453.78
333.62	451.90		570.68	446.46		304.53	453.99
386.36	451.93		575.68	446.23		357.07	455.18
443.17	451.98		580.68	446.29		390.48	455.93
495.33	452.03		585.68	446.11		412.61	458.01
527.50	452.36		590.68	445.83		443.90	458.73
586.86	452.22		595.68	445.66		469.85	459.12
713.00	453.34		600.68	445.43		501.80	458.23
856.60	452.66		605.68	445.26		522.67	458.04
1023.56	453.51		610.68	444.80		546.07	458.35
1157.53	454.06		615.68	444.51		566.51	459.13
1220.44	454.72		620.68	444.63		595.94	459.80
1288.10	455.03		625.68	446.23		616.71	460.66
1355.93	455.81		630.68	445.66		644.01	461.28
1397.15	456.39		635.68	446.51		660.28	462.09

M ₉ DIST (m)	COTA (m)		M ₁₀ DIST (m)	COTA (m)		M ₁₁ DIST (m)	COTA (m)
1467.10	457.63		640.68	447.60		680.71	463.69
1517.72	458.28		645.68	448.63		695.17	464.73
1562.19	458.03		647.87	448.80		724.00	466.49
1618.53	457.86		651.59	449.95			
1679.58	458.09		663.97	452.17			
1751.99	458.36		678.06	455.92			
1824.20	458.51		689.56	456.88			
1922.74	458.84		701.73	457.69			
2035.39	459.37		711.18	458.29			
2150.00	461.48		729.14	459.86			
			778.65	460.52			
			882.00	461.28			

M ₁₂ DIST (m)	COTA (m)		M ₁₃ DIST (m)	COTA (m)		M ₁₄ DIST (m)	COTA (m)
0.00	466.83		0.00	466.86		0.00	466.51
10.84	465.94		39.56	464.05		22.96	465.37
43.18	463.79		61.79	461.98		64.75	464.08
71.73	462.21		86.56	460.12		111.87	463.03
102.02	461.09		114.05	457.78		171.22	462.17
126.18	459.99		149.16	455.87		202.18	461.25
155.71	459.54		201.90	454.66		249.48	460.10
185.73	459.12		232.54	454.13		286.01	459.76
224.05	458.69		266.92	453.74		339.91	459.34
253.30	457.91		313.56	452.03		366.19	456.88
274.84	457.43		320.14	451.80		386.74	455.64
305.70	456.20		323.38	451.50		428.77	455.28
374.16	455.54		328.38	450.13		481.41	455.73
448.16	454.82		333.38	450.47		510.83	457.32
481.89	454.39		338.38	448.81		523.99	454.93
504.95	454.08		343.38	448.70		531.69	451.38
519.42	453.03		348.38	448.70		531.69	451.26
522.48	454.11		353.38	448.64		536.69	450.57
543.95	454.18		358.38	448.64		541.68	450.35
587.67	454.26		363.38	448.70		546.68	450.26
628.30	454.01		368.38	448.64		551.68	450.40
639.32	452.10		373.38	448.76		556.68	450.40
646.90	453.60		378.38	448.70		561.68	450.29
653.99	455.04		383.38	448.53		566.68	450.55
685.02	455.84		388.38	448.64		571.67	450.40
700.38	454.93		393.38	448.81		576.67	450.52
718.12	454.03		398.38	449.50		581.67	450.63
728.95	453.50		406.14	451.50		586.67	450.12
738.75	449.61		407.00	452.17		591.67	450.03
740.38	448.92		408.23	455.19		596.67	449.97
745.38	448.78		455.68	455.49		601.66	449.89
750.37	448.75		486.21	455.62		606.66	449.86
755.37	448.18		530.24	455.88		611.66	449.95
757.87	447.66		554.43	456.18		616.66	449.97
760.37	447.89		580.53	457.30		623.65	451.35
765.37	448.06		610.58	458.22		629.49	454.08
770.36	447.83		640.24	459.13		646.25	454.18
775.36	447.55		664.06	460.15		673.42	454.28
780.36	447.15		688.54	461.23		696.08	454.12

M₁₂ DIST (m)	COTA (m)		M₁₃ DIST (m)	COTA (m)		M₁₄ DIST (m)	COTA (m)
785.35	446.75		737.38	463.40		711.90	454.53
790.35	446.29		760.23	465.18		744.59	454.83
795.35	445.49		787.00	466.11		761.27	460.44
800.35	445.26					778.00	463.13
805.34	447.72						
810.34	448.18						
815.34	448.81						
820.34	449.95						
821.77	450.92						
822.23	451.66						
829.42	454.21						
860.11	455.46						
891.79	455.13						
915.00	460.21						
955.00	465.15						

M ₁₅ DIST (m)	COTA (m)		M ₁₆ DIST (m)	COTA (m)		M ₁₇ DIST (m)	COTA (m)
0.00	467.26		0.00	467.00		0.00	471.70
6.31	465.34		37.07	464.48		17.49	470.78
12.18	462.12		37.72	464.57		36.02	469.50
16.37	459.86		128.55	460.03		60.23	468.85
23.87	455.73		143.43	459.46		89.48	468.80
25.91	452.00		164.17	459.25		119.93	467.25
30.89	451.14		184.31	458.88		150.11	466.74
35.88	451.11		204.57	459.05		181.65	465.92
40.87	451.17		223.13	459.31		211.27	464.80
45.86	451.17		263.69	459.33		244.96	464.59
50.85	451.23		279.81	458.55		282.10	463.56
55.85	450.91		285.19	458.51		313.19	462.96
60.84	450.63		295.90	458.62		346.19	462.07
65.84	450.77		310.94	458.68		365.75	461.62
70.84	450.54		317.74	454.02		385.91	461.21
75.83	450.71		318.19	453.00		390.69	459.59
80.83	450.66		321.96	452.40		409.40	458.56
85.83	450.66		326.96	451.69		416.85	457.70
90.83	450.60		331.96	451.63		433.67	458.89
95.82	450.51		336.96	451.17		507.80	459.26
100.82	450.51		341.96	450.40		529.17	459.77
105.82	450.51		346.96	449.77		549.36	460.29
110.82	450.60		351.96	449.00		569.91	461.00
115.82	451.23		356.96	449.26		591.26	462.12
120.84	452.00		361.96	449.49		604.22	462.59
121.66	452.18		366.96	449.37		604.99	455.91
135.23	458.21		371.96	449.09		608.55	454.59
148.54	458.83		376.96	449.09		609.84	451.69
161.30	457.68		381.96	449.20		625.45	453.00
171.61	457.10		386.96	451.54		630.41	451.46
190.94	455.86		396.64	452.40		635.34	453.82
217.04	455.17		396.90	452.20		635.39	450.00
250.42	456.24		406.34	456.32		640.36	449.34
276.27	457.81		445.48	455.83		642.84	448.91
292.35	459.09		484.52	454.92		644.96	449.40
314.11	460.69		512.43	454.81		645.33	449.29
336.54	462.18		526.83	455.74		650.30	449.74
360.03	463.26		542.59	461.01		654.52	449.08
377.87	464.64		555.00	466.18		655.28	453.31

M ₁₅ DIST (m)	COTA (m)		M ₁₆ DIST (m)	COTA (m)		M ₁₇ DIST (m)	COTA (m)
403.00	465.90					656.20	453.00
						676.11	451.46
						681.08	450.00
						686.05	449.34
						688.54	448.91
						691.02	449.29
						696.00	449.74
						700.97	450.31
						705.94	450.71
						708.43	451.06
						710.92	450.74
						713.90	451.57
						714.77	453.00
						719.95	458.89
						743.51	464.39
						812.94	457.70
						835.79	458.56
						885.77	464.53
						899.17	459.59
						916.97	461.21
						1062.78	467.24
						1163.80	467.22
						1312.00	472.35

M₁₈ DIST (m)	COTA (m)		M₁₉ DIST (m)	COTA (m)		M₂₀ DIST (m)	COTA (m)
0.00	462.55		0.00	464.47		0.00	476.51
16.54	461.97		14.33	463.60		13.82	473.69
30.97	462.23		45.63	463.62		27.94	470.63
56.02	462.67		53.44	461.44		37.44	467.77
75.55	462.98		73.29	460.16		46.33	462.80
82.64	462.67		84.56	460.16		55.14	455.50
89.30	458.78		103.80	459.36		58.14	454.77
104.75	458.90		121.78	458.27		63.09	453.71
121.33	458.74		141.48	457.81		65.57	453.28
135.85	458.27		159.12	457.60		68.04	453.71
148.17	457.53		177.81	458.23		73.01	452.91
159.64	457.40		193.20	459.35		77.97	452.28
171.97	457.08		208.78	458.74		82.94	451.77
226.26	458.24		223.54	458.02		87.91	452.03
242.81	453.44		227.22	457.97		92.89	451.97
242.81	453.28		250.58	459.44		97.87	451.86
247.81	451.91		250.82	453.92		102.85	452.17
252.81	451.85		255.82	453.15		107.83	452.88
257.81	451.48		260.82	453.12		112.81	454.06
262.81	451.62		265.82	452.78		117.69	454.77
267.81	451.74		270.81	452.61		122.80	455.19
272.81	451.91		275.81	452.58		127.87	458.75
277.81	451.79		280.81	452.55		131.41	459.57
282.81	451.68		285.81	452.55		139.23	459.66
287.81	451.62		290.81	452.21		147.58	458.80
292.81	451.51		295.81	452.32		159.27	457.80
297.81	451.62		300.81	452.29		167.23	457.22
302.81	451.74		305.81	452.35		178.65	457.20
307.81	451.74		307.81	452.21		198.21	457.99
312.81	451.59		310.81	452.49		219.22	458.72
317.81	451.85		315.81	452.63		304.76	459.75
322.81	452.82		320.81	452.72		315.99	460.70
327.65	454.36		325.80	453.15		335.31	462.48
331.13	457.02		326.04	453.92		377.82	464.46
334.61	458.19		344.87	453.34		415.13	465.35
346.22	459.06		353.56	456.90		460.65	465.93
362.26	459.17		372.08	458.04		622.87	471.63
379.17	460.00		388.63	457.45		640.13	471.36
401.14	460.89		404.06	456.98		657.21	473.26

M ₁₈ DIST (m)	COTA (m)		M ₁₉ DIST (m)	COTA (m)		M ₂₀ DIST (m)	COTA (m)
411.69	461.15		411.21	457.98		673.71	473.11
429.73	461.66		432.01	458.42			
			448.17	458.67			
			473.26	459.14			
			511.42	460.71			
			603.02	464.93			
			640.76	467.81			
			670.35	469.73			
			696.64	470.92			
			717.03	472.80			
			717.48	472.72			
			744.30	475.05			
			775.30	478.11			
			793.55	480.94			

M₂₁ DIST (m)	COTA (m)		M₂₂ DIST (m)	COTA (m)		M₂₃ DIST (m)	COTA (m)
0.00	477.20		0.00	478.18		0.00	477.24
36.77	474.48		16.84	475.01		24.41	475.85
61.83	472.35		46.53	474.15		44.68	473.98
90.44	470.12		74.64	471.21		68.74	473.08
121.94	467.93		95.72	469.17		90.13	472.23
144.19	466.18		114.86	468.29		106.88	470.73
163.33	464.54		137.91	466.03		129.14	465.92
181.48	463.13		161.75	463.86		159.70	464.24
202.64	460.31		222.39	461.01		182.11	463.18
227.89	459.78		233.64	462.12		216.49	462.07
258.07	459.23		255.56	460.23		241.95	461.64
308.00	459.64		293.55	459.13		294.56	460.26
343.21	459.22		327.52	458.17		317.17	459.89
378.09	458.83		366.16	457.81		345.30	459.36
415.96	458.18		395.58	458.03		385.97	458.76
422.49	455.01		426.82	458.16		412.76	458.08
423.76	455.47		464.44	458.19		425.38	455.20
428.76	454.13		477.65	457.88		425.57	455.80
433.75	454.01		493.56	457.71		430.57	454.46
438.74	453.93		510.08	458.49		435.56	454.03
443.74	453.84		532.30	459.36		440.56	453.66
448.73	453.56		546.19	459.62		445.56	453.77
453.73	453.21		563.77	459.23		450.56	453.86
458.72	452.38		577.63	458.08		455.56	454.09
463.72	452.33		583.90	454.91		460.56	454.06
468.72	452.21		605.80	455.63		465.56	454.14
473.71	452.81		610.80	454.26		470.56	454.37
478.71	453.18		615.79	453.83		475.56	454.51
483.70	453.84		620.79	453.52		480.56	454.46
488.70	454.21		625.79	453.23		485.56	454.80
493.70	454.30		630.79	452.49		490.56	454.26
501.71	455.47		635.79	451.92		495.56	454.34
503.41	456.23		640.79	450.92		500.56	454.66
507.76	459.06		645.78	451.32		505.56	454.31
513.63	460.48		650.78	452.66		510.15	455.80
517.73	461.23		655.78	454.17		512.10	455.19
533.13	460.80		660.78	454.23		526.90	461.06
547.80	459.38		665.78	454.74		541.13	464.33
549.79	458.53		680.02	455.63		551.72	466.86

M₂₁ DIST (m)	COTA (m)		M₂₂ DIST (m)	COTA (m)		M₂₃ DIST (m)	COTA (m)
558.45	457.60		697.54	462.01		564.77	469.19
588.46	457.77		698.80	463.17		584.05	472.15
604.78	459.41		705.17	462.99		609.15	476.17
616.64	459.93		712.55	463.22			
633.72	461.60		721.48	463.63			
662.41	461.98		736.63	465.06			
684.67	465.80		741.60	467.20			
771.41	469.70		781.17	480.82			
851.71	473.52		787.15	481.13			
949.02	476.93						
960.54	477.13						

M ₂₄ DIST (m)	COTA (m)		M ₂₅ DIST (m)	COTA (m)		M ₂₆ DIST (m)	COTA (m)
0.00	476.79		0.00	476.80		0.00	484.26
13.73	475.87		47.05	475.03		12.92	480.58
34.61	474.13		72.33	473.91		23.17	474.28
54.26	473.60		99.04	472.52		28.17	471.64
75.88	472.93		127.44	471.01		34.97	467.19
92.67	472.03		145.70	464.11		43.21	462.53
111.79	467.17		170.27	455.97		52.59	457.50
130.23	464.01		170.70	456.17		53.37	456.77
153.89	463.53		175.58	455.43		58.37	456.03
167.97	463.11		180.47	455.40		63.37	455.80
191.49	462.52		185.35	455.23		68.37	455.60
227.59	461.85		190.24	455.17		73.37	455.40
269.23	461.73		195.12	455.23		78.37	454.77
306.14	461.68		200.01	455.37		83.37	454.14
343.68	461.50		204.89	455.40		88.37	453.43
374.18	461.43		209.78	455.43		93.37	453.74
407.28	460.64		214.66	455.31		98.37	454.31
440.43	460.02		219.55	455.17		103.37	454.54
463.25	458.47		224.43	455.11		108.37	454.77
473.41	455.83		229.32	455.00		113.37	454.91
474.22	456.08		234.20	454.80		118.37	454.74
479.21	454.99		239.09	454.28		123.37	455.91
484.20	454.79		243.97	454.46		250.00	456.77
489.19	454.99		248.86	454.74		251.00	456.62
494.18	454.94		253.74	455.03		252.00	459.91
494.70	456.08		258.63	454.63		253.00	460.17
494.79	455.69		263.51	455.14		254.00	459.88
499.97	455.83		268.40	454.88		255.00	458.93
506.57	455.93		273.28	455.03		256.00	460.15
514.78	455.32		275.24	455.34		257.00	461.27
515.02	456.01		276.48	456.17		274.85	462.73
519.02	455.24		277.25	456.23		304.28	462.06
524.02	454.92		287.18	459.21		332.25	462.10
529.02	455.01		309.72	459.63		381.49	463.83
534.02	454.81		334.16	459.89		416.23	465.27
539.02	454.47		371.72	460.67		451.49	466.83
544.02	454.38		423.68	461.77		498.32	468.36
549.02	454.72		462.30	462.22		552.14	469.84
554.02	454.24		496.69	463.00		610.20	468.17

559.02	454.04		532.19	461.88		661.12	467.28
564.02	454.24		577.64	461.92		735.00	466.68
569.02	454.58		627.20	462.74		789.94	467.96
574.02	454.64		681.41	463.18		881.94	469.14
579.02	454.90		711.13	464.33		949.31	470.23
582.09	456.01		736.24	466.12		1020.20	471.78
588.82	455.80		762.65	469.03		1079.32	473.53
598.17	461.73		785.26	471.84		1140.15	475.84
609.19	467.03		804.99	474.28		1178.24	477.13
618.85	470.57		824.04	476.83			
635.86	473.03						
667.10	476.34						

M₂₇ DIST (m)	COTA (m)		M₂₈ DIST (m)	COTA (m)
0.00	477.78		0.00	477.30
11.46	476.21		30.36	475.09
20.16	474.76		59.44	472.82
33.55	472.25		77.56	471.91
49.44	471.24		109.56	470.47
77.21	470.08		133.41	469.86
96.90	469.18		183.48	469.17
122.15	467.88		223.90	468.00
143.45	467.22		252.16	466.25
182.85	465.94		281.30	465.53
223.37	465.35		320.99	463.76
276.42	464.71		352.83	462.44
314.48	463.93		376.52	461.70
352.76	463.15		398.09	461.13
393.15	462.49		418.34	460.24
421.84	462.03		439.52	460.17
441.98	461.81		465.08	460.13
479.25	461.13		481.61	459.22
511.44	456.00		494.49	459.67
535.37	456.00		505.69	460.12
539.97	456.00		531.82	460.54
552.63	456.00		559.35	455.00
557.62	456.00		588.83	455.00
562.61	456.00		610.27	455.00
567.61	456.00		612.23	455.00
572.60	456.00		612.35	455.00
577.59	456.00		617.35	455.00
582.59	456.00		622.35	455.00
587.58	456.00		627.35	455.00
592.57	456.00		632.35	455.00
597.57	456.00		637.35	455.00
602.56	456.00		642.35	455.00
607.56	456.00		647.35	455.00
612.55	456.00		652.35	455.00
617.54	456.00		657.35	455.00
622.54	456.00		662.35	455.00
627.53	455.47		667.35	455.00
632.53	455.87		672.35	455.00
637.52	456.38		677.35	456.49

M ₂₇ DIST (m)	COTA (m)		M ₂₈ DIST (m)	COTA (m)
642.52	456.78		682.35	456.86
647.51	457.38		687.35	457.98
648.36	458.44		692.06	458.69
648.93	457.88		693.18	458.99
650.51	460.10		697.34	461.51
667.01	461.12		700.23	463.03
678.40	462.18		708.68	466.48
689.98	464.01		716.10	469.77
701.36	465.68		721.78	472.80
719.19	477.27		729.90	476.88

SEÇÕES BATIMÉTRICAS DO RIO ARAQUÁ

ASP ₁ DIST (m)	COTA (m)		ASP ₂ DIST (m)	COTA (m)		ASP ₃ DIST (m)	COTA (m)
0.00	472.21		0.00	475.07		0.00	473.12
38.61	470.09		29.92	473.52		32.11	470.83
60.63	468.17		55.52	470.88		61.09	468.67
88.69	466.78		79.60	468.31		86.05	467.21
96.54	466.23		106.29	467.03		115.24	465.03
133.65	465.96		138.17	465.50		149.56	462.62
173.96	465.16		168.86	464.19		175.74	461.27
216.50	464.64		195.65	463.28		200.69	459.80
252.09	464.00		223.31	462.13		228.88	458.03
278.34	463.16		251.43	461.12		255.31	456.44
298.98	461.88		282.63	460.03		286.96	455.73
318.89	460.13		313.80	459.47		309.20	455.14
336.40	458.37		340.95	458.88		318.81	454.07
353.29	457.10		358.82	458.26		323.87	453.86
375.33	455.77		387.17	457.91		323.71	453.60
403.98	455.11		415.76	456.21		324.71	453.07
434.75	454.04		428.41	454.12		326.71	452.83
482.87	453.83		437.86	451.93		328.71	452.36
526.86	453.52		438.86	451.43		330.71	451.96
589.37	453.91		439.86	451.05		332.71	452.21
627.01	454.48		440.86	450.77		334.71	451.78
665.02	454.83		441.86	450.65		336.71	451.54
700.35	454.52		442.86	450.54		338.71	451.73
737.27	454.17		443.85	450.32		340.71	451.06
754.63	452.09		444.85	450.85		342.71	451.34
765.57	448.52		445.85	450.97		344.71	451.29
766.57	448.24		446.85	451.03		346.71	451.93
767.57	448.06		447.85	451.54		348.71	452.03
768.57	447.83		449.33	451.87		350.71	452.34
769.57	447.77		460.43	453.31		352.71	452.58
770.57	447.88		474.97	454.28		354.71	452.94
771.57	447.71		516.20	455.11		356.31	453.60
772.57	447.79		558.98	455.92		359.02	456.22
773.57	447.86		589.00	457.17		372.13	455.57
774.57	447.70		617.04	458.66		387.68	455.16
775.57	447.86		668.06	463.13		404.89	455.73
776.57	447.79		689.18	465.74		417.82	457.90
777.57	447.93		706.04	467.91		425.67	459.71
778.57	447.88		726.76	470.07		438.73	462.10

ASP ₁ DIST (m)	COTA (m)		ASP ₂ DIST (m)	COTA (m)		ASP ₃ DIST (m)	COTA (m)
779.57	447.98		759.59	473.22		468.16	463.54
780.57	448.13					489.58	465.08
781.57	448.28					503.28	466.37
784.36	448.51					520.55	467.72
795.58	453.12					538.19	469.16
806.59	454.34						
830.87	454.48						
857.16	455.12						
884.02	455.83						
901.80	456.44						
926.44	457.78						
945.38	458.64						
967.94	460.18						
995.23	461.93						
1020.01	463.54						
1043.09	464.81						
1062.38	466.21						
1083.89	467.73						
1124.34	470.11						

ASP ₄ DIST (m)	COTA (m)		ASP ₅ DIST (m)	COTA (m)
0.00	473.48		0.00	470.49
39.30	470.12		26.41	469.37
67.07	467.88		47.22	468.28
89.34	465.20		77.11	467.41
106.79	463.52		126.49	466.53
125.00	462.19		165.68	465.91
158.18	461.27		196.24	465.09
193.50	461.31		228.73	464.66
222.43	460.84		266.63	463.94
260.51	460.14		320.65	463.82
268.09	458.91		380.06	462.77
271.22	456.30		410.96	462.83
272.52	455.93		433.02	462.18
273.52	455.61		439.42	462.37
274.52	455.26		442.61	459.21
275.52	455.05		445.91	457.82
276.52	455.34		446.91	457.32
277.52	455.38		447.91	457.29
278.52	455.30		448.91	457.04
279.52	455.15		449.91	456.98
280.52	455.03		450.91	457.14
281.52	455.20		451.91	457.01
282.52	454.98		452.91	457.12
283.52	454.87		453.91	456.98
284.52	454.99		454.91	457.09
285.52	455.35		455.91	457.17
286.52	455.50		456.91	457.21
288.06	455.90		457.90	457.20
290.44	456.28		458.90	457.44
299.33	458.65		459.96	457.79
309.85	459.84		461.50	458.24
344.54	461.03		467.47	460.03
373.20	462.08		476.44	461.71
402.76	463.15		483.96	462.35
425.08	464.33		492.48	463.89
443.36	465.89		496.22	466.12
464.83	467.36		501.37	470.17
494.69	469.83			
510.26	470.77			
530.24	472.13			

**ANEXO 2:
SÉRIES HISTÓRICAS
UTILIZADAS NAS SIMULAÇÕES**

**RIO PIRACICABA
EIXO DO A.M. SANTA MARIA DA SERRA**

RIO ARAQUÁ

MÊS	DIA	ANO	DIAS/MÊS	H/MÊS	ARTEMIS (m³/s)	EIXO (m³/s)	ARAQUÁ (m³/s)
JAN	1	1982	31	744	252	276	6.6
FEV	2	1982	28	672	188	206	4.9
MAR	3	1982	31	744	234	256	6.1
ABR	4	1982	30	720	144	157	3.7
MAI	5	1982	31	744	104	114	2.7
JUN	6	1982	30	720	164	180	4.3
JUL	7	1982	31	744	121	133	3.2
AGO	8	1982	31	744	112	122	2.9
SET	9	1982	30	720	89	98	2.3
OUT	10	1982	31	744	213	233	5.5
NOV	11	1982	30	720	148	163	3.9
DEZ	12	1982	31	744	344	377	9.0
JAN	1	1983	31	744	401	439	10.4
FEV	2	1983	28	672	580	636	15.1
MAR	3	1983	31	744	482	529	12.6
ABR	4	1983	30	720	325	357	8.5
MAI	5	1983	31	744	373	409	9.7
JUN	6	1983	30	720	651	713	16.9
JUL	7	1983	31	744	264	289	6.9
AGO	8	1983	31	744	180	197	4.7
SET	9	1983	30	720	335	367	8.7
OUT	10	1983	31	744	269	295	7.0
NOV	11	1983	30	720	255	280	6.6
DEZ	12	1983	31	744	317	348	8.3
JAN	1	1984	31	744	267	293	7.0
FEV	2	1984	29	696	153	167	4.0
MAR	3	1984	31	744	111	122	2.9
ABR	4	1984	30	720	113	123	2.9
MAI	5	1984	31	744	103	113	2.7
JUN	6	1984	30	720	72	78	1.9
JUL	7	1984	31	744	55	60	1.4
AGO	8	1984	31	744	76	84	2.0
SET	9	1984	30	720	89	98	2.3
OUT	10	1984	31	744	63	69	1.6
NOV	11	1984	30	720	69	76	1.8
DEZ	12	1984	31	744	152	167	4.0
JAN	1	1985	31	744	160	176	4.2
FEV	2	1985	28	672	171	188	4.5
MAR	3	1985	31	744	212	232	5.5
ABR	4	1985	30	720	125	137	3.3
MAI	5	1985	31	744	99	109	2.6
JUN	6	1985	30	720	78	85	2.0
JUL	7	1985	31	744	71	78	1.8
AGO	8	1985	31	744	68	75	1.8
SET	9	1985	30	720	75	82	2.0
OUT	10	1985	31	744	69	76	1.8
NOV	11	1985	30	720	71	78	1.9

MÊS	DIA	ANO	DIAS/MÊS	H/MÊS	ARTEMIS (m³/s)	EIXO (m³/s)	ARAQUÁ (m³/s)
DEZ	12	1985	31	744	59	65	1.5
JAN	1	1986	31	744	80	87	2.1
FEV	2	1986	28	672	109	119	2.8
MAR	3	1986	31	744	152	167	4.0
ABR	4	1986	30	720	84	92	2.2
MAI	5	1986	31	744	80	88	2.1
JUN	6	1986	30	720	55	60	1.4
JUL	7	1986	31	744	45	49	1.2
AGO	8	1986	31	744	77	84	2.0
SET	9	1986	30	720	38	42	1.0
OUT	10	1986	31	744	50	54	1.3
NOV	11	1986	30	720	61	67	1.6
DEZ	12	1986	31	744	269	295	7.0
JAN	1	1987	31	744	256	281	6.7
FEV	2	1987	28	672	271	297	7.1
MAR	3	1987	31	744	220	241	5.7
ABR	4	1987	30	720	137	150	3.6
MAI	5	1987	31	744	217	237	5.6
JUN	6	1987	30	720	175	192	4.6
JUL	7	1987	31	744	106	116	2.8
AGO	8	1987	31	744	90	99	2.3
SET	9	1987	30	720	96	105	2.5
OUT	10	1987	31	744	102	112	2.7
NOV	11	1987	30	720	95	104	2.5
DEZ	12	1987	31	744	133	146	3.5
JAN	1	1988	31	744	213	233	5.5
FEV	2	1988	29	696	209	229	5.4
MAR	3	1988	31	744	355	389	9.3
ABR	4	1988	30	720	185	203	4.8
MAI	5	1988	31	744	148	162	3.9
JUN	6	1988	30	720	148	162	3.8
JUL	7	1988	31	744	87	96	2.3
AGO	8	1988	31	744	68	75	1.8
SET	9	1988	30	720	54	59	1.4
OUT	10	1988	31	744	106	117	2.8
NOV	11	1988	30	720	112	123	2.9
DEZ	12	1988	31	744	114	125	3.0
JAN	1	1989	31	744	302	331	7.9
FEV	2	1989	28	672	312	342	8.1
MAR	3	1989	31	744	173	190	4.5
ABR	4	1989	30	720	130	142	3.4
MAI	5	1989	31	744	88	96	2.3
JUN	6	1989	30	720	84	92	2.2
JUL	7	1989	31	744	81	89	2.1
AGO	8	1989	31	744	96	106	2.5
SET	9	1989	30	720	79	87	2.1
OUT	10	1989	31	744	61	66	1.6
NOV	11	1989	30	720	84	93	2.2

MÊS	DIA	ANO	DIAS/MÊS	H/MÊS	ARTEMIS (m³/s)	EIXO (m³/s)	ARAQUÁ (m³/s)
DEZ	12	1989	31	744	96	105	2.5
JAN	1	1990	31	744	333	365	8.7
FEV	2	1990	28	672	101	111	2.6
MAR	3	1990	31	744	187	205	4.9
ABR	4	1990	30	720	98	108	2.6
MAI	5	1990	31	744	92	101	2.4
JUN	6	1990	30	720	64	70	1.7
JUL	7	1990	31	744	90	99	2.4
AGO	8	1990	31	744	65	71	1.7
SET	9	1990	30	720	62	67	1.6
OUT	10	1990	31	744	75	82	2.0
NOV	11	1990	30	720	71	78	1.9
DEZ	12	1990	31	744	74	81	1.9
JAN	1	1991	31	744	150	164	3.9
FEV	2	1991	28	672	276	302	7.2
MAR	3	1991	31	744	351	385	9.1
ABR	4	1991	30	720	363	397	9.4
MAI	5	1991	31	744	200	220	5.2
JUN	6	1991	30	720	126	138	3.3
JUL	7	1991	31	744	102	112	2.7
AGO	8	1991	31	744	71	78	1.9
SET	9	1991	30	720	63	69	1.6
OUT	10	1991	31	744	136	149	3.5
NOV	11	1991	30	720	82	90	2.1
DEZ	12	1991	31	744	142	156	3.7
JAN	1	1992	31	744	102	112	2.7
FEV	2	1992	29	696	94	102	2.4
MAR	3	1992	31	744	116	127	3.0
ABR	4	1992	30	720	93	102	2.4
MAI	5	1992	31	744	87	96	2.3
JUN	6	1992	30	720	56	61	1.4
JUL	7	1992	31	744	48	53	1.3
AGO	8	1992	31	744	41	45	1.1
SET	9	1992	30	720	59	65	1.5
OUT	10	1992	31	744	117	128	3.0
NOV	11	1992	30	720	183	201	4.8
DEZ	12	1992	31	744	155	170	4.0
JAN	1	1993	31	744	175	192	4.6
FEV	2	1993	28	672	276	302	7.2
MAR	3	1993	31	744	169	186	4.4
ABR	4	1993	30	720	131	144	3.4
MAI	5	1993	31	744	110	120	2.9
JUN	6	1993	30	720	119	131	3.1
JUL	7	1993	31	744	62	68	1.6
AGO	8	1993	31	744	52	57	1.4
SET	9	1993	30	720	123	135	3.2
OUT	10	1993	31	744	98	107	2.6
NOV	11	1993	30	720	57	62	1.5

MÊS	DIA	ANO	DIAS/MÊS	H/MÊS	ARTEMIS (m³/s)	EIXO (m³/s)	ARAQUÁ (m³/s)
DEZ	12	1993	31	744	103	113	2.7
JAN	1	1994	31	744	143	157	3.7
FEV	2	1994	28	672	177	194	4.6
MAR	3	1994	31	744	139	153	3.6
ABR	4	1994	30	720	98	107	2.6
MAI	5	1994	31	744	79	86	2.1
JUN	6	1994	30	720	67	74	1.7
JUL	7	1994	31	744	62	68	1.6
AGO	8	1994	31	744	42	46	1.1
SET	9	1994	30	720	31	34	0.8
OUT	10	1994	31	744	61	67	1.6
NOV	11	1994	30	720	87	95	2.3
DEZ	12	1994	31	744	184	202	4.8
JAN	1	1995	31	744	184	201	4.8
FEV	2	1995	28	672	601	659	15.7
MAR	3	1995	31	744	209	229	5.4
ABR	4	1995	30	720	270	296	7.0
MAI	5	1995	31	744	140	153	3.6
JUN	6	1995	30	720	102	111	2.6
JUL	7	1995	31	744	102	112	2.7
AGO	8	1995	31	744	71	78	1.9
SET	9	1995	30	720	60	65	1.6
OUT	10	1995	31	744	123	135	3.2
NOV	11	1995	30	720	111	121	2.9
DEZ	12	1995	31	744	132	145	3.4
JAN	1	1996	31	744	343	376	8.9
FEV	2	1996	29	696	204	223	5.3
MAR	3	1996	31	744	335	368	8.7
ABR	4	1996	30	720	147	161	3.8
MAI	5	1996	31	744	109	120	2.9
JUN	6	1996	30	720	79	87	2.1
JUL	7	1996	31	744	69	76	1.8
AGO	8	1996	31	744	58	64	1.5
SET	9	1996	30	720	122	134	3.2
OUT	10	1996	31	744	137	150	3.6
NOV	11	1996	30	720	146	160	3.8
DEZ	12	1996	31	744	161	177	4.2
JAN	1	1997	31	744	294	323	7.7
FEV	2	1997	28	672	250	274	6.5
MAR	3	1997	31	744	115	126	3.0
ABR	4	1997	30	720	76	83	2.0
MAI	5	1997	31	744	79	87	2.1
JUN	6	1997	30	720	151	166	3.9
JUL	7	1997	31	744	77	85	2.0
AGO	8	1997	31	744	65	71	1.7
SET	9	1997	30	720	63	69	1.6
OUT	10	1997	31	744	76	83	2.0
NOV	11	1997	30	720	163	179	4.2

MÊS	DIA	ANO	DIAS/MÊS	H/MÊS	ARTEMIS (m³/s)	EIXO (m³/s)	ARAQUÁ (m³/s)
DEZ	12	1997	31	744	147	161	3.8
JAN	1	1998	31	744	129	141	3.3
FEV	2	1998	28	672	253	278	6.6
MAR	3	1998	31	744	197	216	5.1
ABR	4	1998	30	720	113	124	2.9
MAI	5	1998	31	744	114	124	3.0
JUN	6	1998	30	720	85	94	2.2
JUL	7	1998	31	744	63	69	1.6
AGO	8	1998	31	744	49	54	1.3
SET	9	1998	30	720	57	63	1.5
OUT	10	1998	31	744	114	125	3.0
NOV	11	1998	30	720	55	60	1.4
DEZ	12	1998	31	744	155	170	4.0
JAN	1	1999	31	744	425	465	11.1
FEV	2	1999	28	672	308	338	8.0
MAR	3	1999	31	744	347	380	9.0
ABR	4	1999	30	720	138	152	3.6
MAI	5	1999	31	744	105	115	2.7
JUN	6	1999	30	720	119	130	3.1
JUL	7	1999	31	744	76	83	2.0
AGO	8	1999	31	744	54	59	1.4
SET	9	1999	30	720	83	91	2.2
OUT	10	1999	31	744	61	67	1.6
NOV	11	1999	30	720	49	54	1.3
DEZ	12	1999	31	744	117	128	3.0
JAN	1	2000	31	744	257	282	6.7
FEV	2	2000	29	696	234	257	6.1
MAR	3	2000	31	744	185	202	4.8
ABR	4	2000	30	720	102	112	2.7
MAI	5	2000	31	744	54	59	1.4
JUN	6	2000	30	720	45	49	1.2
JUL	7	2000	31	744	53	58	1.4
AGO	8	2000	31	744	51	56	1.3
SET	9	2000	30	720	105	115	2.7
OUT	10	2000	31	744	49	54	1.3
NOV	11	2000	30	720	165	181	4.3
DEZ	12	2000	31	744	245	269	6.4
JAN	1	2001	31	744	222	244	5.8
FEV	2	2001	28	672	280	307	7.3
MAR	3	2001	31	744	153	168	4.0
ABR	4	2001	30	720	102	112	2.7
MAI	5	2001	31	744	75	82	1.9
JUN	6	2001	30	720	58	63	1.5
JUL	7	2001	31	744	48	52	1.2
AGO	8	2001	31	744	42	46	1.1
SET	9	2001	30	720	54	60	1.4
OUT	10	2001	31	744	126	138	3.3
NOV	11	2001	30	720	89	97	2.3

MÊS	DIA	ANO	DIAS/MÊS	H/MÊS	ARTEMIS (m³/s)	EIXO (m³/s)	ARAQUÁ (m³/s)
DEZ	12	2001	31	744	207	226	5.4
JAN	1	2002	31	744	376	412	9.8
FEV	2	2002	28	672	352	386	9.2
MAR	3	2002	31	744	241	265	6.3
ABR	4	2002	30	720	107	117	2.8
MAI	5	2002	31	744	109	120	2.8
JUN	6	2002	30	720	64	70	1.7
JUL	7	2002	31	744	50	54	1.3
AGO	8	2002	31	744	65	71	1.7
SET	9	2002	30	720	49	54	1.3
OUT	10	2002	31	744	28	31	0.7
NOV	11	2002	30	720	88	96	2.3
DEZ	12	2002	31	744	108	119	2.8
JAN	1	2003	31	744	296	325	7.7
FEV	2	2003	28	672	213	233	5.5
MAR	3	2003	31	744	131	144	3.4
ABR	4	2003	30	720	81	89	2.1
MAI	5	2003	31	744	73	80	1.9
JUN	6	2003	30	720	55	60	1.4
JUL	7	2003	31	744	37	40	1.0
AGO	8	2003	31	744	30	33	0.8
SET	9	2003	30	720	24	26	0.6
OUT	10	2003	31	744	45	49	1.2
NOV	11	2003	30	720	92	100	2.4
DEZ	12	2003	31	744	172	188	4.5
JAN	1	2004	31	744	202	221	5.3
FEV	2	2004	29	696	268	294	7.0
MAR	3	2004	31	744	170	186	4.4
ABR	4	2004	30	720	125	136	3.2
MAI	5	2004	31	744	113	124	2.9
JUN	6	2004	30	720	145	159	3.8
JUL	7	2004	31	744	135	148	3.5
AGO	8	2004	31	744	53	58	1.4
SET	9	2004	30	720	39	43	1.0
OUT	10	2004	31	744	101	111	2.6
NOV	11	2004	30	720	110	120	2.9
DEZ	12	2004	31	744	158	173	4.1
JAN	1	2005	31	744	338	370	8.8
FEV	2	2005	28	672	215	236	5.6
MAR	3	2005	31	744	293	321	7.6
ABR	4	2005	30	720	115	126	3.0
MAI	5	2005	31	744	178	195	4.6
JUN	6	2005	30	720	90	99	2.3
JUL	7	2005	31	744	75	82	1.9
AGO	8	2005	31	744	47	52	1.2
SET	9	2005	30	720	59	65	1.5
OUT	10	2005	31	744	78	86	2.0
NOV	11	2005	30	720	93	102	2.4

MÊS	DIA	ANO	DIAS/MÊS	H/MÊS	ARTEMIS (m³/s)	EIXO (m³/s)	ARAQUÁ (m³/s)
DEZ	12	2005	31	744	112	122	2.9
JAN	1	2006	31	744	165	181	4.3
FEV	2	2006	28	672	286	313	7.4
MAR	3	2006	31	744	256	281	6.7
ABR	4	2006	30	720	149	164	3.9
MAI	5	2006	31	744	66	72	1.7
JUN	6	2006	30	720	56	62	1.5
JUL	7	2006	31	744	54	60	1.4
AGO	8	2006	31	744	42	46	1.1
SET	9	2006	30	720	47	52	1.2
OUT	10	2006	31	744	58	64	1.5
NOV	11	2006	30	720	83	91	2.2
DEZ	12	2006	31	744	156	171	4.1
JAN	1	2007	31	744	384	421	10.0
FEV	2	2007	28	672	193	211	5.0
MAR	3	2007	31	744	131	144	3.4
ABR	4	2007	30	720	75	83	2.0
MAI	5	2007	31	744	70	77	1.8
JUN	6	2007	30	720	60	66	1.6
JUL	7	2007	31	744	157	172	4.1
AGO	8	2007	31	744	56	61	1.5
SET	9	2007	30	720	33	36	0.9
OUT	10	2007	31	744	47	51	1.2
NOV	11	2007	30	720	131	144	3.4
DEZ	12	2007	31	744	121	133	3.1
JAN	1	2008	31	744	190	208	4.9
FEV	2	2008	29	696	193	211	5.0
MAR	3	2008	31	744	216	237	5.6
ABR	4	2008	30	720	183	200	4.8
MAI	5	2008	31	744	145	159	3.8
JUN	6	2008	30	720	113	124	2.9
JUL	7	2008	31	744	59	65	1.5
AGO	8	2008	31	744	75	82	2.0
SET	9	2008	30	720	49	53	1.3
OUT	10	2008	31	744	60	65	1.6
NOV	11	2008	30	720	70	77	1.8
DEZ	12	2008	31	744	131	143	3.4
JAN	1	2009	31	744	190	208	4.9
FEV	2	2009	28	672	276	302	7.2
MAR	3	2009	31	744	183	201	4.8
ABR	4	2009	30	720	97	107	2.5
MAI	5	2009	31	744	69	76	1.8
JUN	6	2009	30	720	65	71	1.7
JUL	7	2009	31	744	75	82	1.9
AGO	8	2009	31	744	70	76	1.8
SET	9	2009	30	720	129	141	3.4
OUT	10	2009	31	744	85	93	2.2
NOV	11	2009	30	720	161	177	4.2

MÊS	DIA	ANO	DIAS/MÊS	H/MÊS	ARTEMIS (m³/s)	EIXO (m³/s)	ARAQUÁ (m³/s)
DEZ	12	2009	31	744	437	479	11.4
JAN	1	2010	31	744	608	666	15.8
FEV	2	2010	28	672	400	438	10.4
MAR	3	2010	31	744	322	353	8.4
ABR	4	2010	30	720	204	223	5.3
MAI	5	2010	31	744	103	113	2.7
JUN	6	2010	30	720	82	90	2.1
JUL	7	2010	31	744	83	91	2.2
AGO	8	2010	31	744	48	53	1.3
SET	9	2010	30	720	54	59	1.4
OUT	10	2010	31	744	64	70	1.7
NOV	11	2010	30	720	66	72	1.7
DEZ	12	2010	31	744	156	171	4.1
JAN	1	2011	31	744	693	759	18.0
FEV	2	2011	28	672	296	324	7.7
MAR	3	2011	31	744	397	435	10.3
ABR	4	2011	30	720	220	241	5.7
MAI	5	2011	31	744	123	134	3.2
JUN	6	2011	30	720	115	126	3.0
JUL	7	2011	31	744	71	77	1.8
AGO	8	2011	31	744	61	67	1.6
SET	9	2011	30	720	50	55	1.3
OUT	10	2011	31	744	128	140	3.3
NOV	11	2011	30	720	201	221	5.2
DEZ	12	2011	31	744	192	211	5.0

**ANEXO 3:
GRANULOMETRIA DO MATERIAL
DE LEITO EM ARTEMIS**

INTERNAVE ENGENHARIA
Laboratório de Sedimentologia

Amostra de caracterização do leito

Rio	PIRACICABA
Estação Fluviométrica	ARTEMIS
Vertical	3
Data de coleta	08 12 12

Data de análise:	0	Peso Inicial (g)	103.05
Amostra:	FUNDO	Peso Fnal (g)	102.69
Recipiente:	22	Peso Bruto (g)	480.87

Peneiramento

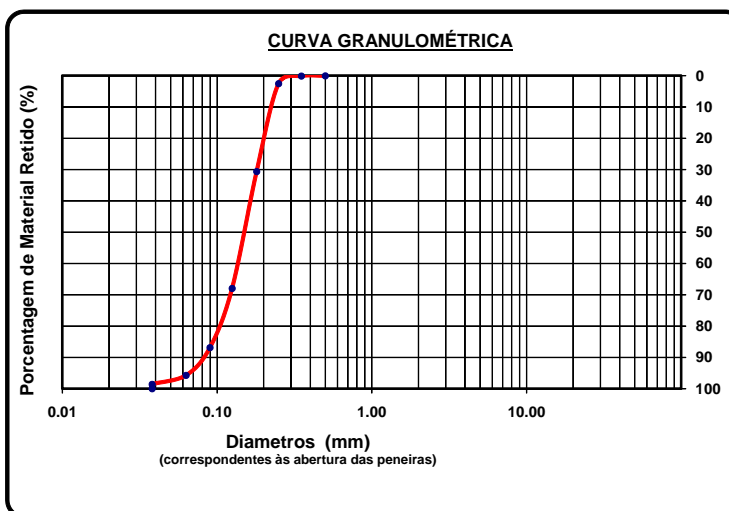
Diametros (mm)	Pesos (g)		Porcentagens em Pesos (%)	
	Retidos	Acumulados	% fração	% acumulada
> 25	0	0.000	0.000	0.000
19	0	0.000	0.000	0.000
16	0	0.000	0.000	0.000
12.5	0	0.000	0.000	0.000
9.5	0	0.000	0.000	0.000
8	0	0.000	0.000	0.000
5.6	0	0.000	0.000	0.000
4	0	0.000	0.000	0.000
2.8	0	0.000	0.000	0.000
2	0	0.000	0.000	0.000
1.4	0	0.000	0.000	0.000
1	0	0.000	0.000	0.000
0.71	0	0.000	0.000	0.000
0.50	0.02	0.020	0.019	0.019
0.35	0.07	0.090	0.068	0.088
0.25	2.48	2.570	2.415	2.503
0.18	28.91	31.480	28.153	30.655
0.125	38.31	69.790	37.306	67.962
0.09	19.43	89.220	18.921	86.883
0.063	9.1	98.320	8.862	95.744
0.038	2.96	101.280	2.882	98.627
< 0.038	1.41	102.690	1.373	100.000

DIÂMETROS CARACTERÍSTICOS

	mm
D 10=	0.231
D 16=	0.216
D 35=	0.174
D 50=	0.151
D 60=	0.137
D 65=	0.129
D 84=	0.095
D 90=	0.081

COMPOSIÇÃO PORCENTUAL

Pedregulho	0.00%
Areia	95.74%
Silte e Argila	4.26%
TOTAL	100%



INTERNAVE ENGENHARIA
Laboratório de Sedimentologia

Amostra de caracterização do leito

Rio	PIRACICABA
Estação Fluviométrica	ARTEMIS
Vertical	7
Data de coleta	08 12 12

Data de análise:	0	Peso Inicial (g)	109.33
Amostra:	FUNDO	Peso Final (g)	109.19
Recipiente:	23	Peso Bruto (g)	109.33

Peneiramento

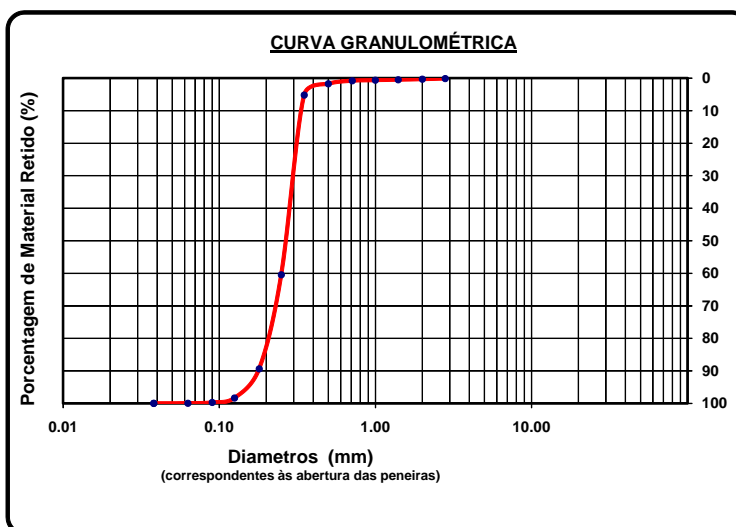
Diametros (mm)	Pesos (g)		Porcentagens em Pesos (%)	
	Retidos	Acumulados	% fração	% acumulada
> 25	0	0.000	0.000	0.000
19	0	0.000	0.000	0.000
16	0	0.000	0.000	0.000
12.5	0	0.000	0.000	0.000
9.5	0	0.000	0.000	0.000
8	0	0.000	0.000	0.000
5.6	0	0.000	0.000	0.000
4	0	0.000	0.000	0.000
2.8	0.12	0.120	0.110	0.110
2	0.22	0.340	0.201	0.311
1.4	0.17	0.510	0.156	0.467
1	0.18	0.690	0.165	0.632
0.71	0.18	0.870	0.165	0.797
0.50	1.04	1.910	0.952	1.749
0.35	3.75	5.660	3.434	5.184
0.25	60.34	66.000	55.261	60.445
0.18	31.6	97.600	28.940	89.385
0.125	9.8	107.400	8.975	98.361
0.09	1.51	108.910	1.383	99.744
0.063	0.24	109.150	0.220	99.963
0.038	0.03	109.180	0.027	99.991
< 0.038	0.01	109.190	0.009	100.000

DIÂMETROS CARACTERÍSTICOS

	mm
D 10=	0.341
D 16=	0.330
D 35=	0.296
D 50=	0.269
D 60=	0.251
D 65=	0.239
D 84=	0.193
D 90=	0.176

COMPOSIÇÃO PORCENTUAL

Pedregulho	0.31%
Areia	99.65%
Silte e Argila	0.04%
TOTAL	100%



INTERNAVE ENGENHARIA
Laboratório de Sedimentologia

Amostra de caracterização do leito

Rio	PIRACICABA
Estação Fluviométrica	ARTEMIS
Vertical	3
Data de coleta	27 12 12

Data de análise:	0	Peso Inicial (g)	108.25
Amostra:	1	Peso Fnal (g)	108.21
Recipiente:	71	Peso Bruto (g)	174.01

Peneiramento

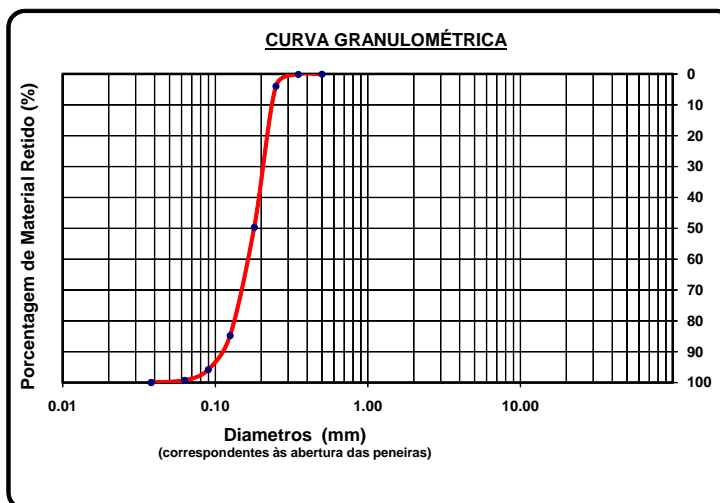
Diametros (mm)	Pesos (g)		Porcentagens em Pesos (%)	
	Retidos	Acumulados	% fração	% acumulada
> 25	0	0.000	0.000	0.000
19	0	0.000	0.000	0.000
16	0	0.000	0.000	0.000
12.5	0	0.000	0.000	0.000
9.5	0	0.000	0.000	0.000
8	0	0.000	0.000	0.000
5.6	0	0.000	0.000	0.000
4	0	0.000	0.000	0.000
2.8	0	0.000	0.000	0.000
2	0	0.000	0.000	0.000
1.4	0	0.000	0.000	0.000
1	0	0.000	0.000	0.000
0.71	0	0.000	0.000	0.000
0.50	0.02	0.020	0.018	0.018
0.35	0.06	0.080	0.055	0.074
0.25	4.19	4.270	3.872	3.946
0.18	49.49	53.760	45.735	49.681
0.125	38.02	91.780	35.135	84.817
0.09	11.93	103.710	11.025	95.841
0.063	3.7	107.410	3.419	99.261
0.038	0.77	108.180	0.712	99.972
< 0.038	0.03	108.210	0.028	100.000

DIÂMETROS CARACTERÍSTICOS

	mm
D 10=	0.241
D 16=	0.232
D 35=	0.202
D 50=	0.180
D 60=	0.164
D 65=	0.156
D 84=	0.126
D 90=	0.109

COMPOSIÇÃO PORCENTUAL

Pedregulho	0.00%
Areia	99.26%
Silte e Argila	0.74%
TOTAL	100%



INTERNAVE ENGENHARIA
Laboratório de Sedimentologia

Amostra de caracterização do leito

Rio	PIRACICABA
Estação Fluviométrica	ARTEMIS
Vertical	7
Data de coleta	27 12 12

Data de análise:	0	Peso Inicial (g)	108.43
Amostra:	2	Peso Fnal (g)	108.18
Recipiente:	72	Peso Bruto (g)	156.20

Peneiramento

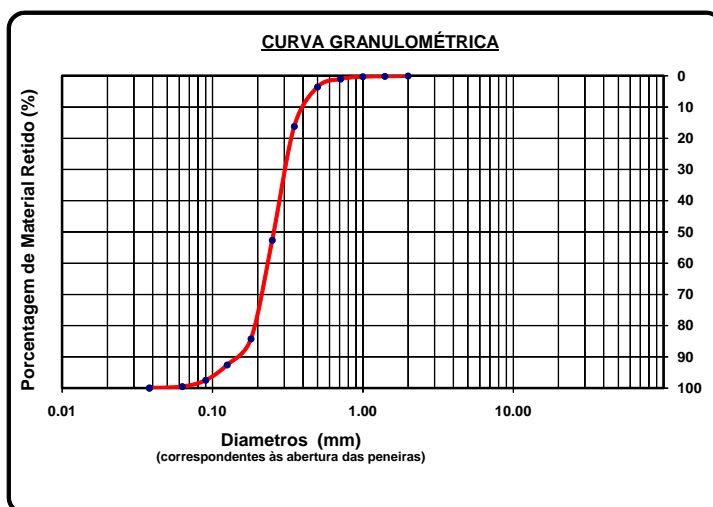
Diametros (mm)	Pesos (g)		Porcentagens em Pesos (%)	
	Retidos	Acumulados	% fração	% acumulada
> 25	0	0.000	0.000	0.000
19	0	0.000	0.000	0.000
16	0	0.000	0.000	0.000
12.5	0	0.000	0.000	0.000
9.5	0	0.000	0.000	0.000
8	0	0.000	0.000	0.000
5.6	0	0.000	0.000	0.000
4	0	0.000	0.000	0.000
2.8	0	0.000	0.000	0.000
2	0.04	0.040	0.037	0.037
1.4	0.14	0.180	0.129	0.166
1	0.16	0.340	0.148	0.314
0.71	0.77	1.110	0.712	1.026
0.50	2.78	3.890	2.570	3.596
0.35	13.63	17.520	12.599	16.195
0.25	39.43	56.950	36.449	52.644
0.18	34.2	91.150	31.614	84.258
0.125	9	100.150	8.319	92.577
0.09	5.35	105.500	4.945	97.523
0.063	2.19	107.690	2.024	99.547
0.038	0.46	108.150	0.425	99.972
< 0.038	0.03	108.180	0.028	100.000

DIÂMETROS CARACTERÍSTICOS

	mm
D 10=	0.424
D 16=	0.352
D 35=	0.298
D 50=	0.257
D 60=	0.234
D 65=	0.223
D 84=	0.181
D 90=	0.142

COMPOSIÇÃO PORCENTUAL

Pedregulho	0.04%
Areia	99.51%
Silte e Argila	0.45%
TOTAL	100%



ANEXO 4:
TABELA COM DADOS
HIDROSSEDIMENTOMÉTRICOS
NO ESTADO DE SÃO PAULO
DA A.N.A.

Posto	Q (m ³ /s)	C (mg/l)	q (m ³ /s.Km ²)
Estação - FAZENDA AGROLIM			
Código: (64198000)	35.90	273.5	1.70E-02
Rio	15.40	305.0	7.30E-03
Taquari	60.90	84.6	2.89E-02
Área (km ²)	45.50	165.3	2.16E-02
2110	20.00	28.8	9.48E-03
	18.30	101.5	8.67E-03
	30.90	129.2	1.46E-02
	19.10	65.6	9.05E-03
	14.00	36.3	6.64E-03
	13.50	67.7	6.40E-03
	71.40	64.7	3.38E-02
	49.60	186.3	2.35E-02
	27.50	111.0	1.30E-02
	56.70	144.6	2.69E-02
	19.76	63.4	9.36E-03
	33.43	110.1	1.58E-02
	14.74	34.2	6.99E-03
	32.40	633.6	1.54E-02
	14.84	49.6	7.03E-03
	19.80	42.1	9.38E-03
	23.52	63.6	1.11E-02
	13.84	91.2	6.56E-03
	6.56	32.0	3.11E-03
	27.38	35.5	1.30E-02
	16.55	59.7	7.84E-03
	14.58	64.6	6.91E-03
	48.42	207.6	2.29E-02

Posto	Q	C	q
Estação - CAMPINA DO MONTE ALEGRE	(m³/s)	(mg/l)	(m³/s.Km²)
Código: (64080000)	108.72	633.3	1.86E-02
Rio	25.38	35.1	4.33E-03
Paranapanema	132.00	123.0	2.25E-02
Área (km²)	83.50	92.8	1.42E-02
5860	51.40	1.6	8.77E-03
	39.90	11.4	6.81E-03
	90.80	90.1	1.55E-02
	64.20	40.5	1.10E-02
	36.40	16.5	6.21E-03
	35.30	38.8	6.02E-03
	170.00	108.2	2.90E-02
	49.60	32.6	8.46E-03
	30.40	30.9	5.19E-03
	94.40	787.7	1.61E-02
	43.84	14.9	7.48E-03
	67.26	61.0	1.15E-02
	51.42	20.3	8.77E-03
	94.20	96.1	1.61E-02
	56.33	42.0	9.61E-03
	65.10	47.5	1.11E-02
	80.97	156.4	1.38E-02
	28.38	22.5	4.84E-03
	17.57	163.4	3.00E-03
	43.73	18.2	7.46E-03
	50.04	30.0	8.54E-03
	0.58	19.4	9.90E-05
	145.51	99.3	2.48E-02

Posto	Q	C	q
Estação - FAZ. S. DOMINGOS	(m³/s)	(mg/l)	(m³/s.Km²)
Código: (61788000)	66.48	51.5	1.06E-02
Rio	98.00	62.8	1.57E-02
Sapucaí Paulista			
Área (km²)			
6260			

Posto	Q	C	q
Estação - FAZ. CORREDEIRA	(m³/s)	(mg/l)	(m³/s.Km²)
Código: (61830000)	76.6	26.7	9.02E-03
Rio	74.34	61.7	8.76E-03
Pardo	313.00	165.0	3.69E-02
Área (km²)	104.00	11.3	1.22E-02
8490	70.30	80.8	8.28E-03
	133.00	10.7	1.57E-02
	121.00	14.4	1.43E-02
	61.30	19.2	7.22E-03
	53.39	48.2	6.29E-03
	69.60	45.3	8.20E-03
	147.00	40.2	1.73E-02
	86.00	62.9	1.01E-02
	105.00	15.5	1.24E-02
	83.80	125.0	9.87E-03
	158.00	76.3	1.86E-02
	86.50	33.0	1.02E-02
	141.50	81.0	1.67E-02
	163.00	45.0	1.92E-02
	162.00	51.0	1.91E-02
	219.00	166.0	2.58E-02
	50.20	36.0	5.91E-03
	93.80	104.0	1.10E-02
	169.09	45.0	1.99E-02

Posto	Q (m³/s)	C (mg/l)	q (m³/s.Km²)
Estação - PORTO FERREIRA			
Código: (61902000)	83.40	35.7	8.26E-03
Rio	50.16	50.6	4.97E-03
Mogi-Guaçu	217.00	88.3	2.15E-02
Área (km²)	115.00	8.2	1.14E-02
10100	78.00	55.5	7.72E-03
	96.70	11.5	9.57E-03
	226.00	68.8	2.24E-02
	76.50	75.7	7.57E-03
	39.20	42.6	3.88E-03
	66.50	60.8	6.58E-03
	218.93	66.6	2.17E-02
	138.00	35.8	1.37E-02
	57.50	24.6	5.69E-03
	93.10	92.4	9.22E-03
	227.00	117.0	2.25E-02
	84.10	40.0	8.33E-03
	44.30	39.6	4.39E-03
	215.00	108.0	2.13E-02
	116.00	69.6	1.15E-02
	262.00	162.0	2.59E-02
	69.70	33.0	6.90E-03
	41.30	62.0	4.09E-03
	258.67	115.0	2.56E-02
	401.00	176.0	3.97E-02

Posto	Q (m³/s)	C (mg/l)	q (m³/s.Km²)
Estação - AGUARIUNA			
Código: (62615000)	13.10	22.4	6.01E-03
Rio	7.42	26.4	3.40E-03
Jaguari - em Jaguariuna	13.70	47.8	6.28E-03
Área (km²)	14.10	42.5	6.47E-03
2180	9.28	37.7	4.26E-03
	9.44	45.9	4.33E-03
	6.16	16.3	2.83E-03
	19.00	92.4	8.72E-03
	14.50	18.4	6.65E-03
	6.60	34.6	3.03E-03
	13.80	56.4	6.33E-03
	60.90	119.5	2.79E-02
	18.00	30.5	8.26E-03
	6.67	10.5	3.06E-03
	4.90	61.0	2.25E-03
	12.50	49.0	5.73E-03
	7.28	33.0	3.34E-03
	8.87	111.0	4.07E-03
	33.40	128.0	1.53E-02
	13.35	35.0	6.12E-03
	7.97	44.0	3.66E-03
	41.50	184.0	1.90E-02
	8.05	27.0	3.69E-03
	4.40	54.0	2.02E-03

Posto	Q (m³/s)	C (mg/l)	q (m³/s.Km²)
Estação - RIO ABAIXO			
Código: (62600000)	7.11	38.96	4.21E-03
Rio	4.83	45.58	2.86E-03
Jaguari - em Bragança	8	38.77	4.72E-03
Área (km²)	10.2	12.33	6.04E-03
1690	6.23	18.5	3.69E-03
	7.54	13.75	4.46E-03
	20.9	11.67	1.24E-02
	19.1	27.75	1.13E-02
	6.3	68.17	3.73E-03
	4.27	71	2.53E-03
	9.55	124.55	5.65E-03
	8.68	19	5.14E-03
	4.93	80.42	2.92E-03
	8.04	23.83	4.76E-03
	4.91	112	2.91E-03
	5.9	49	3.49E-03
	4.02	32	2.38E-03
	4.24	87	2.51E-03
	6.83	39	4.04E-03
	4.54	42	2.69E-03
	5.19	37	3.07E-03
	23.8	132	1.41E-02
	6.15	50	3.64E-03
	3.74	47	2.21E-03

Posto	Q (m³/s)	C (mg/l)	q (m³/s.Km²)
Estação - ATIBAIA			
Código:A79 (62670000)	26.9	50.92	2.36E-02
Rio	7.88	23.57	6.91E-03
Atibaia	11	20.33	9.65E-03
Área (km²)	17.34	51.96	1.52E-02
1140	15.1	105.5	1.32E-02
	7.16	15.83	6.28E-03
	8.85	43.42	7.76E-03
	6.18	12.64	5.42E-03
	7.57	12.17	6.64E-03
	4.7	25.17	4.12E-03
	3.58	41.83	3.14E-03
	22.8	71.58	2.00E-02
	8.7	41.08	7.63E-03
	4.25	12.08	3.73E-03
	4.65	22	4.08E-03
	5.67	105	4.97E-03
	5.19	67	4.55E-03
	5.64	34	4.95E-03
	4.74	96	4.16E-03
	7.69	35	6.75E-03
	16.9	170	1.48E-02
	5.29	47	4.64E-03
	17	169	1.49E-02
	5.74	25	5.04E-03
	6.23	60	5.46E-03

ANEXO 5:
RESULTADO DAS MODELAGENS
RIO PIRACICABA
RIO ARAQUÁ

RIO PIRACICABA - MÉTODO DE ENGELUND

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	E.G.		Hydr	Hydr	Mann	
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear
			(m³/s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m²)
Sta Maria Serra	28	01jan1982									
		0001	252	455.26	459.21	1.51	0.0011	2.04	2.02	0.035	21.75
Sta Maria Serra	28	01jan1987									
		0001	256	455.26	459.86	1.11	0.000597	2.04	2.02	0.035	11.8
Sta Maria Serra	28	01jan1992									
		0001	102	455.26	458.8	0.76	0.000368	1.66	1.65	0.035	5.94
Sta Maria Serra	28	01jan1997									
		0001	294	455.26	460.52	0.88	0.000501	1.63	1.62	0.035	7.96
Sta Maria Serra	28	01jan2002									
		0001	376	455.26	461.03	0.8	0.000434	1.58	1.57	0.035	6.67
Sta Maria Serra	28	01jan2007									
		0001	384	455.26	461.08	0.79	0.000406	1.63	1.62	0.035	6.44
Sta Maria Serra	28	01dez2011									
		0001	192	455.26	459.78	0.87	0.000363	2.03	2.01	0.035	7.15

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear
			(m ³ /s)	(m)	(m)		(m/m)	(m)	(m)	Total	Total (N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	27	0001	252	455.76	458.92	1.37	0.00121	1.65	1.63	0.035	19.3
		01jan1987									
Sta Maria Serra	27	0001	256	455.96	459.72	1.05	0.000494	2.16	2.12	0.035	10.24
		01jan1992									
Sta Maria Serra	27	0001	102	455.94	458.7	0.75	0.000421	1.46	1.45	0.035	5.97
		01jan1997									
Sta Maria Serra	27	0001	294	455.97	460.4	0.92	0.000375	2.18	2.13	0.035	7.86
		01jan2002									
Sta Maria Serra	27	0001	376	455.99	460.91	0.93	0.000401	2.1	2.07	0.035	8.14
		01jan2007									
Sta Maria Serra	27	0001	384	455.99	460.97	0.92	0.00039	2.12	2.09	0.035	7.99
		01dez2011									
Sta Maria Serra	27	0001	192	455.93	459.7	0.81	0.000304	2.11	2.06	0.035	6.15
Sta Maria Serra	26	01jan1982	252	453.63	458.31	1.04	0.00032	2.96	2.9	0.035	9.12

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1987									
Sta Maria Serra	26	0001	256	454.88	459.09	1.24	0.000559	2.51	2.48	0.035	13.58
		01jan1992									
Sta Maria Serra	26	0001	102	454.94	458.25	0.76	0.000355	1.69	1.68	0.035	5.84
		01jan1997									
Sta Maria Serra	26	0001	294	454.97	459.89	1.05	0.000527	2.04	2.02	0.035	10.42
		01jan2002									
Sta Maria Serra	26	0001	376	455.01	460.38	1.04	0.000495	2.12	2.11	0.035	10.22
		01jan2007									
Sta Maria Serra	26	0001	384	455.03	460.47	1.02	0.000457	2.19	2.17	0.035	9.71
		01dez2011									
Sta Maria Serra	26	0001	192	454.99	459.34	0.87	0.000322	2.23	2.21	0.035	6.96
		01jan1982									
Sta Maria Serra	25	0001	252	454.36	457.9	0.84	0.000252	2.54	2.52	0.035	6.22
Sta Maria Serra	25	01jan1987	256	455.24	458.37	1.01	0.000449	2.16	2.15	0.035	9.45

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.			E.G.	Hydr	Hydr	Mann	
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total	(N/m ²)
		0001										
		01jan1992										
Sta Maria Serra	25	0001	102	455.5	457.7	0.69	0.000399	1.34	1.33	0.035	5.22	
		01jan1997										
Sta Maria Serra	25	0001	294	455.64	459.33	0.91	0.000286	2.61	2.59	0.035	7.28	
		01jan2002										
Sta Maria Serra	25	0001	376	455.71	459.71	1.03	0.000414	2.38	2.37	0.035	9.61	
		01jan2007										
Sta Maria Serra	25	0001	384	455.76	459.8	1.04	0.000446	2.26	2.25	0.035	9.84	
		01dez2011										
Sta Maria Serra	25	0001	192	455.74	458.94	0.73	0.00023	2.2	2.19	0.035	4.93	
		01jan1982										
Sta Maria Serra	24	0001	252	454.08	457.86	0.75	0.000197	2.64	2.58	0.035	4.98	
		01jan1987										
Sta Maria Serra	24	0001	256	455.28	458.25	1.09	0.000638	1.9	1.87	0.035	11.67	
Sta Maria Serra	24	01jan1992	102	455.44	457.59	0.76	0.000598	1.14	1.12	0.035	6.6	

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1997									
Sta Maria Serra	24	0001	294	455.6	459.27	0.91	0.000309	2.5	2.45	0.035	7.42
		01jan2002									
Sta Maria Serra	24	0001	376	455.72	459.63	1.07	0.000393	2.66	2.6	0.035	10
		01jan2007									
Sta Maria Serra	24	0001	384	455.74	459.71	1.08	0.000411	2.65	2.56	0.035	10.31
		01dez2011									
Sta Maria Serra	24	0001	192	455.61	458.89	0.73	0.000253	2.11	2.02	0.035	5.01
		01jan1982									
Sta Maria Serra	23	0001	252	453.67	457.83	0.78	0.000167	3.1	3.05	0.035	4.98
		01jan1987									
Sta Maria Serra	23	0001	256	454.85	458.18	1.05	0.000442	2.35	2.32	0.035	10.06
		01jan1992									
Sta Maria Serra	23	0001	102	455.2	457.53	0.7	0.000354	1.52	1.5	0.035	5.2
Sta Maria Serra	23	01jan1997	294	455.31	459.22	0.88	0.000357	2.11	2.09	0.035	7.32

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.			E.G.	Hydr	Hydr	Mann	
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total	(N/m ²)
		0001										
		01jan2002										
Sta Maria Serra	23	0001	376	455.38	459.57	0.96	0.000405	2.19	2.17	0.035	8.62	
		01jan2007										
Sta Maria Serra	23	0001	384	455.48	459.65	0.97	0.000416	2.17	2.15	0.035	8.78	
		01dez2011										
Sta Maria Serra	23	0001	192	455.56	458.85	0.75	0.000297	1.88	1.86	0.035	5.42	
		01jan1982										
Sta Maria Serra	22	0001	252	450.92	457.58	0.69	0.000119	3.4	3.34	0.035	3.88	
		01jan1987										
Sta Maria Serra	22	0001	256	451.52	457.64	0.83	0.000208	2.91	2.87	0.035	5.87	
		01jan1992										
Sta Maria Serra	22	0001	102	452.07	457.17	0.5	0.000125	2.01	1.99	0.035	2.43	
		01jan1997										
Sta Maria Serra	22	0001	294	452.37	458.34	0.83	0.00066	1.2	1.2	0.035	7.74	
Sta Maria Serra	22	01jan2002	376	452.53	458.9	0.71	0.000338	1.58	1.57	0.035	5.2	

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.			E.G.	Hydr	Hydr	Mann	
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total	(N/m ²)
		0001										
		01jan2007										
Sta Maria Serra	22	0001	384	452.68	459	0.69	0.000313	1.61	1.61	0.035	4.93	
		01dez2011										
Sta Maria Serra	22	0001	192	452.79	458.09	0.74	0.000601	1.09	1.08	0.035	6.4	
		01jan1982										
Sta Maria Serra	21	0001	252	452.21	457.48	0.8	0.000147	3.58	3.51	0.035	5.08	
		01jan1987										
Sta Maria Serra	21	0001	256	452.34	457.52	0.84	0.000166	3.49	3.43	0.035	5.56	
		01jan1992										
Sta Maria Serra	21	0001	102	452.79	457.11	0.44	0.000062	2.74	2.7	0.035	1.64	
		01jan1997										
Sta Maria Serra	21	0001	294	453.16	457.96	1.02	0.00043	2.29	2.27	0.035	9.57	
		01jan2002										
Sta Maria Serra	21	0001	376	453.32	458.61	1	0.000436	2.18	2.16	0.035	9.24	
Sta Maria Serra	21	01jan2007	384	453.45	458.72	0.97	0.000422	2.16	2.14	0.035	8.85	

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	E.G.		Hydr	Hydr	Mann	Shear Total (N/m ²)
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	
		0001									
		01dez2011									
Sta Maria Serra	21	0001	192	453.57	457.77	0.8	0.000358	1.83	1.81	0.035	6.36
		01jan1982									
Sta Maria Serra	20	0001	252	451.77	457.33	0.86	0.000188	3.3	3.23	0.035	5.96
		01jan1987									
Sta Maria Serra	20	0001	256	451.81	457.36	0.87	0.000197	3.28	3.21	0.035	6.19
		01jan1992									
Sta Maria Serra	20	0001	102	452.16	457.07	0.41	0.000042	3.44	3.37	0.035	1.38
		01jan1997									
Sta Maria Serra	20	0001	294	452.41	457.62	1.09	0.000372	2.83	2.78	0.035	10.14
		01jan2002									
Sta Maria Serra	20	0001	376	452.68	458.19	1.17	0.000513	2.45	2.42	0.035	12.15
		01jan2007									
Sta Maria Serra	20	0001	384	452.65	458.37	1.07	0.000408	2.57	2.53	0.035	10.13
Sta Maria Serra	20	01dez2011	192	452.57	457.54	0.72	0.000222	2.22	2.19	0.035	4.77

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.			E.G.	Hydr	Hydr	Mann	
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total	(N/m ²)
		0001										
		01jan1982										
Sta Maria Serra	19	0001	252	452.22	457.22	0.58	0.000078	3.67	3.53	0.035	2.7	
		01jan1987										
Sta Maria Serra	19	0001	256	452.38	457.24	0.62	0.000088	3.66	3.52	0.035	3.02	
		01jan1992										
Sta Maria Serra	19	0001	102	452.84	457.04	0.29	0.000022	3.4	3.28	0.035	0.7	
		01jan1997										
Sta Maria Serra	19	0001	294	453.29	457.33	0.88	0.000208	3.25	3.14	0.035	6.41	
		01jan2002										
Sta Maria Serra	19	0001	376	453.83	457.58	1.23	0.000615	2.35	2.29	0.035	13.83	
		01jan2007										
Sta Maria Serra	19	0001	384	454.06	457.72	1.25	0.00088	1.83	1.8	0.035	15.49	
		01dez2011										
Sta Maria Serra	19	0001	192	453.85	457.28	0.69	0.000265	1.82	1.79	0.035	4.66	

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	18	0001	252	451.49	457.21	0.52	0.00005	4.28	4.2	0.035	2.05
		01jan1987									
Sta Maria Serra	18	0001	256	451.84	457.22	0.57	0.000057	4.43	4.35	0.035	2.41
		01jan1992									
Sta Maria Serra	18	0001	102	452.08	457.04	0.25	0.000012	4.08	4.01	0.035	0.48
		01jan1997									
Sta Maria Serra	18	0001	294	452.37	457.3	0.73	0.000103	4.03	3.96	0.035	4
		01jan2002									
Sta Maria Serra	18	0001	376	452.91	457.49	1.01	0.000222	3.69	3.64	0.035	7.94
		01jan2007									
Sta Maria Serra	18	0001	384	453.53	457.55	1.2	0.000381	3.18	3.15	0.035	11.77
		01dez2011									
Sta Maria Serra	18	0001	192	453.82	457.21	0.74	0.000182	2.68	2.66	0.035	4.74
		01jan1982									
Sta Maria Serra	17	0001	252	448.91	457.16	0.38	0.00002	5.86	5.18	0.035	1

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	E.G.		Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev	Slope		Depth	Radius	Wtd	Shear
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/m)		(m)	(m)	Total	Total (N/m ²)
		01jan1987									
Sta Maria Serra	17	0001	256	449.1	457.17	0.4	0.000022	5.68	5.03	0.035	1.1
		01jan1992									
Sta Maria Serra	17	0001	102	449.16	457.03	0.16	0.000004	5.49	4.87	0.035	0.19
		01jan1997									
Sta Maria Serra	17	0001	294	449.3	457.22	0.47	0.000032	5.54	4.92	0.035	1.54
		01jan2002									
Sta Maria Serra	17	0001	376	449.45	457.35	0.6	0.000053	5.52	4.9	0.035	2.55
		01jan2007									
Sta Maria Serra	17	0001	384	449.69	457.37	0.64	0.000063	5.3	4.71	0.035	2.92
		01dez2011									
Sta Maria Serra	17	0001	192	450.49	457.12	0.4	0.000032	4.32	3.88	0.035	1.21
		01jan1982									
Sta Maria Serra	16	0001	252	449	457.13	0.33	0.000026	3.51	3.45	0.035	0.87
		01jan1987									
Sta Maria Serra	16	0001	256	449.04	457.13	0.34	0.000027	3.47	3.41	0.035	0.92

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		01jan1992									
Sta Maria Serra	16	0001	102	449.05	457.02	0.14	0.000005	3.36	3.3	0.035	0.16
		01jan1997									
Sta Maria Serra	16	0001	294	449.08	457.17	0.39	0.000036	3.47	3.42	0.035	1.2
		01jan2002									
Sta Maria Serra	16	0001	376	449.09	457.27	0.49	0.000054	3.55	3.49	0.035	1.87
		01jan2007									
Sta Maria Serra	16	0001	384	449.13	457.28	0.5	0.000058	3.53	3.47	0.035	1.98
		01dez2011									
Sta Maria Serra	16	0001	192	449.35	457.08	0.28	0.000022	3.13	3.08	0.035	0.66
		01jan1982									
Sta Maria Serra	15	0001	252	450.51	457.1	0.34	0.000027	3.61	3.54	0.035	0.92
		01jan1987									
Sta Maria Serra	15	0001	256	450.52	457.11	0.35	0.000028	3.6	3.53	0.035	0.95
		01jan1992									
Sta Maria Serra	15	0001	102	450.52	457.02	0.14	0.000005	3.57	3.5	0.035	0.16

										Mann	
Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	E.G.		Hydr	Hydr	Wtd	Shear
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Total	Total
			(m³/s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)		(N/m²)
		01jan1997									
Sta Maria Serra	15	0001	294	450.53	457.14	0.4	0.000036	3.61	3.54	0.035	1.24
		01jan2002									
Sta Maria Serra	15	0001	376	450.53	457.22	0.5	0.000056	3.63	3.56	0.035	1.94
		01jan2007									
Sta Maria Serra	15	0001	384	450.54	457.23	0.51	0.000058	3.63	3.56	0.035	2.02
		01dez2011									
Sta Maria Serra	15	0001	192	450.56	457.06	0.27	0.000016	3.57	3.5	0.035	0.56
		01jan1982									
Sta Maria Serra	14	0001	252	449.86	457.06	0.21	0.000012	3.13	3.11	0.035	0.37
		01jan1987									
Sta Maria Serra	14	0001	256	449.87	457.07	0.22	0.000013	3.12	3.1	0.035	0.38
		01jan1992									
Sta Maria Serra	14	0001	102	449.87	457.01	0.09	0.000002	3.08	3.06	0.035	0.06
		01jan1997									
Sta Maria Serra	14	0001	294	449.87	457.09	0.25	0.000016	3.13	3.11	0.035	0.5

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		01jan2002									
Sta Maria Serra	14	0001	376	449.88	457.14	0.31	0.000026	3.16	3.14	0.035	0.79
		01jan2007									
Sta Maria Serra	14	0001	384	449.88	457.14	0.32	0.000027	3.17	3.15	0.035	0.82
		01dez2011									
Sta Maria Serra	14	0001	192	449.89	457.04	0.16	0.000007	3.09	3.07	0.035	0.22
		01jan1982									
Sta Maria Serra	13	0001	252	448.53	457.04	0.18	0.000008	3.17	3.14	0.035	0.26
		01jan1987									
Sta Maria Serra	13	0001	256	448.53	457.04	0.18	0.000009	3.16	3.14	0.035	0.27
		01jan1992									
Sta Maria Serra	13	0001	102	448.54	457.01	0.07	0.000001	3.14	3.12	0.035	0.04
		01jan1997									
Sta Maria Serra	13	0001	294	448.54	457.05	0.21	0.000011	3.17	3.15	0.035	0.35
		01jan2002									
Sta Maria Serra	13	0001	376	448.54	457.09	0.26	0.000018	3.19	3.17	0.035	0.56

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.			E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Wtd	Total	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)			(N/m ²)
		01jan2007										
Sta Maria Serra	13	0001	384	448.54	457.09	0.27	0.000019	3.2	3.17	0.035	0.59	
		01dez2011										
Sta Maria Serra	13	0001	192	448.54	457.02	0.14	0.000005	3.15	3.12	0.035	0.15	
		01jan1982										
Sta Maria Serra	12	0001	252	445.26	457.02	0.13	0.000004	3.2	3.18	0.035	0.13	
		01jan1987										
Sta Maria Serra	12	0001	256	445.26	457.02	0.13	0.000004	3.2	3.18	0.035	0.14	
		01jan1992										
Sta Maria Serra	12	0001	102	445.26	457	0.05	0.000001	3.18	3.16	0.035	0.02	
		01jan1997										
Sta Maria Serra	12	0001	294	445.26	457.02	0.15	0.000006	3.2	3.18	0.035	0.18	
		01jan2002										
Sta Maria Serra	12	0001	376	445.26	457.04	0.19	0.000009	3.22	3.19	0.035	0.29	
		01jan2007										
Sta Maria Serra	12	0001	384	445.26	457.04	0.19	0.000001	3.22	3.2	0.035	0.31	

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	E.G.		Hydr	Hydr	Mann	Shear Total (N/m ²)
			Channel	El	Elev	Slope		Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/m)		(m)	(m)	Total	
		01dez2011									
Sta Maria Serra	12	0001	192	445.26	457.01	0.1	0.000003	3.19	3.17	0.035	0.08
		01jan1982									
Sta Maria Serra	11	0001	252	446.06	457.01	0.17	0.000006	3.84	3.8	0.035	0.22
		01jan1987									
Sta Maria Serra	11	0001	256	446.06	457.01	0.17	0.000006	3.84	3.8	0.035	0.22
		01jan1992									
Sta Maria Serra	11	0001	102	446.06	457	0.07	0.000001	3.84	3.8	0.035	0.04
		01jan1997									
Sta Maria Serra	11	0001	294	446.06	457.01	0.2	0.000008	3.84	3.8	0.035	0.3
		01jan2002									
Sta Maria Serra	11	0001	376	446.06	457.01	0.25	0.000013	3.85	3.81	0.035	0.48
		01jan2007									
Sta Maria Serra	11	0001	384	446.06	457.01	0.26	0.000013	3.85	3.81	0.035	0.5
		01dez2011									
Sta Maria Serra	11	0001	192	446.06	457	0.13	0.000003	3.84	3.8	0.035	0.13

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	10	0001	252	444.51	457	0.07	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.03
		01jan1987									
Sta Maria Serra	10	0001	256	444.51	457	0.07	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.03
		01jan1992									
Sta Maria Serra	10	0001	102	444.51	457	0.03	0	5.43	5.41	0.035	0.01
		01jan1997									
Sta Maria Serra	10	0001	294	444.51	457	0.08	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.05
		01jan2002									
Sta Maria Serra	10	0001	376	444.51	457	0.1	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.07
		01jan2007									
Sta Maria Serra	10	0001	384	444.51	457.01	0.11	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.08
		01dez2011									
Sta Maria Serra	10	0001	192	444.51	457	0.05	0	5.43	5.41	0.035	0.02
Sta Maria Serra	9	01jan1982	252	441.69	457	0.04	0	4.2	4.19	0.035	0.01

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1987									
Sta Maria Serra	9	0001	256	441.69	457	0.04	0	4.2	4.19	0.035	0.01
		01jan1992									
Sta Maria Serra	9	0001	102	441.69	457	0.02	0	4.2	4.19	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	9	0001	294	441.69	457	0.05	0	4.2	4.19	0.035	0.02
		01jan2002									
Sta Maria Serra	9	0001	376	441.69	457	0.06	0.000001	4.21	4.19	0.035	0.03
		01jan2007									
Sta Maria Serra	9	0001	384	441.69	457	0.06	0.000001	4.21	4.19	0.035	0.03
		01dez2011									
Sta Maria Serra	9	0001	192	441.69	457	0.03	0	4.2	4.19	0.035	0.01
		01jan1982									
Sta Maria Serra	8	0001	252	442.79	457	0.02	0	5.82	5.79	0.035	0
Sta Maria Serra	8	01jan1987	256	442.79	457	0.02	0	5.82	5.79	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		0001									
		01jan1992									
Sta Maria Serra	8	0001	102	442.79	457	0.01	0	5.82	5.79	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	8	0001	294	442.79	457	0.03	0	5.82	5.79	0.035	0.01
		01jan2002									
Sta Maria Serra	8	0001	376	442.79	457	0.04	0	5.82	5.79	0.035	0.01
		01jan2007									
Sta Maria Serra	8	0001	384	442.79	457	0.04	0	5.82	5.79	0.035	0.01
		01dez2011									
Sta Maria Serra	8	0001	192	442.79	457	0.02	0	5.82	5.79	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	7	0001	252	442.94	457	0.03	0	4.64	4.62	0.035	0.01
		01jan1987									
Sta Maria Serra	7	0001	256	442.94	457	0.03	0	4.64	4.62	0.035	0.01
Sta Maria Serra	7	01jan1992	102	442.94	457	0.01	0	4.64	4.62	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		0001									
		01jan1997									
Sta Maria Serra	7	0001	294	442.94	457	0.04	0	4.64	4.62	0.035	0.01
		01jan2002									
Sta Maria Serra	7	0001	376	442.94	457	0.05	0	4.64	4.62	0.035	0.02
		01jan2007									
Sta Maria Serra	7	0001	384	442.94	457	0.05	0	4.64	4.62	0.035	0.02
		01dez2011									
Sta Maria Serra	7	0001	192	442.94	457	0.02	0	4.64	4.62	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	6	0001	252	442.63	457	0.03	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01jan1987									
Sta Maria Serra	6	0001	256	442.63	457	0.03	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01jan1992									
Sta Maria Serra	6	0001	102	442.63	457	0.01	0	6.53	6.52	0.035	0
Sta Maria Serra	6	01jan1997	294	442.63	457	0.04	0	6.54	6.52	0.035	0.01

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)		(m/m)	(m)	(m)	Total	
		0001									
		01jan2002									
Sta Maria Serra	6	0001	376	442.63	457	0.05	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01jan2007									
Sta Maria Serra	6	0001	384	442.63	457	0.05	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01dez2011									
Sta Maria Serra	6	0001	192	442.63	457	0.02	0	6.53	6.52	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	5	0001	252	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	5	0001	256	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	5	0001	102	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	5	0001	294	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
Sta Maria Serra	5	01jan2002	376	441.54	457	0.02	0	7.42	7.41	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)		(m/m)	(m)	(m)	Total	
		0001									
		01jan2007									
Sta Maria Serra	5	0001	384	441.54	457	0.02	0	7.42	7.41	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	5	0001	192	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	4	0001	252	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	4	0001	256	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	4	0001	102	439.27	457	0.01	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	4	0001	294	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	4	0001	376	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
Sta Maria Serra	4	01jan2007	384	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)		(m/m)	(m)	(m)	Total	
		0001									
		01dez2011									
Sta Maria Serra	4	0001	192	439.27	457	0.01	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	3	0001	252	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	3	0001	256	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	3	0001	102	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	3	0001	294	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	3	0001	376	443.49	457	0.02	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	3	0001	384	443.49	457	0.02	0	9.12	9.1	0.035	0
Sta Maria Serra	3	01dez2011	192	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1982									
Sta Maria Serra	2	0001	252	445.62	457	0.02	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	2	0001	256	445.62	457	0.02	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	2	0001	102	445.62	457	0.01	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	2	0001	294	445.62	457	0.02	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	2	0001	376	445.62	457	0.03	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	2	0001	384	445.62	457	0.03	0	9.14	9.13	0.035	0.01
		01dez2011									
Sta Maria Serra	2	0001	192	445.62	457	0.01	0	9.14	9.13	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	Total
			(m ³ /s)	(m)	(m)		(m/m)	(m)	(m)	Total	(N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	1	0001	252	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	1	0001	256	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	1	0001	102	445.78	457	0.01	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	1	0001	294	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	1	0001	376	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	1	0001	384	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	1	0001	192	445.78	457	0.01	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	0	0001	252	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)		(m/m)	(m)	(m)	Total	
		01jan1987									
Sta Maria Serra	0	0001	256	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	0	0001	102	441.07	457	0.01	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	0	0001	294	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	0	0001	376	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	0	0001	384	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	0	0001	192	441.07	457	0.01	0	11.8	11.77	0.035	0

RIO PIRACICABA - MÉTODO DE YANG

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	
			Channel (m ³ /s)	El (m)	Elev (m)		Slope (m/m)	Depth (m)	Radius (m)	Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	28	0001	252	455.26	459.14	1.56	0.001221	1.98	1.96	0.035	23.43
		01jan1987									
Sta Maria Serra	28	0001	256	455.26	459.73	1.18	0.000682	2.02	2	0.035	13.37
		01jan1992									
Sta Maria Serra	28	0001	102	455.26	458.74	0.79	0.000414	1.61	1.59	0.035	6.48
		01jan1997									
Sta Maria Serra	28	0001	294	455.26	460.22	1.07	0.000746	1.62	1.6	0.035	11.71
		01jan2002									
Sta Maria Serra	28	0001	376	455.26	460.94	0.85	0.000522	1.5	1.49	0.035	7.64
		01jan2007									
Sta Maria Serra	28	0001	384	455.26	461	0.83	0.000473	1.56	1.55	0.035	7.19
		01dez2011									
Sta Maria Serra	28	0001	192	455.26	459.57	0.96	0.000455	2.01	1.99	0.035	8.87
Sta Maria Serra	27	01jan1982	252	455.66	458.86	1.34	0.001126	1.69	1.66	0.035	18.34

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1987									
Sta Maria Serra	27	0001	256	455.92	459.58	1.09	0.000563	2.08	2.04	0.035	11.28
		01jan1992									
Sta Maria Serra	27	0001	102	455.95	458.62	0.8	0.000513	1.39	1.38	0.035	6.93
		01jan1997									
Sta Maria Serra	27	0001	294	455.94	460.08	1.04	0.00041	2.47	2.42	0.035	9.71
		01jan2002									
Sta Maria Serra	27	0001	376	455.93	460.8	0.99	0.000431	2.21	2.17	0.035	9.17
		01jan2007									
Sta Maria Serra	27	0001	384	455.95	460.87	0.99	0.000434	2.17	2.14	0.035	9.1
		01dez2011									
Sta Maria Serra	27	0001	192	455.91	459.46	0.9	0.000412	1.97	1.93	0.035	7.79
		01jan1982									
Sta Maria Serra	26	0001	252	453.54	458.29	1.02	0.000297	3.02	2.96	0.035	8.64
Sta Maria Serra	26	01jan1987	256	454.72	458.9	1.26	0.000587	2.48	2.45	0.035	14.1

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.			E.G.	Hydr	Hydr	Mann	
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total	(N/m ²)
		0001										
		01jan1992										
Sta Maria Serra	26	0001	102	454.89	458.03	0.85	0.000507	1.52	1.52	0.035	7.53	
		01jan1997										
Sta Maria Serra	26	0001	294	454.94	459.5	1.24	0.000582	2.43	2.4	0.035	13.69	
		01jan2002										
Sta Maria Serra	26	0001	376	454.97	460.15	1.18	0.00071	1.95	1.94	0.035	13.47	
		01jan2007										
Sta Maria Serra	26	0001	384	454.98	460.25	1.15	0.000642	2.02	2	0.035	12.6	
		01dez2011										
Sta Maria Serra	26	0001	192	454.95	458.99	0.99	0.000392	2.35	2.33	0.035	8.94	
		01jan1982										
Sta Maria Serra	25	0001	252	454.34	457.91	0.83	0.000244	2.56	2.54	0.035	6.08	
		01jan1987										
Sta Maria Serra	25	0001	256	455.03	458.15	1.02	0.000465	2.15	2.13	0.035	9.71	
Sta Maria Serra	25	01jan1992	102	455.15	457.45	0.65	0.000321	1.43	1.42	0.035	4.46	

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		0001									
		01jan1997									
Sta Maria Serra	25	0001	294	455.28	458.9	0.94	0.000312	2.56	2.54	0.035	7.79
		01jan2002									
Sta Maria Serra	25	0001	376	455.41	459.43	1.03	0.000361	2.65	2.63	0.035	9.32
		01jan2007									
Sta Maria Serra	25	0001	384	455.52	459.52	1.06	0.0004	2.54	2.53	0.035	9.9
		01dez2011									
Sta Maria Serra	25	0001	192	455.56	458.42	0.86	0.000389	1.91	1.9	0.035	7.25
		01jan1982									
Sta Maria Serra	24	0001	252	454.07	457.87	0.75	0.000194	2.65	2.59	0.035	4.94
		01jan1987									
Sta Maria Serra	24	0001	256	455.17	458	1.18	0.000815	1.77	1.74	0.035	13.87
		01jan1992									
Sta Maria Serra	24	0001	102	455.28	457.33	0.83	0.000809	1.05	1.03	0.035	8.17
Sta Maria Serra	24	01jan1997	294	455.31	458.83	0.97	0.000374	2.37	2.33	0.035	8.54

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		0001									
		01jan2002									
Sta Maria Serra	24	0001	376	455.38	459.36	1.04	0.000357	2.72	2.66	0.035	9.32
		01jan2007									
Sta Maria Serra	24	0001	384	455.43	459.44	1.05	0.00036	2.73	2.68	0.035	9.46
		01dez2011									
Sta Maria Serra	24	0001	192	455.45	458.34	0.86	0.000417	1.82	1.78	0.035	7.3
		01jan1982									
Sta Maria Serra	23	0001	252	453.68	457.84	0.78	0.000169	3.09	3.03	0.035	5.03
		01jan1987									
Sta Maria Serra	23	0001	256	454.13	457.96	0.87	0.000243	2.79	2.74	0.035	6.54
		01jan1992									
Sta Maria Serra	23	0001	102	454.68	457.29	0.59	0.000206	1.77	1.74	0.035	3.52
		01jan1997									
Sta Maria Serra	23	0001	294	454.99	458.77	0.97	0.000393	2.26	2.24	0.035	8.63
Sta Maria Serra	23	01jan2002	376	455.15	459.3	1.02	0.000462	2.16	2.14	0.035	9.7

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)		(m/m)	(m)	(m)	Total	
		0001									
		01jan2007									
Sta Maria Serra	23	0001	384	455.26	459.38	1.03	0.00048	2.12	2.1	0.035	9.91
		01dez2011									
Sta Maria Serra	23	0001	192	455.36	458.26	0.93	0.00048	1.84	1.82	0.035	8.59
		01jan1982									
Sta Maria Serra	22	0001	252	450.93	457.58	0.7	0.000119	3.39	3.33	0.035	3.9
		01jan1987									
Sta Maria Serra	22	0001	256	451.15	457.62	0.75	0.000146	3.22	3.17	0.035	4.55
		01jan1992									
Sta Maria Serra	22	0001	102	451.39	457.13	0.38	0.000051	2.58	2.55	0.035	1.28
		01jan1997									
Sta Maria Serra	22	0001	294	451.65	457.99	0.83	0.000451	1.6	1.59	0.035	7.02
		01jan2002									
Sta Maria Serra	22	0001	376	451.85	458.49	0.78	0.000417	1.55	1.54	0.035	6.31
Sta Maria Serra	22	01jan2007	384	452	458.61	0.75	0.000374	1.6	1.59	0.035	5.82

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear
			(m ³ /s)	(m)	(m)		(m/m)	(m)	(m)	Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01dez2011									
Sta Maria Serra	22	0001	192	452.16	457.56	0.82	0.000308	2.12	2.09	0.035	6.33
		01jan1982									
Sta Maria Serra	21	0001	252	452.21	457.48	0.8	0.000147	3.58	3.51	0.035	5.08
		01jan1987									
Sta Maria Serra	21	0001	256	452.22	457.52	0.81	0.000148	3.6	3.53	0.035	5.14
		01jan1992									
Sta Maria Serra	21	0001	102	452.27	457.1	0.37	0.000036	3.19	3.14	0.035	1.12
		01jan1997									
Sta Maria Serra	21	0001	294	452.35	457.76	0.88	0.000254	2.72	2.69	0.035	6.69
		01jan2002									
Sta Maria Serra	21	0001	376	452.51	458.22	0.99	0.000327	2.66	2.63	0.035	8.45
		01jan2007									
Sta Maria Serra	21	0001	384	452.66	458.34	0.99	0.000357	2.53	2.5	0.035	8.76
Sta Maria Serra	21	01dez2011	192	452.84	457.41	0.75	0.000169	2.92	2.89	0.035	4.79

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1982									
Sta Maria Serra	20	0001	252	451.77	457.33	0.86	0.000188	3.3	3.23	0.035	5.96
		01jan1987									
Sta Maria Serra	20	0001	256	451.78	457.37	0.86	0.000194	3.26	3.19	0.035	6.06
		01jan1992									
Sta Maria Serra	20	0001	102	451.85	457.07	0.38	0.000032	3.71	3.62	0.035	1.14
		01jan1997									
Sta Maria Serra	20	0001	294	451.85	457.54	0.95	0.000255	3.08	3.02	0.035	7.54
		01jan2002									
Sta Maria Serra	20	0001	376	451.91	457.93	1.08	0.000354	2.92	2.87	0.035	9.95
		01jan2007									
Sta Maria Serra	20	0001	384	452.01	458.02	1.1	0.000377	2.84	2.79	0.035	10.3
		01dez2011									
Sta Maria Serra	20	0001	192	451.97	457.28	0.69	0.00014	2.99	2.93	0.035	4.04

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	E.G.	Hydr	Hydr	Mann			
			Channel	El	Elev		Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear
			(m³/s)	(m)	(m)		(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m²)	
		01jan1982										
Sta Maria Serra	19	0001	252	452.22	457.22	0.59	0.000078	3.67	3.53	0.035	2.71	
		01jan1987										
Sta Maria Serra	19	0001	256	452.36	457.25	0.61	0.000087	3.61	3.47	0.035	2.98	
		01jan1992										
Sta Maria Serra	19	0001	102	452.58	457.05	0.27	0.000017	3.65	3.51	0.035	0.59	
		01jan1997										
Sta Maria Serra	19	0001	294	452.57	457.36	0.72	0.000137	3.28	3.17	0.035	4.25	
		01jan2002										
Sta Maria Serra	19	0001	376	452.68	457.6	0.87	0.000274	2.56	2.5	0.035	6.7	
		01jan2007										
Sta Maria Serra	19	0001	384	452.83	457.66	0.91	0.000315	2.45	2.39	0.035	7.36	
		01dez2011										
Sta Maria Serra	19	0001	192	452.9	457.18	0.54	0.000071	3.48	3.36	0.035	2.33	
		01jan1982										
Sta Maria Serra	18	0001	252	451.5	457.21	0.53	0.00005	4.31	4.23	0.035	2.06	

										Mann		
Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.			E.G.	Hydr	Hydr	Wtd	Shear
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Total	Total	
			(m³/s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)		(N/m²)	
		01jan1987										
Sta Maria Serra	18	0001	256	451.8	457.23	0.57	0.000055	4.47	4.38	0.035	2.36	
		01jan1992										
Sta Maria Serra	18	0001	102	452.1	457.04	0.25	0.000012	4.06	3.99	0.035	0.48	
		01jan1997										
Sta Maria Serra	18	0001	294	452.26	457.32	0.7	0.000093	4.14	4.07	0.035	3.73	
		01jan2002										
Sta Maria Serra	18	0001	376	452.44	457.53	0.89	0.000199	3.33	3.29	0.035	6.42	
		01jan2007										
Sta Maria Serra	18	0001	384	452.61	457.57	0.94	0.000233	3.18	3.14	0.035	7.18	
		01dez2011										
Sta Maria Serra	18	0001	192	452.51	457.17	0.51	0.000054	3.79	3.74	0.035	1.99	
		01jan1982										
Sta Maria Serra	17	0001	252	448.92	457.16	0.38	0.00002	5.85	5.17	0.035	1	
		01jan1987										
Sta Maria Serra	17	0001	256	449.29	457.18	0.41	0.000025	5.51	4.89	0.035	1.19	

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1992									
Sta Maria Serra	17	0001	102	449.46	457.03	0.17	0.000005	5.2	4.63	0.035	0.22
		01jan1997									
Sta Maria Serra	17	0001	294	449.6	457.24	0.49	0.000038	5.26	4.68	0.035	1.75
		01jan2002									
Sta Maria Serra	17	0001	376	449.72	457.37	0.63	0.000061	5.27	4.7	0.035	2.83
		01jan2007									
Sta Maria Serra	17	0001	384	449.83	457.39	0.65	0.000068	5.18	4.62	0.035	3.08
		01dez2011									
Sta Maria Serra	17	0001	192	449.93	457.12	0.35	0.000022	4.82	4.31	0.035	0.92
		01jan1982									
Sta Maria Serra	16	0001	252	449	457.13	0.33	0.000026	3.51	3.45	0.035	0.87
		01jan1987									
Sta Maria Serra	16	0001	256	449.12	457.13	0.35	0.000029	3.4	3.34	0.035	0.96
		01jan1992									
Sta Maria Serra	16	0001	102	449.16	457.02	0.14	0.000005	3.26	3.21	0.035	0.17

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		01jan1997									
Sta Maria Serra	16	0001	294	449.21	457.18	0.4	0.000041	3.35	3.3	0.035	1.31
		01jan2002									
Sta Maria Serra	16	0001	376	449.25	457.28	0.51	0.000062	3.41	3.36	0.035	2.05
		01jan2007									
Sta Maria Serra	16	0001	384	449.28	457.29	0.52	0.000066	3.4	3.34	0.035	2.16
		01dez2011									
Sta Maria Serra	16	0001	192	449.38	457.08	0.29	0.000022	3.11	3.06	0.035	0.67
		01jan1982									
Sta Maria Serra	15	0001	252	450.51	457.1	0.34	0.000027	3.61	3.54	0.035	0.92
		01jan1987									
Sta Maria Serra	15	0001	256	450.6	457.11	0.36	0.000029	3.56	3.49	0.035	1
		01jan1992									
Sta Maria Serra	15	0001	102	450.62	457.02	0.15	0.000005	3.52	3.45	0.035	0.17
		01jan1997									
Sta Maria Serra	15	0001	294	450.67	457.14	0.41	0.000039	3.54	3.47	0.035	1.34

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		01jan2002									
Sta Maria Serra	15	0001	376	450.69	457.23	0.52	0.000062	3.55	3.48	0.035	2.12
		01jan2007									
Sta Maria Serra	15	0001	384	450.71	457.24	0.53	0.000065	3.54	3.47	0.035	2.22
		01dez2011									
Sta Maria Serra	15	0001	192	450.79	457.07	0.28	0.00002	3.44	3.38	0.035	0.65
		01jan1982									
Sta Maria Serra	14	0001	252	449.86	457.06	0.21	0.000012	3.13	3.11	0.035	0.37
		01jan1987									
Sta Maria Serra	14	0001	256	449.89	457.07	0.22	0.000013	3.1	3.08	0.035	0.39
		01jan1992									
Sta Maria Serra	14	0001	102	449.89	457.01	0.09	0.000002	3.06	3.05	0.035	0.06
		01jan1997									
Sta Maria Serra	14	0001	294	449.91	457.09	0.25	0.000017	3.1	3.08	0.035	0.51
		01jan2002									
Sta Maria Serra	14	0001	376	449.91	457.14	0.31	0.000026	3.13	3.12	0.035	0.81

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan2007									
Sta Maria Serra	14	0001	384	449.92	457.14	0.32	0.000028	3.14	3.12	0.035	0.84
		01dez2011									
Sta Maria Serra	14	0001	192	449.97	457.04	0.17	0.000008	3.03	3.01	0.035	0.23
		01jan1982									
Sta Maria Serra	13	0001	252	448.53	457.04	0.18	0.000008	3.17	3.14	0.035	0.26
		01jan1987									
Sta Maria Serra	13	0001	256	448.53	457.04	0.18	0.000009	3.16	3.14	0.035	0.27
		01jan1992									
Sta Maria Serra	13	0001	102	448.53	457.01	0.07	0.000001	3.14	3.12	0.035	0.04
		01jan1997									
Sta Maria Serra	13	0001	294	448.54	457.05	0.21	0.000011	3.17	3.15	0.035	0.35
		01jan2002									
Sta Maria Serra	13	0001	376	448.54	457.09	0.26	0.000018	3.19	3.17	0.035	0.56
		01jan2007									
Sta Maria Serra	13	0001	384	448.54	457.09	0.27	0.000019	3.2	3.17	0.035	0.59

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01dez2011									
Sta Maria Serra	13	0001	192	448.54	457.02	0.14	0.000005	3.14	3.12	0.035	0.15
		01jan1982									
Sta Maria Serra	12	0001	252	445.26	457.02	0.13	0.000004	3.2	3.18	0.035	0.13
		01jan1987									
Sta Maria Serra	12	0001	256	445.26	457.02	0.13	0.000004	3.2	3.18	0.035	0.14
		01jan1992									
Sta Maria Serra	12	0001	102	445.26	457	0.05	0.000001	3.19	3.16	0.035	0.02
		01jan1997									
Sta Maria Serra	12	0001	294	445.26	457.02	0.15	0.000006	3.2	3.18	0.035	0.18
		01jan2002									
Sta Maria Serra	12	0001	376	445.26	457.04	0.19	0.000009	3.22	3.19	0.035	0.29
		01jan2007									
Sta Maria Serra	12	0001	384	445.26	457.04	0.19	0.000001	3.22	3.2	0.035	0.31
		01dez2011									
Sta Maria Serra	12	0001	192	445.26	457.01	0.1	0.000003	3.19	3.17	0.035	0.08

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	11	0001	252	446.06	457.01	0.17	0.000006	3.84	3.8	0.035	0.22
		01jan1987									
Sta Maria Serra	11	0001	256	446.06	457.01	0.17	0.000006	3.84	3.8	0.035	0.22
		01jan1992									
Sta Maria Serra	11	0001	102	446.06	457	0.07	0.000001	3.84	3.8	0.035	0.04
		01jan1997									
Sta Maria Serra	11	0001	294	446.06	457.01	0.2	0.000008	3.84	3.8	0.035	0.3
		01jan2002									
Sta Maria Serra	11	0001	376	446.06	457.01	0.25	0.000013	3.85	3.81	0.035	0.48
		01jan2007									
Sta Maria Serra	11	0001	384	446.06	457.01	0.26	0.000013	3.85	3.81	0.035	0.5
		01dez2011									
Sta Maria Serra	11	0001	192	446.06	457	0.13	0.000003	3.84	3.8	0.035	0.13
Sta Maria Serra	10	01jan1982	252	444.51	457	0.07	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.03

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1987									
Sta Maria Serra	10	0001	256	444.51	457	0.07	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.03
		01jan1992									
Sta Maria Serra	10	0001	102	444.51	457	0.03	0	5.43	5.41	0.035	0.01
		01jan1997									
Sta Maria Serra	10	0001	294	444.51	457	0.08	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.05
		01jan2002									
Sta Maria Serra	10	0001	376	444.51	457	0.1	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.07
		01jan2007									
Sta Maria Serra	10	0001	384	444.51	457.01	0.11	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.08
		01dez2011									
Sta Maria Serra	10	0001	192	444.51	457	0.05	0	5.43	5.41	0.035	0.02
		01jan1982									
Sta Maria Serra	9	0001	252	441.69	457	0.04	0	4.2	4.19	0.035	0.01
Sta Maria Serra	9	01jan1987	256	441.69	457	0.04	0	4.2	4.19	0.035	0.01

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		0001									
		01jan1992									
Sta Maria Serra	9	0001	102	441.69	457	0.02	0	4.2	4.19	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	9	0001	294	441.69	457	0.05	0	4.2	4.19	0.035	0.02
		01jan2002									
Sta Maria Serra	9	0001	376	441.69	457	0.06	0.000001	4.2	4.19	0.035	0.03
		01jan2007									
Sta Maria Serra	9	0001	384	441.69	457	0.06	0.000001	4.2	4.19	0.035	0.03
		01dez2011									
Sta Maria Serra	9	0001	192	441.69	457	0.03	0	4.2	4.19	0.035	0.01
		01jan1982									
Sta Maria Serra	8	0001	252	442.79	457	0.02	0	5.82	5.79	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	8	0001	256	442.79	457	0.02	0	5.82	5.79	0.035	0
Sta Maria Serra	8	01jan1992	102	442.79	457	0.01	0	5.82	5.79	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		0001									
		01jan1997									
Sta Maria Serra	8	0001	294	442.79	457	0.03	0	5.82	5.79	0.035	0.01
		01jan2002									
Sta Maria Serra	8	0001	376	442.79	457	0.04	0	5.82	5.79	0.035	0.01
		01jan2007									
Sta Maria Serra	8	0001	384	442.79	457	0.04	0	5.82	5.79	0.035	0.01
		01dez2011									
Sta Maria Serra	8	0001	192	442.79	457	0.02	0	5.82	5.79	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	7	0001	252	442.94	457	0.03	0	4.64	4.62	0.035	0.01
		01jan1987									
Sta Maria Serra	7	0001	256	442.94	457	0.03	0	4.64	4.62	0.035	0.01
		01jan1992									
Sta Maria Serra	7	0001	102	442.94	457	0.01	0	4.64	4.62	0.035	0
Sta Maria Serra	7	01jan1997	294	442.94	457	0.04	0	4.64	4.62	0.035	0.01

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		0001									
		01jan2002									
Sta Maria Serra	7	0001	376	442.94	457	0.05	0	4.64	4.62	0.035	0.02
		01jan2007									
Sta Maria Serra	7	0001	384	442.94	457	0.05	0	4.64	4.62	0.035	0.02
		01dez2011									
Sta Maria Serra	7	0001	192	442.94	457	0.02	0	4.64	4.62	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	6	0001	252	442.63	457	0.03	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01jan1987									
Sta Maria Serra	6	0001	256	442.63	457	0.03	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01jan1992									
Sta Maria Serra	6	0001	102	442.63	457	0.01	0	6.53	6.52	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	6	0001	294	442.63	457	0.04	0	6.54	6.52	0.035	0.01
Sta Maria Serra	6	01jan2002	376	442.63	457	0.05	0	6.54	6.52	0.035	0.01

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.		E.G.	Hydr	Hydr	Mann	
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01jan2007									
Sta Maria Serra	6	0001	384	442.63	457	0.05	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01dez2011									
Sta Maria Serra	6	0001	192	442.63	457	0.02	0	6.53	6.52	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	5	0001	252	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	5	0001	256	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	5	0001	102	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	5	0001	294	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	5	0001	376	441.54	457	0.02	0	7.42	7.41	0.035	0
Sta Maria Serra	5	01jan2007	384	441.54	457	0.02	0	7.42	7.41	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01dez2011									
Sta Maria Serra	5	0001	192	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	4	0001	252	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	4	0001	256	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	4	0001	102	439.27	457	0.01	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	4	0001	294	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	4	0001	376	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	4	0001	384	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
Sta Maria Serra	4	01dez2011	192	439.27	457	0.01	0	8.92	8.88	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1982									
Sta Maria Serra	3	0001	252	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	3	0001	256	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	3	0001	102	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	3	0001	294	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	3	0001	376	443.49	457	0.02	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	3	0001	384	443.49	457	0.02	0	9.12	9.1	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	3	0001	192	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	2	0001	252	445.62	457	0.02	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	2	0001	256	445.62	457	0.02	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	2	0001	102	445.62	457	0.01	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	2	0001	294	445.62	457	0.02	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	2	0001	376	445.62	457	0.03	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	2	0001	384	445.62	457	0.03	0	9.14	9.13	0.035	0.01
		01dez2011									
Sta Maria Serra	2	0001	192	445.62	457	0.01	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	1	0001	252	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	Total
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	(N/m ²)
		01jan1987									
Sta Maria Serra	1	0001	256	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	1	0001	102	445.78	457	0.01	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	1	0001	294	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	1	0001	376	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	1	0001	384	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	1	0001	192	445.78	457	0.01	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	0	0001	252	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	0	0001	256	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		01jan1992									
Sta Maria Serra	0 0001		102	441.07	457	0.01	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	0 0001		294	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	0 0001		376	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	0 0001		384	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	0 0001		192	441.07	457	0.01	0	11.8	11.77	0.035	0

RIO PIRACICABA - MÉTODO DE TOFFOLETI

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m²)
Sta Maria Serra	28	01jan1982 0001	252	455.26	459.14	1.56	0.001223	1.98	1.96	0.035	23.46
Sta Maria Serra	28	01jan1987 0001	256	455.26	459.66	1.23	0.000738	2.01	1.99	0.035	14.4
Sta Maria Serra	28	01jan1992 0001	102	455.26	458.62	0.86	0.00052	1.51	1.5	0.035	7.67
Sta Maria Serra	28	01jan1997 0001	294	455.26	459.99	1.2	0.000682	2.06	2.04	0.035	13.65
Sta Maria Serra	28	01jan2002 0001	376	455.26	460.76	0.96	0.000744	1.38	1.37	0.035	10.03
Sta Maria Serra	28	01jan2007 0001	384	455.26	460.88	0.9	0.000612	1.45	1.44	0.035	8.67
Sta Maria Serra	28	01dez2011 0001	192	455.26	459.44	1.03	0.000514	2.02	1.99	0.035	10.06

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	27	0001	252	455.66	458.86	1.35	0.001141	1.68	1.65	0.035	18.52
		01jan1987									
Sta Maria Serra	27	0001	256	455.91	459.49	1.13	0.000624	2.02	1.99	0.035	12.15
		01jan1992									
Sta Maria Serra	27	0001	102	455.87	458.48	0.83	0.000586	1.33	1.32	0.035	7.58
		01jan1997									
Sta Maria Serra	27	0001	294	455.83	459.86	1.07	0.000444	2.42	2.37	0.035	10.33
		01jan2002									
Sta Maria Serra	27	0001	376	455.84	460.62	1.02	0.000387	2.5	2.46	0.035	9.33
		01jan2007									
Sta Maria Serra	27	0001	384	455.84	460.75	0.99	0.000381	2.41	2.38	0.035	8.89
		01dez2011									
Sta Maria Serra	27	0001	192	455.82	459.33	0.89	0.000413	1.93	1.9	0.035	7.67
		01jan1982									
Sta Maria Serra	26	0001	252	453.54	458.28	1.02	0.000301	3.01	2.95	0.035	8.72

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1987									
Sta Maria Serra	26	0001	256	454.6	458.78	1.26	0.000583	2.5	2.46	0.035	14.09
		01jan1992									
Sta Maria Serra	26	0001	102	454.71	457.87	0.84	0.000477	1.56	1.56	0.035	7.27
		01jan1997									
Sta Maria Serra	26	0001	294	454.78	459.26	1.28	0.000553	2.68	2.64	0.035	14.32
		01jan2002									
Sta Maria Serra	26	0001	376	454.83	460.01	1.23	0.000689	2.11	2.09	0.035	14.11
		01jan2007									
Sta Maria Serra	26	0001	384	454.86	460.16	1.17	0.000674	2.01	1.99	0.035	13.18
		01dez2011									
Sta Maria Serra	26	0001	192	454.87	458.83	1.02	0.00043	2.3	2.27	0.035	9.57
		01jan1982									
Sta Maria Serra	25	0001	252	454.3	457.9	0.82	0.000235	2.59	2.57	0.035	5.92
		01jan1987									
Sta Maria Serra	25	0001	256	454.88	458.09	0.98	0.000406	2.23	2.22	0.035	8.83

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1992									
Sta Maria Serra	25	0001	102	454.97	457.39	0.59	0.000244	1.54	1.53	0.035	3.67
		01jan1997									
Sta Maria Serra	25	0001	294	455.06	458.69	0.94	0.000309	2.59	2.57	0.035	7.77
		01jan2002									
Sta Maria Serra	25	0001	376	455.16	459.43	0.96	0.000273	2.92	2.9	0.035	7.76
		01jan2007									
Sta Maria Serra	25	0001	384	455.26	459.54	0.97	0.000295	2.81	2.79	0.035	8.08
		01dez2011									
Sta Maria Serra	25	0001	192	455.33	458.29	0.82	0.000333	2	1.99	0.035	6.5
		01jan1982									
Sta Maria Serra	24	0001	252	454.06	457.86	0.75	0.000193	2.66	2.6	0.035	4.92
		01jan1987									
Sta Maria Serra	24	0001	256	455.12	457.95	1.18	0.000827	1.76	1.73	0.035	13.99
		01jan1992									
Sta Maria Serra	24	0001	102	455.27	457.29	0.85	0.000879	1.02	1.01	0.035	8.67

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1997									
Sta Maria Serra	24	0001	294	455.26	458.6	1.05	0.000475	2.22	2.18	0.035	10.13
		01jan2002									
Sta Maria Serra	24	0001	376	455.27	459.36	0.99	0.000322	2.74	2.69	0.035	8.51
		01jan2007									
Sta Maria Serra	24	0001	384	455.3	459.48	0.98	0.00031	2.79	2.74	0.035	8.32
		01dez2011									
Sta Maria Serra	24	0001	192	455.32	458.21	0.85	0.000411	1.82	1.79	0.035	7.23
		01jan1982									
Sta Maria Serra	23	0001	252	453.66	457.83	0.77	0.000166	3.1	3.05	0.035	4.96
		01jan1987									
Sta Maria Serra	23	0001	256	453.99	457.92	0.85	0.000221	2.88	2.83	0.035	6.13
		01jan1992									
Sta Maria Serra	23	0001	102	454.49	457.25	0.55	0.000159	1.91	1.88	0.035	2.94
		01jan1997									
Sta Maria Serra	23	0001	294	454.81	458.53	1.02	0.000404	2.4	2.37	0.035	9.39

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan2002									
Sta Maria Serra	23	0001	376	455.01	459.3	1	0.000425	2.22	2.2	0.035	9.18
		01jan2007									
Sta Maria Serra	23	0001	384	455.14	459.42	1	0.000443	2.16	2.15	0.035	9.31
		01dez2011									
Sta Maria Serra	23	0001	192	455.24	458.13	0.95	0.00046	1.96	1.94	0.035	8.73
		01jan1982									
Sta Maria Serra	22	0001	252	450.92	457.58	0.69	0.000119	3.4	3.34	0.035	3.88
		01jan1987									
Sta Maria Serra	22	0001	256	451.05	457.6	0.73	0.000135	3.3	3.25	0.035	4.29
		01jan1992									
Sta Maria Serra	22	0001	102	451.28	457.12	0.37	0.000046	2.68	2.64	0.035	1.18
		01jan1997									
Sta Maria Serra	22	0001	294	451.51	457.89	0.87	0.000305	2.34	2.31	0.035	6.93
		01jan2002									
Sta Maria Serra	22	0001	376	451.74	458.39	0.87	0.000583	1.43	1.43	0.035	8.15

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan2007									
Sta Maria Serra	22	0001	384	451.91	458.48	0.87	0.000583	1.43	1.43	0.035	8.16
		01dez2011									
Sta Maria Serra	22	0001	192	452.07	457.48	0.82	0.000279	2.28	2.25	0.035	6.16
		01jan1982									
Sta Maria Serra	21	0001	252	452.21	457.48	0.8	0.000147	3.58	3.51	0.035	5.08
		01jan1987									
Sta Maria Serra	21	0001	256	452.21	457.5	0.81	0.00015	3.59	3.53	0.035	5.18
		01jan1992									
Sta Maria Serra	21	0001	102	452.23	457.09	0.37	0.000035	3.22	3.17	0.035	1.1
		01jan1997									
Sta Maria Serra	21	0001	294	452.3	457.7	0.9	0.000249	2.84	2.8	0.035	6.85
		01jan2002									
Sta Maria Serra	21	0001	376	452.41	458.08	1.02	0.000323	2.86	2.82	0.035	8.92
		01jan2007									
Sta Maria Serra	21	0001	384	452.54	458.16	1.05	0.000351	2.78	2.75	0.035	9.45

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01dez2011									
Sta Maria Serra	21	0001	192	452.66	457.35	0.72	0.000147	3.06	3.01	0.035	4.35
		01jan1982									
Sta Maria Serra	20	0001	252	451.77	457.33	0.86	0.000188	3.3	3.23	0.035	5.96
		01jan1987									
Sta Maria Serra	20	0001	256	451.78	457.35	0.87	0.000195	3.28	3.21	0.035	6.13
		01jan1992									
Sta Maria Serra	20	0001	102	451.78	457.06	0.38	0.00003	3.77	3.67	0.035	1.1
		01jan1997									
Sta Maria Serra	20	0001	294	451.79	457.49	0.96	0.000246	3.19	3.12	0.035	7.52
		01jan2002									
Sta Maria Serra	20	0001	376	451.81	457.79	1.11	0.000346	3.1	3.03	0.035	10.29
		01jan2007									
Sta Maria Serra	20	0001	384	451.86	457.85	1.13	0.00036	3.06	3	0.035	10.59
		01dez2011									
Sta Maria Serra	20	0001	192	451.87	457.24	0.69	0.000126	3.21	3.14	0.035	3.87

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	19	0001	252	452.22	457.22	0.59	0.000078	3.67	3.53	0.035	2.71
		01jan1987									
Sta Maria Serra	19	0001	256	452.29	457.23	0.6	0.000084	3.64	3.5	0.035	2.88
		01jan1992									
Sta Maria Serra	19	0001	102	452.39	457.04	0.26	0.000015	3.82	3.67	0.035	0.53
		01jan1997									
Sta Maria Serra	19	0001	294	452.48	457.32	0.71	0.000123	3.48	3.36	0.035	4.05
		01jan2002									
Sta Maria Serra	19	0001	376	452.56	457.52	0.87	0.000204	3.24	3.14	0.035	6.26
		01jan2007									
Sta Maria Serra	19	0001	384	452.65	457.56	0.9	0.000226	3.15	3.05	0.035	6.75
		01dez2011									
Sta Maria Serra	19	0001	192	452.72	457.15	0.52	0.000062	3.61	3.48	0.035	2.12
Sta Maria Serra	18	01jan1982	252	451.49	457.21	0.53	0.00005	4.29	4.21	0.035	2.05

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1987									
Sta Maria Serra	18	0001	256	451.67	457.22	0.55	0.000051	4.57	4.48	0.035	2.23
		01jan1992									
Sta Maria Serra	18	0001	102	451.8	457.04	0.24	0.00001	4.32	4.24	0.035	0.41
		01jan1997									
Sta Maria Serra	18	0001	294	451.89	457.29	0.65	0.000074	4.44	4.35	0.035	3.14
		01jan2002									
Sta Maria Serra	18	0001	376	451.99	457.47	0.82	0.000156	3.5	3.45	0.035	5.29
		01jan2007									
Sta Maria Serra	18	0001	384	452.08	457.5	0.84	0.000176	3.35	3.3	0.035	5.71
		01dez2011									
Sta Maria Serra	18	0001	192	452.18	457.14	0.47	0.000043	4.07	4	0.035	1.68
		01jan1982									
Sta Maria Serra	17	0001	252	448.92	457.16	0.38	0.00002	5.85	5.17	0.035	1
Sta Maria Serra	17	01jan1987	256	449.04	457.17	0.39	0.000022	5.74	5.08	0.035	1.08

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1992									
Sta Maria Serra	17	0001	102	449.15	457.03	0.16	0.000004	5.5	4.88	0.035	0.19
		01jan1997									
Sta Maria Serra	17	0001	294	449.21	457.22	0.46	0.000031	5.62	4.98	0.035	1.49
		01jan2002									
Sta Maria Serra	17	0001	376	449.29	457.35	0.58	0.000049	5.67	5.02	0.035	2.39
		01jan2007									
Sta Maria Serra	17	0001	384	449.37	457.37	0.6	0.000053	5.6	4.97	0.035	2.56
		01dez2011									
Sta Maria Serra	17	0001	192	449.38	457.1	0.32	0.000015	5.34	4.75	0.035	0.72
		01jan1982									
Sta Maria Serra	16	0001	252	449	457.13	0.33	0.000026	3.51	3.45	0.035	0.87
		01jan1987									
Sta Maria Serra	16	0001	256	449.04	457.13	0.34	0.000027	3.47	3.41	0.035	0.92
Sta Maria Serra	16	01jan1992	102	449.07	457.02	0.14	0.000005	3.35	3.29	0.035	0.16

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1997									
Sta Maria Serra	16	0001	294	449.08	457.17	0.39	0.000036	3.47	3.41	0.035	1.21
		01jan2002									
Sta Maria Serra	16	0001	376	449.11	457.27	0.49	0.000055	3.53	3.48	0.035	1.89
		01jan2007									
Sta Maria Serra	16	0001	384	449.14	457.28	0.5	0.000058	3.52	3.46	0.035	1.98
		01dez2011									
Sta Maria Serra	16	0001	192	449.19	457.08	0.27	0.000019	3.28	3.23	0.035	0.59
		01jan1982									
Sta Maria Serra	15	0001	252	450.51	457.1	0.34	0.000027	3.61	3.54	0.035	0.92
		01jan1987									
Sta Maria Serra	15	0001	256	450.53	457.11	0.35	0.000028	3.6	3.53	0.035	0.96
		01jan1992									
Sta Maria Serra	15	0001	102	450.54	457.02	0.14	0.000005	3.56	3.49	0.035	0.16
Sta Maria Serra	15	01jan1997	294	450.55	457.14	0.4	0.000036	3.6	3.53	0.035	1.26

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan2002									
Sta Maria Serra	15	0001	376	450.56	457.22	0.5	0.000057	3.61	3.55	0.035	1.97
		01jan2007									
Sta Maria Serra	15	0001	384	450.57	457.23	0.51	0.000059	3.61	3.54	0.035	2.06
		01dez2011									
Sta Maria Serra	15	0001	192	450.59	457.06	0.27	0.000017	3.55	3.48	0.035	0.58
		01jan1982									
Sta Maria Serra	14	0001	252	449.86	457.06	0.21	0.000012	3.13	3.11	0.035	0.37
		01jan1987									
Sta Maria Serra	14	0001	256	449.88	457.07	0.22	0.000013	3.11	3.09	0.035	0.39
		01jan1992									
Sta Maria Serra	14	0001	102	449.88	457.01	0.09	0.000002	3.07	3.06	0.035	0.06
		01jan1997									
Sta Maria Serra	14	0001	294	449.89	457.09	0.25	0.000017	3.12	3.1	0.035	0.5
Sta Maria Serra	14	01jan2002	376	449.89	457.14	0.31	0.000026	3.15	3.13	0.035	0.8

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan2007									
Sta Maria Serra	14	0001	384	449.89	457.14	0.32	0.000027	3.15	3.14	0.035	0.83
		01dez2011									
Sta Maria Serra	14	0001	192	449.92	457.04	0.17	0.000008	3.06	3.04	0.035	0.23
		01jan1982									
Sta Maria Serra	13	0001	252	448.53	457.04	0.18	0.000008	3.17	3.14	0.035	0.26
		01jan1987									
Sta Maria Serra	13	0001	256	448.53	457.04	0.18	0.000009	3.16	3.14	0.035	0.27
		01jan1992									
Sta Maria Serra	13	0001	102	448.53	457.01	0.07	0.000001	3.14	3.12	0.035	0.04
		01jan1997									
Sta Maria Serra	13	0001	294	448.54	457.05	0.21	0.000011	3.17	3.15	0.035	0.35
		01jan2002									
Sta Maria Serra	13	0001	376	448.54	457.09	0.26	0.000018	3.19	3.17	0.035	0.56
Sta Maria Serra	13	01jan2007	384	448.54	457.09	0.27	0.000019	3.2	3.17	0.035	0.59

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01dez2011									
Sta Maria Serra	13	0001	192	448.54	457.02	0.14	0.000005	3.14	3.12	0.035	0.15
		01jan1982									
Sta Maria Serra	12	0001	252	445.26	457.02	0.13	0.000004	3.2	3.18	0.035	0.13
		01jan1987									
Sta Maria Serra	12	0001	256	445.26	457.02	0.13	0.000004	3.2	3.18	0.035	0.14
		01jan1992									
Sta Maria Serra	12	0001	102	445.26	457	0.05	0.000001	3.19	3.16	0.035	0.02
		01jan1997									
Sta Maria Serra	12	0001	294	445.26	457.02	0.15	0.000006	3.2	3.18	0.035	0.18
		01jan2002									
Sta Maria Serra	12	0001	376	445.26	457.04	0.19	0.000009	3.22	3.19	0.035	0.29
		01jan2007									
Sta Maria Serra	12	0001	384	445.26	457.04	0.19	0.000001	3.22	3.2	0.035	0.31
Sta Maria Serra	12	01dez2011	192	445.26	457.01	0.1	0.000003	3.19	3.17	0.035	0.08

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1982									
Sta Maria Serra	11	0001	252	446.06	457.01	0.17	0.000006	3.84	3.8	0.035	0.22
		01jan1987									
Sta Maria Serra	11	0001	256	446.06	457.01	0.17	0.000006	3.84	3.8	0.035	0.22
		01jan1992									
Sta Maria Serra	11	0001	102	446.06	457	0.07	0.000001	3.84	3.8	0.035	0.04
		01jan1997									
Sta Maria Serra	11	0001	294	446.06	457.01	0.2	0.000008	3.84	3.8	0.035	0.3
		01jan2002									
Sta Maria Serra	11	0001	376	446.06	457.01	0.25	0.000013	3.85	3.81	0.035	0.48
		01jan2007									
Sta Maria Serra	11	0001	384	446.06	457.01	0.26	0.000013	3.85	3.81	0.035	0.5
		01dez2011									
Sta Maria Serra	11	0001	192	446.06	457	0.13	0.000003	3.84	3.8	0.035	0.13

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	10	0001	252	444.51	457	0.07	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.03
		01jan1987									
Sta Maria Serra	10	0001	256	444.51	457	0.07	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.03
		01jan1992									
Sta Maria Serra	10	0001	102	444.51	457	0.03	0	5.43	5.41	0.035	0.01
		01jan1997									
Sta Maria Serra	10	0001	294	444.51	457	0.08	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.05
		01jan2002									
Sta Maria Serra	10	0001	376	444.51	457	0.1	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.07
		01jan2007									
Sta Maria Serra	10	0001	384	444.51	457.01	0.11	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.08
		01dez2011									
Sta Maria Serra	10	0001	192	444.51	457	0.05	0	5.43	5.41	0.035	0.02
		01jan1982									
Sta Maria Serra	9	0001	252	441.69	457	0.04	0	4.2	4.19	0.035	0.01

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1987									
Sta Maria Serra	9	0001	256	441.69	457	0.04	0	4.2	4.19	0.035	0.01
		01jan1992									
Sta Maria Serra	9	0001	102	441.69	457	0.02	0	4.2	4.19	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	9	0001	294	441.69	457	0.05	0	4.2	4.19	0.035	0.02
		01jan2002									
Sta Maria Serra	9	0001	376	441.69	457	0.06	0.000001	4.21	4.19	0.035	0.03
		01jan2007									
Sta Maria Serra	9	0001	384	441.69	457	0.06	0.000001	4.21	4.19	0.035	0.03
		01dez2011									
Sta Maria Serra	9	0001	192	441.69	457	0.03	0	4.2	4.19	0.035	0.01
		01jan1982									
Sta Maria Serra	8	0001	252	442.79	457	0.02	0	5.82	5.79	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	8	0001	256	442.79	457	0.02	0	5.82	5.79	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1992									
Sta Maria Serra	8	0001	102	442.79	457	0.01	0	5.82	5.79	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	8	0001	294	442.79	457	0.03	0	5.82	5.79	0.035	0.01
		01jan2002									
Sta Maria Serra	8	0001	376	442.79	457	0.04	0	5.82	5.79	0.035	0.01
		01jan2007									
Sta Maria Serra	8	0001	384	442.79	457	0.04	0	5.82	5.79	0.035	0.01
		01dez2011									
Sta Maria Serra	8	0001	192	442.79	457	0.02	0	5.82	5.79	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	7	0001	252	442.94	457	0.03	0	4.64	4.62	0.035	0.01
		01jan1987									
Sta Maria Serra	7	0001	256	442.94	457	0.03	0	4.64	4.62	0.035	0.01
		01jan1992									
Sta Maria Serra	7	0001	102	442.94	457	0.01	0	4.64	4.62	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1997									
Sta Maria Serra	7	0001	294	442.94	457	0.04	0	4.64	4.62	0.035	0.01
		01jan2002									
Sta Maria Serra	7	0001	376	442.94	457	0.05	0	4.64	4.62	0.035	0.02
		01jan2007									
Sta Maria Serra	7	0001	384	442.94	457	0.05	0	4.64	4.62	0.035	0.02
		01dez2011									
Sta Maria Serra	7	0001	192	442.94	457	0.02	0	4.64	4.62	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	6	0001	252	442.63	457	0.03	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01jan1987									
Sta Maria Serra	6	0001	256	442.63	457	0.03	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01jan1992									
Sta Maria Serra	6	0001	102	442.63	457	0.01	0	6.53	6.52	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	6	0001	294	442.63	457	0.04	0	6.54	6.52	0.035	0.01

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan2002									
Sta Maria Serra	6	0001	376	442.63	457	0.05	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01jan2007									
Sta Maria Serra	6	0001	384	442.63	457	0.05	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01dez2011									
Sta Maria Serra	6	0001	192	442.63	457	0.02	0	6.53	6.52	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	5	0001	252	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	5	0001	256	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	5	0001	102	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	5	0001	294	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	5	0001	376	441.54	457	0.02	0	7.42	7.41	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan2007									
Sta Maria Serra	5	0001	384	441.54	457	0.02	0	7.42	7.41	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	5	0001	192	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	4	0001	252	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	4	0001	256	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	4	0001	102	439.27	457	0.01	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	4	0001	294	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	4	0001	376	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	4	0001	384	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01dez2011									
Sta Maria Serra	4	0001	192	439.27	457	0.01	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	3	0001	252	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	3	0001	256	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	3	0001	102	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	3	0001	294	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	3	0001	376	443.49	457	0.02	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	3	0001	384	443.49	457	0.02	0	9.12	9.1	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	3	0001	192	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	2	0001	252	445.62	457	0.02	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	2	0001	256	445.62	457	0.02	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	2	0001	102	445.62	457	0.01	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	2	0001	294	445.62	457	0.02	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	2	0001	376	445.62	457	0.03	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	2	0001	384	445.62	457	0.03	0	9.14	9.13	0.035	0.01
		01dez2011									
Sta Maria Serra	2	0001	192	445.62	457	0.01	0	9.14	9.13	0.035	0
Sta Maria Serra	1	01jan1982	252	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1987									
Sta Maria Serra	1	0001	256	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	1	0001	102	445.78	457	0.01	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	1	0001	294	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	1	0001	376	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	1	0001	384	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	1	0001	192	445.78	457	0.01	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	0	0001	252	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
Sta Maria Serra	0	01jan1987	256	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1992									
Sta Maria Serra	0	0001	102	441.07	457	0.01	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	0	0001	294	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	0	0001	376	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	0	0001	384	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	0	0001	192	441.07	457	0.01	0	11.8	11.77	0.035	0

RIO PIRACICABA - MÉTODO DE LAURSEN

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	28	0001	252	455.26	459.12	1.58	0.001265	1.96	1.94	0.035	24.03
		01jan1987									
Sta Maria Serra	28	0001	256	455.26	459.62	1.25	0.000766	2.01	1.99	0.035	14.95
		01jan1992									
Sta Maria Serra	28	0001	102	455.26	458.64	0.84	0.000501	1.53	1.52	0.035	7.46
		01jan1997									
Sta Maria Serra	28	0001	294	455.26	460.09	1.14	0.000607	2.09	2.06	0.035	12.28
		01jan2002									
Sta Maria Serra	28	0001	376	455.26	460.79	0.94	0.000718	1.37	1.37	0.035	9.62
		01jan2007									
Sta Maria Serra	28	0001	384	455.26	460.89	0.9	0.000603	1.46	1.45	0.035	8.57
		01dez2011									
Sta Maria Serra	28	0001	192	455.26	459.51	0.99	0.000483	2.01	1.99	0.035	9.43

										Mann		
Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.			E.G.	Hydr	Hydr	Wtd	Shear
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Total	Total	
			(m³/s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)			(N/m²)
		01jan1982										
Sta Maria Serra	27	0001	252	455.63	458.84	1.33	0.001094	1.7	1.68	0.035	17.97	
		01jan1987										
Sta Maria Serra	27	0001	256	455.9	459.44	1.15	0.000667	1.98	1.95	0.035	12.75	
		01jan1992										
Sta Maria Serra	27	0001	102	455.89	458.5	0.83	0.000588	1.33	1.32	0.035	7.61	
		01jan1997										
Sta Maria Serra	27	0001	294	455.86	459.97	1.04	0.000403	2.49	2.44	0.035	9.62	
		01jan2002										
Sta Maria Serra	27	0001	376	455.85	460.64	1.02	0.000411	2.39	2.35	0.035	9.47	
		01jan2007										
Sta Maria Serra	27	0001	384	455.85	460.75	1	0.000401	2.35	2.31	0.035	9.09	
		01dez2011										
Sta Maria Serra	27	0001	192	455.83	459.4	0.87	0.000388	1.96	1.93	0.035	7.35	
		01jan1982										
Sta Maria Serra	26	0001	252	453.51	458.29	1.01	0.000288	3.05	2.99	0.035	8.45	

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1987									
Sta Maria Serra	26	0001	256	454.49	458.77	1.21	0.000517	2.58	2.54	0.035	12.89
		01jan1992									
Sta Maria Serra	26	0001	102	454.72	457.91	0.82	0.000461	1.57	1.56	0.035	7.03
		01jan1997									
Sta Maria Serra	26	0001	294	454.83	459.41	1.23	0.00057	2.44	2.41	0.035	13.46
		01jan2002									
Sta Maria Serra	26	0001	376	454.9	460	1.24	0.000728	2.06	2.03	0.035	14.51
		01jan2007									
Sta Maria Serra	26	0001	384	454.94	460.12	1.2	0.000721	1.97	1.95	0.035	13.82
		01dez2011									
Sta Maria Serra	26	0001	192	454.95	458.92	1.02	0.000428	2.29	2.27	0.035	9.51
		01jan1982									
Sta Maria Serra	25	0001	252	454.34	457.91	0.83	0.000244	2.57	2.54	0.035	6.07
		01jan1987									
Sta Maria Serra	25	0001	256	454.88	458.14	0.96	0.000379	2.27	2.26	0.035	8.39

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		01jan1992									
Sta Maria Serra	25	0001	102	455.02	457.43	0.6	0.00025	1.53	1.52	0.035	3.73
		01jan1997									
Sta Maria Serra	25	0001	294	455.08	458.9	0.88	0.000249	2.73	2.71	0.035	6.62
		01jan2002									
Sta Maria Serra	25	0001	376	455.17	459.36	0.98	0.000302	2.79	2.77	0.035	8.21
		01jan2007									
Sta Maria Serra	25	0001	384	455.26	459.45	1	0.000325	2.71	2.69	0.035	8.57
		01dez2011									
Sta Maria Serra	25	0001	192	455.32	458.46	0.76	0.000254	2.15	2.13	0.035	5.32
		01jan1982									
Sta Maria Serra	24	0001	252	454.09	457.87	0.75	0.000197	2.64	2.58	0.035	4.99
		01jan1987									
Sta Maria Serra	24	0001	256	454.95	458.04	1.03	0.00053	1.99	1.95	0.035	10.15
		01jan1992									
Sta Maria Serra	24	0001	102	455.34	457.31	0.9	0.001041	0.98	0.96	0.035	9.8

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	Total
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	(N/m ²)
		01jan1997									
Sta Maria Serra	24	0001	294	455.39	458.82	1	0.000417	2.28	2.24	0.035	9.16
		01jan2002									
Sta Maria Serra	24	0001	376	455.44	459.28	1.08	0.000417	2.54	2.5	0.035	10.23
		01jan2007									
Sta Maria Serra	24	0001	384	455.44	459.37	1.06	0.000394	2.61	2.56	0.035	9.89
		01dez2011									
Sta Maria Serra	24	0001	192	455.43	458.39	0.81	0.000357	1.89	1.86	0.035	6.49
		01jan1982									
Sta Maria Serra	23	0001	252	453.69	457.84	0.78	0.00017	3.08	3.03	0.035	5.04
		01jan1987									
Sta Maria Serra	23	0001	256	454.07	458	0.84	0.000219	2.87	2.82	0.035	6.06
		01jan1992									
Sta Maria Serra	23	0001	102	454.3	457.29	0.49	0.000112	2.09	2.06	0.035	2.27
		01jan1997									
Sta Maria Serra	23	0001	294	454.65	458.78	0.86	0.000275	2.48	2.45	0.035	6.61

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)		(m/m)	(m)	(m)	Total	
		01jan2002									
Sta Maria Serra	23	0001	376	454.88	459.22	0.97	0.000392	2.28	2.26	0.035	8.69
		01jan2007									
Sta Maria Serra	23	0001	384	455.06	459.31	1.01	0.000444	2.18	2.16	0.035	9.4
		01dez2011									
Sta Maria Serra	23	0001	192	455.2	458.33	0.84	0.000346	2	1.98	0.035	6.7
		01jan1982									
Sta Maria Serra	22	0001	252	450.93	457.58	0.7	0.00012	3.39	3.33	0.035	3.91
		01jan1987									
Sta Maria Serra	22	0001	256	451.25	457.66	0.76	0.000154	3.18	3.13	0.035	4.71
		01jan1992									
Sta Maria Serra	22	0001	102	451.56	457.14	0.41	0.000063	2.44	2.41	0.035	1.48
		01jan1997									
Sta Maria Serra	22	0001	294	451.73	458.1	0.77	0.000512	1.32	1.31	0.035	6.59
		01jan2002									
Sta Maria Serra	22	0001	376	451.86	458.56	0.73	0.000339	1.63	1.62	0.035	5.39

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		01jan2007									
Sta Maria Serra	22	0001	384	451.98	458.64	0.71	0.000311	1.67	1.66	0.035	5.08
		01dez2011									
Sta Maria Serra	22	0001	192	452.08	457.65	0.73	0.000399	1.46	1.45	0.035	5.65
		01jan1982									
Sta Maria Serra	21	0001	252	452.21	457.48	0.8	0.000147	3.58	3.51	0.035	5.07
		01jan1987									
Sta Maria Serra	21	0001	256	452.24	457.56	0.8	0.000146	3.62	3.55	0.035	5.07
		01jan1992									
Sta Maria Serra	21	0001	102	452.24	457.11	0.37	0.000035	3.23	3.18	0.035	1.09
		01jan1997									
Sta Maria Serra	21	0001	294	452.31	457.88	0.82	0.000212	2.81	2.77	0.035	5.78
		01jan2002									
Sta Maria Serra	21	0001	376	452.37	458.34	0.89	0.000259	2.74	2.71	0.035	6.88
		01jan2007									
Sta Maria Serra	21	0001	384	452.43	458.43	0.89	0.000262	2.68	2.65	0.035	6.81

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		01dez2011									
Sta Maria Serra	21	0001	192	452.48	457.49	0.63	0.000151	2.46	2.43	0.035	3.59
		01jan1982									
Sta Maria Serra	20	0001	252	451.78	457.34	0.86	0.000189	3.3	3.23	0.035	5.97
		01jan1987									
Sta Maria Serra	20	0001	256	451.82	457.41	0.86	0.000196	3.2	3.14	0.035	6.03
		01jan1992									
Sta Maria Serra	20	0001	102	451.85	457.08	0.38	0.000032	3.72	3.63	0.035	1.13
		01jan1997									
Sta Maria Serra	20	0001	294	451.82	457.68	0.89	0.000231	3.02	2.96	0.035	6.69
		01jan2002									
Sta Maria Serra	20	0001	376	451.84	458.1	0.99	0.000292	2.96	2.9	0.035	8.32
		01jan2007									
Sta Maria Serra	20	0001	384	451.87	458.19	0.99	0.000291	2.94	2.88	0.035	8.23
		01dez2011									
Sta Maria Serra	20	0001	192	451.83	457.37	0.64	0.000131	2.8	2.75	0.035	3.53

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	19	0001	252	452.26	457.22	0.59	0.000079	3.67	3.53	0.035	2.75
		01jan1987									
Sta Maria Serra	19	0001	256	452.56	457.27	0.64	0.000101	3.45	3.32	0.035	3.3
		01jan1992									
Sta Maria Serra	19	0001	102	452.69	457.06	0.28	0.000019	3.55	3.42	0.035	0.63
		01jan1997									
Sta Maria Serra	19	0001	294	452.89	457.47	0.75	0.000187	2.71	2.64	0.035	4.84
		01jan2002									
Sta Maria Serra	19	0001	376	452.93	457.78	0.84	0.000308	2.22	2.17	0.035	6.55
		01jan2007									
Sta Maria Serra	19	0001	384	452.97	457.87	0.82	0.000307	2.15	2.11	0.035	6.36
		01dez2011									
Sta Maria Serra	19	0001	192	452.97	457.26	0.53	0.0001	2.61	2.54	0.035	2.49
Sta Maria Serra	18	01jan1982	252	451.54	457.21	0.53	0.000049	4.4	4.32	0.035	2.08

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	E.G.		Hydr	Hydr	Mann	Shear Total (N/m ²)
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	
		0001									
		01jan1987									
Sta Maria Serra	18	0001	256	452.2	457.25	0.62	0.000072	4.13	4.06	0.035	2.85
		01jan1992									
Sta Maria Serra	18	0001	102	452.48	457.05	0.28	0.000016	3.73	3.67	0.035	0.59
		01jan1997									
Sta Maria Serra	18	0001	294	452.61	457.41	0.74	0.000165	2.88	2.85	0.035	4.61
		01jan2002									
Sta Maria Serra	18	0001	376	452.85	457.69	0.91	0.000289	2.58	2.55	0.035	7.25
		01jan2007									
Sta Maria Serra	18	0001	384	452.99	457.76	0.93	0.000323	2.46	2.44	0.035	7.74
		01dez2011									
Sta Maria Serra	18	0001	192	453.02	457.23	0.57	0.00008	3.35	3.32	0.035	2.61
		01jan1982									
Sta Maria Serra	17	0001	252	448.95	457.16	0.38	0.00002	5.81	5.14	0.035	1.01
Sta Maria Serra	17	01jan1987	256	449.45	457.19	0.42	0.000027	5.35	4.76	0.035	1.27

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		0001									
		01jan1992									
Sta Maria Serra	17	0001	102	449.95	457.03	0.19	0.000007	4.73	4.23	0.035	0.27
		01jan1997									
Sta Maria Serra	17	0001	294	450.11	457.28	0.54	0.000051	4.81	4.3	0.035	2.15
		01jan2002									
Sta Maria Serra	17	0001	376	450.29	457.46	0.69	0.000083	4.8	4.3	0.035	3.52
		01jan2007									
Sta Maria Serra	17	0001	384	450.49	457.51	0.73	0.000097	4.66	4.17	0.035	3.95
		01dez2011									
Sta Maria Serra	17	0001	192	450.52	457.15	0.4	0.000032	4.31	3.87	0.035	1.2
		01jan1982									
Sta Maria Serra	16	0001	252	449	457.13	0.33	0.000026	3.51	3.45	0.035	0.87
		01jan1987									
Sta Maria Serra	16	0001	256	449.24	457.14	0.36	0.000033	3.29	3.24	0.035	1.04
Sta Maria Serra	16	01jan1992	102	449.42	457.02	0.16	0.000007	3.02	2.97	0.035	0.2

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1997									
Sta Maria Serra	16	0001	294	449.55	457.2	0.44	0.000056	3.05	3.01	0.035	1.65
		01jan2002									
Sta Maria Serra	16	0001	376	449.69	457.33	0.57	0.000093	3.04	2.99	0.035	2.72
		01jan2007									
Sta Maria Serra	16	0001	384	449.79	457.35	0.6	0.000105	2.97	2.92	0.035	3.01
		01dez2011									
Sta Maria Serra	16	0001	192	449.67	457.1	0.31	0.00003	2.85	2.81	0.035	0.83
		01jan1982									
Sta Maria Serra	15	0001	252	450.51	457.1	0.34	0.000027	3.61	3.54	0.035	0.92
		01jan1987									
Sta Maria Serra	15	0001	256	450.72	457.11	0.37	0.000032	3.49	3.43	0.035	1.07
		01jan1992									
Sta Maria Serra	15	0001	102	450.84	457.02	0.15	0.000006	3.39	3.33	0.035	0.19
Sta Maria Serra	15	01jan1997	294	450.97	457.16	0.45	0.000049	3.36	3.3	0.035	1.6

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan2002									
Sta Maria Serra	15	0001	376	451.09	457.25	0.57	0.000084	3.3	3.24	0.035	2.66
		01jan2007									
Sta Maria Serra	15	0001	384	451.2	457.27	0.6	0.000094	3.24	3.19	0.035	2.93
		01dez2011									
Sta Maria Serra	15	0001	192	451.31	457.08	0.33	0.000028	3.22	3.16	0.035	0.88
		01jan1982									
Sta Maria Serra	14	0001	252	449.86	457.06	0.21	0.000012	3.13	3.11	0.035	0.37
		01jan1987									
Sta Maria Serra	14	0001	256	449.96	457.07	0.22	0.000014	3.05	3.03	0.035	0.41
		01jan1992									
Sta Maria Serra	14	0001	102	449.98	457.01	0.09	0.000002	3	2.98	0.035	0.07
		01jan1997									
Sta Maria Serra	14	0001	294	450.03	457.09	0.26	0.000019	3.01	2.99	0.035	0.56
Sta Maria Serra	14	01jan2002	376	450.07	457.14	0.33	0.000031	3.01	3	0.035	0.9

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear
			(m ³ /s)	(m)	(m)		(m/m)	(m)	(m)	Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01jan2007									
Sta Maria Serra	14	0001	384	450.1	457.15	0.34	0.000033	3	2.98	0.035	0.95
		01dez2011									
Sta Maria Serra	14	0001	192	450.25	457.04	0.18	0.000011	2.81	2.8	0.035	0.29
		01jan1982									
Sta Maria Serra	13	0001	252	448.53	457.04	0.18	0.000008	3.17	3.14	0.035	0.26
		01jan1987									
Sta Maria Serra	13	0001	256	448.55	457.04	0.18	0.000009	3.15	3.13	0.035	0.27
		01jan1992									
Sta Maria Serra	13	0001	102	448.56	457.01	0.07	0.000001	3.12	3.1	0.035	0.04
		01jan1997									
Sta Maria Serra	13	0001	294	448.56	457.05	0.21	0.000012	3.15	3.12	0.035	0.36
		01jan2002									
Sta Maria Serra	13	0001	376	448.57	457.09	0.26	0.000019	3.17	3.14	0.035	0.58
Sta Maria Serra	13	01jan2007	384	448.57	457.09	0.27	0.000019	3.16	3.14	0.035	0.6

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.			E.G.	Hydr	Hydr	Mann	
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total	(N/m ²)
		0001										
		01dez2011										
Sta Maria Serra	13	0001	192	448.61	457.02	0.14	0.000005	3.08	3.06	0.035	0.16	
		01jan1982										
Sta Maria Serra	12	0001	252	445.26	457.02	0.13	0.000004	3.2	3.18	0.035	0.13	
		01jan1987										
Sta Maria Serra	12	0001	256	445.26	457.02	0.13	0.000004	3.2	3.18	0.035	0.14	
		01jan1992										
Sta Maria Serra	12	0001	102	445.26	457	0.05	0.000001	3.18	3.16	0.035	0.02	
		01jan1997										
Sta Maria Serra	12	0001	294	445.26	457.02	0.15	0.000006	3.2	3.18	0.035	0.18	
		01jan2002										
Sta Maria Serra	12	0001	376	445.27	457.04	0.19	0.000009	3.21	3.19	0.035	0.29	
		01jan2007										
Sta Maria Serra	12	0001	384	445.27	457.04	0.19	0.000001	3.21	3.19	0.035	0.31	
Sta Maria Serra	12	01dez2011	192	445.27	457.01	0.1	0.000003	3.18	3.16	0.035	0.08	

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1982									
Sta Maria Serra	11	0001	252	446.06	457.01	0.17	0.000006	3.84	3.8	0.035	0.22
		01jan1987									
Sta Maria Serra	11	0001	256	446.06	457.01	0.17	0.000006	3.84	3.8	0.035	0.22
		01jan1992									
Sta Maria Serra	11	0001	102	446.06	457	0.07	0.000001	3.84	3.79	0.035	0.04
		01jan1997									
Sta Maria Serra	11	0001	294	446.06	457.01	0.2	0.000008	3.84	3.8	0.035	0.3
		01jan2002									
Sta Maria Serra	11	0001	376	446.06	457.01	0.25	0.000013	3.85	3.8	0.035	0.48
		01jan2007									
Sta Maria Serra	11	0001	384	446.06	457.01	0.26	0.000014	3.85	3.8	0.035	0.5
		01dez2011									
Sta Maria Serra	11	0001	192	446.07	457	0.13	0.000003	3.83	3.79	0.035	0.13

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	E.G.		Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev	Vel Chnl	Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total (N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	10	0001	252	444.51	457	0.07	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.03
		01jan1987									
Sta Maria Serra	10	0001	256	444.51	457	0.07	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.03
		01jan1992									
Sta Maria Serra	10	0001	102	444.51	457	0.03	0	5.43	5.4	0.035	0.01
		01jan1997									
Sta Maria Serra	10	0001	294	444.51	457	0.08	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.05
		01jan2002									
Sta Maria Serra	10	0001	376	444.51	457	0.1	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.07
		01jan2007									
Sta Maria Serra	10	0001	384	444.51	457.01	0.11	0.000001	5.43	5.41	0.035	0.08
		01dez2011									
Sta Maria Serra	10	0001	192	444.51	457	0.05	0	5.43	5.4	0.035	0.02
		01jan1982									
Sta Maria Serra	9	0001	252	441.69	457	0.04	0	4.2	4.19	0.035	0.01

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	Total
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	(N/m ²)
		01jan1987									
Sta Maria Serra	9	0001	256	441.69	457	0.04	0	4.2	4.19	0.035	0.01
		01jan1992									
Sta Maria Serra	9	0001	102	441.69	457	0.02	0	4.2	4.19	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	9	0001	294	441.69	457	0.05	0	4.2	4.19	0.035	0.02
		01jan2002									
Sta Maria Serra	9	0001	376	441.69	457	0.06	0.000001	4.21	4.19	0.035	0.03
		01jan2007									
Sta Maria Serra	9	0001	384	441.69	457	0.06	0.000001	4.21	4.19	0.035	0.03
		01dez2011									
Sta Maria Serra	9	0001	192	441.69	457	0.03	0	4.2	4.19	0.035	0.01
		01jan1982									
Sta Maria Serra	8	0001	252	442.79	457	0.02	0	5.82	5.79	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	8	0001	256	442.79	457	0.02	0	5.82	5.79	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1992									
Sta Maria Serra	8	0001	102	442.79	457	0.01	0	5.82	5.79	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	8	0001	294	442.79	457	0.03	0	5.82	5.79	0.035	0.01
		01jan2002									
Sta Maria Serra	8	0001	376	442.79	457	0.04	0	5.82	5.79	0.035	0.01
		01jan2007									
Sta Maria Serra	8	0001	384	442.79	457	0.04	0	5.82	5.79	0.035	0.01
		01dez2011									
Sta Maria Serra	8	0001	192	442.79	457	0.02	0	5.82	5.79	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	7	0001	252	442.94	457	0.03	0	4.64	4.62	0.035	0.01
		01jan1987									
Sta Maria Serra	7	0001	256	442.94	457	0.03	0	4.64	4.62	0.035	0.01
		01jan1992									
Sta Maria Serra	7	0001	102	442.94	457	0.01	0	4.64	4.62	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		01jan1997									
Sta Maria Serra	7	0001	294	442.94	457	0.04	0	4.64	4.62	0.035	0.01
		01jan2002									
Sta Maria Serra	7	0001	376	442.94	457	0.05	0	4.64	4.62	0.035	0.02
		01jan2007									
Sta Maria Serra	7	0001	384	442.94	457	0.05	0	4.64	4.62	0.035	0.02
		01dez2011									
Sta Maria Serra	7	0001	192	442.94	457	0.02	0	4.64	4.62	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	6	0001	252	442.63	457	0.03	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01jan1987									
Sta Maria Serra	6	0001	256	442.63	457	0.03	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01jan1992									
Sta Maria Serra	6	0001	102	442.63	457	0.01	0	6.53	6.52	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	6	0001	294	442.63	457	0.04	0	6.54	6.52	0.035	0.01

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	Shear
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		01jan2002									
Sta Maria Serra	6	0001	376	442.63	457	0.05	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01jan2007									
Sta Maria Serra	6	0001	384	442.63	457	0.05	0	6.54	6.52	0.035	0.01
		01dez2011									
Sta Maria Serra	6	0001	192	442.63	457	0.02	0	6.53	6.52	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	5	0001	252	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	5	0001	256	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	5	0001	102	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	5	0001	294	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	5	0001	376	441.54	457	0.02	0	7.42	7.41	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		01jan2007									
Sta Maria Serra	5	0001	384	441.54	457	0.02	0	7.42	7.41	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	5	0001	192	441.54	457	0.01	0	7.42	7.41	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	4	0001	252	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	4	0001	256	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	4	0001	102	439.27	457	0.01	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	4	0001	294	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	4	0001	376	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	4	0001	384	439.27	457	0.02	0	8.92	8.88	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		01dez2011									
Sta Maria Serra	4	0001	192	439.27	457	0.01	0	8.92	8.88	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	3	0001	252	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	3	0001	256	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	3	0001	102	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	3	0001	294	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	3	0001	376	443.49	457	0.02	0	9.12	9.1	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	3	0001	384	443.49	457	0.02	0	9.12	9.1	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	3	0001	192	443.49	457	0.01	0	9.12	9.1	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		01jan1982									
Sta Maria Serra	2	0001	252	445.62	457	0.02	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan1987									
Sta Maria Serra	2	0001	256	445.62	457	0.02	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	2	0001	102	445.62	457	0.01	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	2	0001	294	445.62	457	0.02	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	2	0001	376	445.62	457	0.03	0	9.14	9.13	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	2	0001	384	445.62	457	0.03	0	9.14	9.13	0.035	0.01
		01dez2011									
Sta Maria Serra	2	0001	192	445.62	457	0.01	0	9.14	9.13	0.035	0
Sta Maria Serra	1	01jan1982	252	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q	Min Ch	W.S.	Vel Chnl	E.G.	Hydr	Hydr	Mann	Shear
			Channel	El	Elev		Slope	Depth	Radius	Wtd	
			(m ³ /s)	(m)	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	Total	Total
											(N/m ²)
		0001									
		01jan1987									
Sta Maria Serra	1	0001	256	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan1992									
Sta Maria Serra	1	0001	102	445.78	457	0.01	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	1	0001	294	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	1	0001	376	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	1	0001	384	445.78	457	0.02	0	9.15	9.15	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	1	0001	192	445.78	457	0.01	0	9.15	9.15	0.035	0
		01jan1982									
Sta Maria Serra	0	0001	252	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
Sta Maria Serra	0	01jan1987	256	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1992									
Sta Maria Serra	0	0001	102	441.07	457	0.01	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan1997									
Sta Maria Serra	0	0001	294	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan2002									
Sta Maria Serra	0	0001	376	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01jan2007									
Sta Maria Serra	0	0001	384	441.07	457	0.02	0	11.8	11.77	0.035	0
		01dez2011									
Sta Maria Serra	0	0001	192	441.07	457	0.01	0	11.8	11.77	0.035	0

RIO ARAQUÁ - MÉTODO DE ENGELUND

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
ARAQUA	5	0001	7	456.98	457.59	1.18	0.005289	0.43	0.43	0.035	22.07
		01jan1987									
ARAQUA	5	0001	7	456.98	458.01	0.58	0.000624	0.75	0.74	0.035	4.51
		01jan1992									
ARAQUA	5	0001	3	456.98	457.55	0.54	0.00126	0.39	0.39	0.035	4.78
		01jan1997									
ARAQUA	5	0001	8	456.98	458.09	0.61	0.000625	0.81	0.79	0.035	4.82
		01jan2002									
ARAQUA	5	0001	10	456.98	458.22	0.66	0.000639	0.9	0.88	0.035	5.5
		01jan2007									
ARAQUA	5	0001	10	456.98	458.26	0.65	0.000588	0.93	0.9	0.035	5.2
		01dez2011									
ARAQUA	5	0001	5	456.98	457.89	0.52	0.000574	0.67	0.65	0.035	3.68

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		01jan1982									
ARAQUA	4	0001	7	455.51	457	0.37	0.0002	0.9	0.88	0.035	1.73
		01jan1987									
ARAQUA	4	0001	7	455.96	456.99	0.67	0.00137	0.51	0.5	0.035	6.71
		01jan1992									
ARAQUA	4	0001	3	456	457	0.28	0.000256	0.49	0.48	0.035	1.21
		01jan1997									
ARAQUA	4	0001	8	455.97	456.98	0.81	0.001603	0.61	0.6	0.035	9.43
		01jan2002									
ARAQUA	4	0001	10	455.92	456.98	0.97	0.002076	0.66	0.64	0.035	13.05
		01jan2007									
ARAQUA	4	0001	10	455.91	456.99	0.96	0.002642	0.54	0.53	0.035	13.69
		01dez2011									
ARAQUA	4	0001	5	456.04	457	0.56	0.001116	0.46	0.45	0.035	4.92
		01jan1982									
ARAQUA	3	0001	7	451.14	457	0.02	0	1.99	1.96	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1987									
ARAQUA	3	0001	7	451.49	457	0.02	0	1.72	1.69	0.035	0.01
		01jan1992									
ARAQUA	3	0001	3	451.7	457	0.01	0	1.56	1.54	0.035	0
		01jan1997									
ARAQUA	3	0001	8	451.94	457	0.04	0.000001	1.36	1.35	0.035	0.01
		01jan2002									
ARAQUA	3	0001	10	452.12	457	0.05	0.000003	1.22	1.2	0.035	0.03
		01jan2007									
ARAQUA	3	0001	10	452.45	457	0.07	0.000004	1.26	1.24	0.035	0.05
		01dez2011									
ARAQUA	3	0001	5	452.77	457	0.04	0.000002	1.18	1.17	0.035	0.02
		01jan1982									
ARAQUA	2	0001	7	450.32	457	0.02	0	2.21	2.19	0.035	0
		01jan1987									
ARAQUA	2	0001	7	450.34	457	0.02	0	2.19	2.18	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1992									
ARAQUA	2	0001	3	450.36	457	0.01	0	2.18	2.16	0.035	0
		01jan1997									
ARAQUA	2	0001	8	450.38	457	0.02	0	2.16	2.14	0.035	0
		01jan2002									
ARAQUA	2	0001	10	450.41	457	0.03	0	2.14	2.13	0.035	0.01
		01jan2007									
ARAQUA	2	0001	10	450.44	457	0.03	0	2.12	2.1	0.035	0.01
		01dez2011									
ARAQUA	2	0001	5	450.48	457	0.01	0	2.08	2.07	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1	0001	7	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0
		01jan1987									
ARAQUA	1	0001	7	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0
		01jan1992									
ARAQUA	1	0001	3	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m²)
01jan1997											
ARAQUA	1	0001	8	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0
01jan2002											
ARAQUA	1	0001	10	447.7	457	0.01	0	2.87	2.86	0.035	0
01jan2007											
ARAQUA	1	0001	10	447.7	457	0.01	0	2.87	2.86	0.035	0
01dez2011											
ARAQUA	1	0001	5	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0

RIO ARAQUÁ - MÉTODO DE YANG

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
ARAQUA	5	0001	7	456.98	457.79	0.8	0.001621	0.59	0.58	0.035	9.2
		01jan1987									
ARAQUA	5	0001	7	456.98	458.08	0.54	0.000487	0.8	0.78	0.035	3.73
		01jan1992									
ARAQUA	5	0001	3	456.98	457.59	0.48	0.000902	0.43	0.42	0.035	3.74
		01jan1997									
ARAQUA	5	0001	8	456.98	458.14	0.57	0.000507	0.85	0.83	0.035	4.11
		01jan2002									
ARAQUA	5	0001	10	456.98	458.27	0.63	0.000548	0.93	0.91	0.035	4.88
		01jan2007									
ARAQUA	5	0001	10	456.98	458.28	0.63	0.000545	0.94	0.92	0.035	4.91
		01dez2011									
ARAQUA	5	0001	5	456.98	457.94	0.48	0.000473	0.7	0.68	0.035	3.18

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
ARAQUA	4	0001	7	455.7	456.99	0.46	0.000395	0.75	0.73	0.035	2.83
		01jan1987									
ARAQUA	4	0001	7	456.09	456.97	0.89	0.002505	0.5	0.49	0.035	11.96
		01jan1992									
ARAQUA	4	0001	3	456.08	457	0.34	0.000341	0.52	0.51	0.035	1.7
		01jan1997									
ARAQUA	4	0001	8	456.05	456.97	0.87	0.002807	0.44	0.43	0.035	11.97
		01jan2002									
ARAQUA	4	0001	10	455.97	456.95	1.18	0.003193	0.65	0.62	0.035	19.52
		01jan2007									
ARAQUA	4	0001	10	455.96	456.95	1.21	0.003372	0.65	0.62	0.035	20.52
		01dez2011									
ARAQUA	4	0001	5	456.08	456.98	0.77	0.001723	0.55	0.52	0.035	8.76
		01jan1982									
ARAQUA	3	0001	7	451.08	457	0.02	0	2.03	2.01	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1987									
ARAQUA	3	0001	7	451.15	457	0.02	0	1.98	1.95	0.035	0
		01jan1992									
ARAQUA	3	0001	3	451.18	457	0.01	0	1.96	1.93	0.035	0
		01jan1997									
ARAQUA	3	0001	8	451.21	457	0.02	0	1.93	1.9	0.035	0.01
		01jan2002									
ARAQUA	3	0001	10	451.28	457	0.03	0.000001	1.87	1.85	0.035	0.01
		01jan2007									
ARAQUA	3	0001	10	451.38	457	0.03	0.000001	1.79	1.77	0.035	0.01
		01dez2011									
ARAQUA	3	0001	5	451.49	457	0.02	0	1.71	1.69	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	2	0001	7	450.32	457	0.02	0	2.21	2.19	0.035	0
		01jan1987									
ARAQUA	2	0001	7	450.33	457	0.02	0	2.2	2.18	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		01jan1992									
ARAQUA	2	0001	3	450.35	457	0.01	0	2.18	2.17	0.035	0
		01jan1997									
ARAQUA	2	0001	8	450.38	457	0.02	0	2.16	2.15	0.035	0
		01jan2002									
ARAQUA	2	0001	10	450.39	457	0.03	0	2.15	2.14	0.035	0.01
		01jan2007									
ARAQUA	2	0001	10	450.41	457	0.03	0	2.13	2.12	0.035	0.01
		01dez2011									
ARAQUA	2	0001	5	450.46	457	0.01	0	2.1	2.09	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1	0001	7	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0
		01jan1987									
ARAQUA	1	0001	7	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0
		01jan1992									
ARAQUA	1	0001	3	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1997									
ARAQUA	1	0001	8	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0
		01jan2002									
ARAQUA	1	0001	10	447.7	457	0.01	0	2.87	2.86	0.035	0
		01jan2007									
ARAQUA	1	0001	10	447.7	457	0.01	0	2.87	2.86	0.035	0
		01dez2011									
ARAQUA	1	0001	5	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0

RIO ARAQUÁ - MÉTODO DE TOFFOLETI

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
ARAQUA	5	0001	7	456.98	457.45	1.76	0.01854	0.31	0.3	0.035	55.12
		01jan1987									
ARAQUA	5	0001	7	456.98	458.09	0.53	0.000472	0.81	0.79	0.035	3.65
		01jan1992									
ARAQUA	5	0001	3	456.98	457.56	0.52	0.001137	0.4	0.4	0.035	4.44
		01jan1997									
ARAQUA	5	0001	8	456.98	458.14	0.57	0.00051	0.85	0.83	0.035	4.13
		01jan2002									
ARAQUA	5	0001	10	456.98	458.3	0.61	0.000499	0.95	0.93	0.035	4.54
		01jan2007									
ARAQUA	5	0001	10	456.98	458.33	0.6	0.000469	0.98	0.95	0.035	4.37
		01dez2011									
ARAQUA	5	0001	5	456.98	457.91	0.5	0.000529	0.68	0.67	0.035	3.45

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
ARAQUA	4	0001	7	455.06	457	0.24	0.000057	1.23	1.2	0.035	0.67
		01jan1987									
ARAQUA	4	0001	7	456.1	456.97	0.91	0.002751	0.48	0.47	0.035	12.79
		01jan1992									
ARAQUA	4	0001	3	456.05	457	0.32	0.000278	0.55	0.54	0.035	1.47
		01jan1997									
ARAQUA	4	0001	8	456.03	456.97	0.87	0.00275	0.45	0.44	0.035	11.9
		01jan2002									
ARAQUA	4	0001	10	456.04	456.95	1.23	0.004462	0.53	0.52	0.035	22.64
		01jan2007									
ARAQUA	4	0001	10	456.07	456.93	1.38	0.005952	0.51	0.5	0.035	29.05
		01dez2011									
ARAQUA	4	0001	5	456.05	456.99	0.59	0.001348	0.43	0.42	0.035	5.62
		01jan1982									
ARAQUA	3	0001	7	451.06	457	0.02	0	2.05	2.02	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Mann								
			Q	Min Ch	W.S.		E.G.	Hydr	Hydr	Wtd	Shear
			Channel (m ³ /s)	El (m)	Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Slope (m/m)	Depth (m)	Radius (m)	Total	Total (N/m ²)
		01jan1987									
ARAQUA	3	0001	7	451.11	457	0.02	0	2.01	1.98	0.035	0
		01jan1992									
ARAQUA	3	0001	3	451.14	457	0.01	0	1.98	1.96	0.035	0
		01jan1997									
ARAQUA	3	0001	8	451.18	457	0.02	0	1.96	1.93	0.035	0.01
		01jan2002									
ARAQUA	3	0001	10	451.2	457	0.03	0	1.94	1.91	0.035	0.01
		01jan2007									
ARAQUA	3	0001	10	451.23	457	0.03	0.000001	1.91	1.89	0.035	0.01
		01dez2011									
ARAQUA	3	0001	5	451.29	457	0.02	0	1.86	1.84	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	2	0001	7	450.32	457	0.02	0	2.21	2.19	0.035	0
		01jan1987									
ARAQUA	2	0001	7	450.32	457	0.02	0	2.21	2.19	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Mann								
			Q	Min Ch	W.S.		E.G.	Hydr	Hydr	Wtd	Shear
			Channel (m ³ /s)	El (m)	Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Slope (m/m)	Depth (m)	Radius (m)	Total	Total (N/m ²)
		01jan1992									
ARAQUA	2	0001	3	450.32	457	0.01	0	2.21	2.19	0.035	0
		01jan1997									
ARAQUA	2	0001	8	450.33	457	0.02	0	2.2	2.19	0.035	0
		01jan2002									
ARAQUA	2	0001	10	450.33	457	0.02	0	2.2	2.19	0.035	0.01
		01jan2007									
ARAQUA	2	0001	10	450.33	457	0.02	0	2.2	2.19	0.035	0.01
		01dez2011									
ARAQUA	2	0001	5	450.34	457	0.01	0	2.19	2.18	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1	0001	7	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0
		01jan1987									
ARAQUA	1	0001	7	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0
		01jan1992									
ARAQUA	1	0001	3	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1997									
ARAQUA	1	0001	8	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0
		01jan2002									
ARAQUA	1	0001	10	447.7	457	0.01	0	2.87	2.86	0.035	0
		01jan2007									
ARAQUA	1	0001	10	447.7	457	0.01	0	2.87	2.86	0.035	0
		01dez2011									
ARAQUA	1	0001	5	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0

RIO ARAQUÁ - MÉTODO DE LAURSEN

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
ARAQUA	5	0001	7	456.98	457.59	1.18	0.005289	0.43	0.43	0.035	22.07
		01jan1987									
ARAQUA	5	0001	7	456.98	458.01	0.58	0.000624	0.75	0.74	0.035	4.51
		01jan1992									
ARAQUA	5	0001	3	456.98	457.55	0.54	0.00126	0.39	0.39	0.035	4.78
		01jan1997									
ARAQUA	5	0001	8	456.98	458.09	0.61	0.000625	0.81	0.79	0.035	4.82
		01jan2002									
ARAQUA	5	0001	10	456.98	458.22	0.66	0.000639	0.9	0.88	0.035	5.5
		01jan2007									
ARAQUA	5	0001	10	456.98	458.26	0.65	0.000588	0.93	0.9	0.035	5.2
		01dez2011									
ARAQUA	5	0001	5	456.98	457.89	0.52	0.000574	0.67	0.65	0.035	3.68

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		01jan1982									
ARAQUA	4	0001	7	455.51	457	0.37	0.0002	0.9	0.88	0.035	1.73
		01jan1987									
ARAQUA	4	0001	7	455.96	456.99	0.67	0.00137	0.51	0.5	0.035	6.71
		01jan1992									
ARAQUA	4	0001	3	456	457	0.28	0.000256	0.49	0.48	0.035	1.21
		01jan1997									
ARAQUA	4	0001	8	455.97	456.98	0.81	0.001603	0.61	0.6	0.035	9.43
		01jan2002									
ARAQUA	4	0001	10	455.92	456.98	0.97	0.002076	0.66	0.64	0.035	13.05
		01jan2007									
ARAQUA	4	0001	10	455.91	456.99	0.96	0.002642	0.54	0.53	0.035	13.69
		01dez2011									
ARAQUA	4	0001	5	456.04	457	0.56	0.001116	0.46	0.45	0.035	4.92
		01jan1982									
ARAQUA	3	0001	7	451.14	457	0.02	0	1.99	1.96	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1987									
ARAQUA	3	0001	7	451.49	457	0.02	0	1.72	1.69	0.035	0.01
		01jan1992									
ARAQUA	3	0001	3	451.7	457	0.01	0	1.56	1.54	0.035	0
		01jan1997									
ARAQUA	3	0001	8	451.94	457	0.04	0.000001	1.36	1.35	0.035	0.01
		01jan2002									
ARAQUA	3	0001	10	452.12	457	0.05	0.000003	1.22	1.2	0.035	0.03
		01jan2007									
ARAQUA	3	0001	10	452.45	457	0.07	0.000004	1.26	1.24	0.035	0.05
		01dez2011									
ARAQUA	3	0001	5	452.77	457	0.04	0.000002	1.18	1.17	0.035	0.02
		01jan1982									
ARAQUA	2	0001	7	450.32	457	0.02	0	2.21	2.19	0.035	0
		01jan1987									
ARAQUA	2	0001	7	450.34	457	0.02	0	2.19	2.18	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1992									
ARAQUA	2	0001	3	450.36	457	0.01	0	2.18	2.16	0.035	0
		01jan1997									
ARAQUA	2	0001	8	450.38	457	0.02	0	2.16	2.14	0.035	0
		01jan2002									
ARAQUA	2	0001	10	450.41	457	0.03	0	2.14	2.13	0.035	0.01
		01jan2007									
ARAQUA	2	0001	10	450.44	457	0.03	0	2.12	2.1	0.035	0.01
		01dez2011									
ARAQUA	2	0001	5	450.48	457	0.01	0	2.08	2.07	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1	0001	7	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0
		01jan1987									
ARAQUA	1	0001	7	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0
		01jan1992									
ARAQUA	1	0001	3	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0

Reach	River Sta	Profile									Mann	
			Q	Min Ch	W.S.		E.G.	Hydr	Hydr	Wtd	Shear	
			Channel (m³/s)	El (m)	Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	Slope (m/m)	Depth (m)	Radius (m)	Total	Total (N/m²)	
		01jan1997										
ARAQUA	1	0001	8	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0	
		01jan2002										
ARAQUA	1	0001	10	447.7	457	0.01	0	2.87	2.86	0.035	0	
		01jan2007										
ARAQUA	1	0001	10	447.7	457	0.01	0	2.87	2.86	0.035	0	
		01dez2011										
ARAQUA	1	0001	5	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0	

RIO PIRACICABA

CÁLCULO DETALHADO COM INTERPOLAÇÃO DE SEÇÕES - MÉTODO DE ENGELUND

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01fev1983									
Sta Maria Serra	28	0001	580	455.26	461.3	1.06	0.000629	1.8	1.79	0.035	11.03
		01fev1983									
Sta Maria Serra	27.6666*	0001	580	455.31	461.23	1.13	0.000721	1.8	1.79	0.035	12.63
		01fev1983									
Sta Maria Serra	27.3333*	0001	580	455.39	461.18	1.1	0.000502	2.28	2.25	0.035	11.1
		01fev1983									
Sta Maria Serra	27	0001	580	455.91	461.11	1.28	0.000622	2.43	2.4	0.035	14.6
		01fev1983									
Sta Maria Serra	26.9166*	0001	580	456.07	461.06	1.17	0.000575	2.26	2.25	0.035	12.65
		01fev1983									
Sta Maria Serra	26.8333*	0001	580	456.26	461	1.21	0.00074	1.95	1.94	0.035	14.08
		01fev1983									
Sta Maria Serra	26.75*	0001	580	456.21	460.93	1.18	0.000749	1.86	1.85	0.035	13.55

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01fev1983									
Sta Maria Serra	26.6666*	0001	580	456.21	460.85	1.18	0.00081	1.75	1.74	0.035	13.84
		01fev1983									
Sta Maria Serra	26.5833*	0001	580	456.06	460.78	1.13	0.000715	1.81	1.8	0.035	12.65
		01fev1983									
Sta Maria Serra	26.5*	0001	580	455.84	460.73	1.03	0.000531	1.96	1.95	0.035	10.17
		01fev1983									
Sta Maria Serra	26.4166*	0001	580	455.51	460.69	0.95	0.000414	2.1	2.1	0.035	8.51
		01fev1983									
Sta Maria Serra	26.3333*	0001	580	455.15	460.66	0.93	0.000358	2.28	2.27	0.035	7.99
		01fev1983									
Sta Maria Serra	26.25*	0001	580	454.77	460.63	0.95	0.000295	2.69	2.68	0.035	7.75
		01fev1983									
Sta Maria Serra	26.1666*	0001	580	454.46	460.6	0.98	0.000294	2.84	2.81	0.035	8.11
		01fev1983									
Sta Maria Serra	26.0833*	0001	580	454.03	460.56	1.01	0.000293	2.99	2.96	0.035	8.51
Sta Maria Serra	26	01fev1983	580	453.69	460.52	1.11	0.000361	2.98	2.93	0.035	10.38

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.9333*	0001	580	453.88	460.48	1.14	0.000379	2.97	2.93	0.035	10.87
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.8666*	0001	580	454.07	460.44	1.15	0.000391	2.95	2.91	0.035	11.17
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.8*	0001	580	454.22	460.4	1.17	0.000411	2.91	2.88	0.035	11.59
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.7333*	0001	580	454.25	460.36	1.17	0.000415	2.89	2.87	0.035	11.67
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.6666*	0001	580	454.3	460.32	1.18	0.000418	2.89	2.86	0.035	11.74
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.6*	0001	580	454.38	460.27	1.19	0.000432	2.86	2.83	0.035	11.99
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.5333*	0001	580	454.5	460.23	1.21	0.000455	2.82	2.79	0.035	12.46
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.4666*	0001	580	454.6	460.18	1.23	0.000471	2.83	2.81	0.035	12.97

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.4*	0001	580	454.63	460.13	1.24	0.000452	2.93	2.9	0.035	12.86
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.3333*	0001	580	454.62	460.09	1.21	0.00042	3.01	2.99	0.035	12.3
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.2666*	0001	580	454.52	460.06	1.16	0.000354	3.19	3.17	0.035	10.98
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.2*	0001	580	454.46	460.03	1.11	0.000325	3.19	3.16	0.035	10.07
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.1333*	0001	580	454.41	460	1.07	0.000289	3.3	3.27	0.035	9.29
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25.0666*	0001	580	454.42	459.97	1.05	0.000288	3.21	3.18	0.035	8.99
		01fev1983									
Sta Maria Serra	25	0001	580	454.42	459.95	1.04	0.000283	3.19	3.16	0.035	8.78
		01fev1983									
Sta Maria Serra	24.6666*	0001	580	454.33	459.94	0.85	0.000219	2.87	2.86	0.035	6.15
Sta Maria Serra	24.3333*	01fev1983	580	454.29	459.93	0.83	0.000189	3.11	3.09	0.035	5.71

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01fev1983									
Sta Maria Serra	24	0001	580	454.11	459.9	0.95	0.00018	3.99	3.9	0.035	6.89
		01fev1983									
Sta Maria Serra	23.5*	0001	580	453.78	459.88	1.01	0.000258	3.3	3.27	0.035	8.27
		01fev1983									
Sta Maria Serra	23	0001	580	453.66	459.87	0.93	0.00024	3.05	3.02	0.035	7.11
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.9473*	0001	580	453.5	459.84	0.91	0.000245	2.94	2.91	0.035	7
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.8947*	0001	580	453.35	459.82	0.93	0.000267	2.83	2.81	0.035	7.36
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.8421*	0001	580	453.18	459.79	0.94	0.000283	2.74	2.71	0.035	7.53
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.7894*	0001	580	452.98	459.76	0.93	0.000292	2.66	2.64	0.035	7.55
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.7368*	0001	580	452.83	459.73	0.93	0.000309	2.55	2.53	0.035	7.67

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.6842*	0001	580	452.69	459.7	0.94	0.000325	2.46	2.45	0.035	7.8
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.6315*	0001	580	452.56	459.67	0.94	0.000341	2.38	2.36	0.035	7.9
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.5789*	0001	580	452.47	459.63	0.94	0.000367	2.27	2.26	0.035	8.13
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.5263*	0001	580	452.3	459.6	0.93	0.00039	2.14	2.13	0.035	8.16
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.4736*	0001	580	452.21	459.56	0.94	0.000424	2.02	2.01	0.035	8.36
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.4210*	0001	580	452.09	459.51	0.93	0.000434	1.97	1.96	0.035	8.34
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.3684*	0001	580	451.98	459.47	0.93	0.000452	1.89	1.88	0.035	8.34
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.3157*	0001	580	451.89	459.42	0.92	0.000468	1.83	1.82	0.035	8.35
Sta Maria Serra	22.2631*	01fev1983	580	451.77	459.38	0.92	0.000459	1.84	1.83	0.035	8.25

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.2105*	0001	580	451.58	459.34	0.89	0.000406	1.93	1.92	0.035	7.66
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.1578*	0001	580	451.41	459.31	0.84	0.000341	2.02	2.01	0.035	6.72
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.1052*	0001	580	451.28	459.28	0.81	0.000311	2.05	2.04	0.035	6.21
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22.0526*	0001	580	451.14	459.25	0.78	0.000286	2.07	2.06	0.035	5.78
		01fev1983									
Sta Maria Serra	22	0001	580	451.01	459.22	0.75	0.00025	2.14	2.12	0.035	5.21
		01fev1983									
Sta Maria Serra	21.8571*	0001	580	451.22	459.2	0.76	0.000273	2.06	2.05	0.035	5.49
		01fev1983									
Sta Maria Serra	21.7142*	0001	580	451.43	459.17	0.79	0.000318	1.95	1.94	0.035	6.05
		01fev1983									
Sta Maria Serra	21.5714*	0001	580	451.55	459.13	0.82	0.000367	1.83	1.83	0.035	6.58

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01fev1983									
Sta Maria Serra	21.4285*	0001	580	451.66	459.08	0.89	0.000468	1.73	1.72	0.035	7.92
		01fev1983									
Sta Maria Serra	21.2857*	0001	580	451.84	459.02	1.01	0.000519	1.94	1.92	0.035	9.78
		01fev1983									
Sta Maria Serra	21.1428*	0001	580	452.03	458.97	1.08	0.000436	2.46	2.43	0.035	10.4
		01fev1983									
Sta Maria Serra	21	0001	580	452.21	458.92	1.13	0.000423	2.71	2.68	0.035	11.12
		01fev1983									
Sta Maria Serra	20.8888*	0001	580	452.01	458.89	1.06	0.000419	2.48	2.46	0.035	10.09
		01fev1983									
Sta Maria Serra	20.7777*	0001	580	451.98	458.85	1.02	0.000378	2.52	2.5	0.035	9.24
		01fev1983									
Sta Maria Serra	20.6666*	0001	580	451.95	458.82	0.99	0.000332	2.65	2.63	0.035	8.55
		01fev1983									
Sta Maria Serra	20.5555*	0001	580	451.95	458.79	0.99	0.000314	2.75	2.73	0.035	8.4
Sta Maria Serra	20.4444*	01fev1983	580	452.03	458.76	1.03	0.000336	2.77	2.75	0.035	9.05

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01fev1983									
Sta Maria Serra	20.3333*	0001	580	451.95	458.72	1.04	0.000329	2.88	2.86	0.035	9.2
		01fev1983									
Sta Maria Serra	20.2222*	0001	580	451.83	458.69	1.07	0.000338	2.96	2.93	0.035	9.7
		01fev1983									
Sta Maria Serra	20.1111*	0001	580	451.8	458.64	1.18	0.00039	3.07	3.03	0.035	11.6
		01fev1983									
Sta Maria Serra	20	0001	580	451.77	458.58	1.33	0.00049	3.1	3.03	0.035	14.59
		01fev1983									
Sta Maria Serra	19.9090*	0001	580	451.81	458.54	1.25	0.000437	3.08	3.03	0.035	12.97
		01fev1983									
Sta Maria Serra	19.8181*	0001	580	451.85	458.51	1.19	0.000401	3.04	2.99	0.035	11.76
		01fev1983									
Sta Maria Serra	19.7272*	0001	580	451.89	458.47	1.14	0.000382	2.96	2.91	0.035	10.89
		01fev1983									
Sta Maria Serra	19.6363*	0001	580	451.93	458.44	1.1	0.000373	2.86	2.81	0.035	10.26

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		01fev1983									
Sta Maria Serra	19.5454*	0001	580	451.97	458.4	1.07	0.000372	2.75	2.7	0.035	9.85
		01fev1983									
Sta Maria Serra	19.4545*	0001	580	452.02	458.37	1.05	0.000369	2.7	2.65	0.035	9.6
		01fev1983									
Sta Maria Serra	19.3636*	0001	580	452.09	458.33	1.05	0.000383	2.63	2.58	0.035	9.68
		01fev1983									
Sta Maria Serra	19.2727*	0001	580	452.14	458.29	1.05	0.000379	2.65	2.59	0.035	9.62
		01fev1983									
Sta Maria Serra	19.1818*	0001	580	452.21	458.25	1.05	0.000383	2.66	2.59	0.035	9.72
		01fev1983									
Sta Maria Serra	19.0909*	0001	580	452.3	458.22	1.06	0.00039	2.64	2.57	0.035	9.84
		01fev1983									
Sta Maria Serra	19	0001	580	452.39	458.18	1.04	0.000414	2.44	2.39	0.035	9.69
		01fev1983									
Sta Maria Serra	18.75*	0001	580	452.27	458.15	0.97	0.000373	2.35	2.31	0.035	8.47
Sta Maria Serra	18.5*	01fev1983	580	452.22	458.13	0.91	0.000266	2.77	2.74	0.035	7.14

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01fev1983									
Sta Maria Serra	18.25*	0001	580	451.9	458.12	0.87	0.00022	2.98	2.95	0.035	6.36
		01fev1983									
Sta Maria Serra	18	0001	580	451.59	458.09	0.97	0.000246	3.21	3.17	0.035	7.64
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.9411*	0001	580	451.42	458.07	0.9	0.00021	3.26	3.21	0.035	6.63
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.8823*	0001	580	451.29	458.05	0.87	0.000195	3.25	3.19	0.035	6.11
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.8235*	0001	580	451.12	458.04	0.84	0.000181	3.27	3.2	0.035	5.69
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.7647*	0001	580	450.94	458.02	0.82	0.00018	3.19	3.12	0.035	5.5
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.7058*	0001	580	450.76	458	0.81	0.000183	3.13	3.04	0.035	5.47
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.6470*	0001	580	450.58	457.98	0.82	0.00019	3.08	2.98	0.035	5.57

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.5882*	0001	580	450.37	457.96	0.82	0.000197	3.06	2.95	0.035	5.69
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.5294*	0001	580	450.21	457.94	0.85	0.000214	3.05	2.92	0.035	6.11
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.4705*	0001	580	450.07	457.91	0.89	0.000229	3.1	2.95	0.035	6.62
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.4117*	0001	580	449.99	457.89	0.93	0.000238	3.25	3.07	0.035	7.16
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.3529*	0001	580	449.86	457.86	0.94	0.000224	3.52	3.29	0.035	7.21
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.2941*	0001	580	449.74	457.84	0.95	0.000203	3.82	3.54	0.035	7.04
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.2352*	0001	580	449.62	457.83	0.93	0.000173	4.26	3.91	0.035	6.63
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.1764*	0001	580	449.49	457.81	0.91	0.000151	4.57	4.16	0.035	6.16
Sta Maria Serra	17.1176*	01fev1983	580	449.34	457.8	0.88	0.000131	4.87	4.4	0.035	5.65

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17.0588*	0001	580	449.19	457.79	0.84	0.000104	5.5	4.91	0.035	5.02
		01fev1983									
Sta Maria Serra	17	0001	580	449.02	457.78	0.8	0.00008	6.29	5.54	0.035	4.36
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.9375*	0001	580	448.98	457.77	0.82	0.000094	5.69	5.07	0.035	4.69
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.875*	0001	580	448.96	457.76	0.83	0.000107	5.3	4.76	0.035	4.98
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.8125*	0001	580	448.92	457.75	0.85	0.000116	5.01	4.55	0.035	5.18
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.75*	0001	580	448.89	457.74	0.85	0.000128	4.68	4.29	0.035	5.37
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.6875*	0001	580	448.9	457.72	0.86	0.000138	4.42	4.08	0.035	5.53
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.625*	0001	580	448.93	457.71	0.86	0.000145	4.23	3.93	0.035	5.61

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.5625*	0001	580	448.95	457.7	0.85	0.000149	4.05	3.8	0.035	5.55
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.5*	0001	580	448.99	457.68	0.83	0.000146	3.95	3.73	0.035	5.34
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.4375*	0001	580	449.01	457.67	0.81	0.000127	4.23	4.02	0.035	5.01
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.375*	0001	580	449.02	457.66	0.81	0.000117	4.39	4.19	0.035	4.83
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.3125*	0001	580	449.01	457.65	0.8	0.000111	4.51	4.33	0.035	4.71
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.25*	0001	580	448.97	457.64	0.79	0.00012	4.19	4.05	0.035	4.76
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.1875*	0001	580	448.95	457.62	0.76	0.000186	2.75	2.7	0.035	4.93
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16.125*	0001	580	449.01	457.61	0.71	0.000147	3.01	2.97	0.035	4.27
Sta Maria Serra	16.0625*	01fev1983	580	449.04	457.6	0.69	0.000114	3.44	3.39	0.035	3.8

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01fev1983									
Sta Maria Serra	16	0001	580	449.04	457.59	0.68	0.000094	3.9	3.83	0.035	3.52
		01fev1983									
Sta Maria Serra	15.8888*	0001	580	449.15	457.58	0.71	0.000114	3.62	3.56	0.035	3.97
		01fev1983									
Sta Maria Serra	15.7777*	0001	580	449.3	457.56	0.72	0.000218	2.22	2.21	0.035	4.72
		01fev1983									
Sta Maria Serra	15.6666*	0001	580	449.5	457.54	0.68	0.000188	2.29	2.28	0.035	4.2
		01fev1983									
Sta Maria Serra	15.5555*	0001	580	449.72	457.53	0.65	0.000149	2.55	2.53	0.035	3.7
		01fev1983									
Sta Maria Serra	15.4444*	0001	580	449.88	457.52	0.62	0.000115	2.87	2.86	0.035	3.23
		01fev1983									
Sta Maria Serra	15.3333*	0001	580	450.03	457.51	0.61	0.000098	3.15	3.12	0.035	3.01
		01fev1983									
Sta Maria Serra	15.2222*	0001	580	450.19	457.5	0.62	0.000097	3.29	3.26	0.035	3.09

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01fev1983									
Sta Maria Serra	15.1111*	0001	580	450.34	457.48	0.65	0.000102	3.45	3.4	0.035	3.41
		01fev1983									
Sta Maria Serra	15	0001	580	450.51	457.47	0.71	0.00011	3.73	3.66	0.035	3.96
		01fev1983									
Sta Maria Serra	14	0001	580	449.86	457.3	0.45	0.000052	3.29	3.27	0.035	1.66
		01fev1983									
Sta Maria Serra	13	0001	580	448.53	457.2	0.39	0.000039	3.28	3.25	0.035	1.24
		01fev1983									
Sta Maria Serra	12	0001	580	445.26	457.09	0.29	0.000021	3.26	3.24	0.035	0.67
		01fev1983									
Sta Maria Serra	11	0001	580	446.06	457.03	0.38	0.00003	3.86	3.82	0.035	1.14
		01fev1983									
Sta Maria Serra	10	0001	580	444.51	457.01	0.16	0.000003	5.44	5.41	0.035	0.18
		01fev1983									
Sta Maria Serra	9	0001	580	441.69	457.01	0.1	0.000002	4.21	4.19	0.035	0.07
Sta Maria Serra	8	01fev1983	580	442.79	457	0.06	0	5.82	5.79	0.035	0.02

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd	Shear
										Total	Total (N/m ²)
		0001									
		01fev1983									
Sta Maria Serra	7	0001	580	442.94	457	0.07	0.000001	4.64	4.62	0.035	0.04
		01fev1983									
Sta Maria Serra	6	0001	580	442.63	457	0.07	0.000001	6.54	6.52	0.035	0.03
		01fev1983									
Sta Maria Serra	5	0001	580	441.54	457	0.03	0	7.42	7.41	0.035	0.01
		01fev1983									
Sta Maria Serra	4	0001	580	439.27	457	0.04	0	8.92	8.88	0.035	0.01
		01fev1983									
Sta Maria Serra	3	0001	580	443.49	457	0.03	0	9.12	9.1	0.035	0
		01fev1983									
Sta Maria Serra	2	0001	580	445.62	457	0.04	0	9.14	9.13	0.035	0.01
		01fev1983									
Sta Maria Serra	1	0001	580	445.78	457	0.04	0	9.15	9.15	0.035	0.01
		01fev1983									
Sta Maria Serra	0	0001	580	441.07	457	0.04	0	11.8	11.77	0.035	0.01

RIO ARAQUÁ

CÁLCULO DETALHADO COM INTERPOLAÇÃO DE SEÇÕES - MÉTODO DE ENGELUND

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
ARAQUA	5	0001	7	456.98	457.84	0.73	0.001239	0.63	0.62	0.035	7.52
		01jan1982									
ARAQUA	4.91274*	0001	7	456.8	457.72	0.73	0.001317	0.6	0.59	0.035	7.65
		01jan1982									
ARAQUA	4.82548*	0001	7	456.61	457.57	0.77	0.001558	0.58	0.57	0.035	8.7
		01jan1982									
ARAQUA	4.73822*	0001	7	456.42	457.43	0.77	0.001319	0.65	0.64	0.035	8.29
		01jan1982									
ARAQUA	4.65096*	0001	7	456.24	457.3	0.75	0.001207	0.68	0.66	0.035	7.83
		01jan1982									
ARAQUA	4.5637*	0001	7	456.03	457.2	0.67	0.00086	0.73	0.72	0.035	6.05
ARAQUA	4.47644*	01jan1982	7	455.85	457.14	0.6	0.000614	0.79	0.77	0.035	4.65

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1982									
ARAQUA	4.38918*	0001	7	455.71	457.08	0.55	0.000479	0.84	0.82	0.035	3.84
		01jan1982									
ARAQUA	4.30192*	0001	7	455.53	457.05	0.47	0.000319	0.92	0.89	0.035	2.8
		01jan1982									
ARAQUA	4.21466*	0001	7	455.33	457.02	0.38	0.000218	0.87	0.85	0.035	1.82
		01jan1982									
ARAQUA	4.12739*	0001	7	455.14	457.01	0.29	0.000099	1.04	1.01	0.035	0.99
		01jan1982									
ARAQUA	4.04014*	0001	7	454.96	457.01	0.23	0.000048	1.27	1.24	0.035	0.59
		01jan1982									
ARAQUA	4	0001	7	454.87	457.01	0.21	0.000037	1.38	1.33	0.035	0.48
		01jan1982									
ARAQUA	3.91666*	0001	7	454.55	457	0.17	0.000002	1.58	1.52	0.035	0.3
		01jan1982									
ARAQUA	3.83333*	0001	7	454.23	457	0.14	0.000011	1.77	1.7	0.035	0.19

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
ARAQUA	3.75*	0001	7	453.92	457	0.11	0.000007	1.95	1.88	0.035	0.13
		01jan1982									
ARAQUA	3.66666*	0001	7	453.6	457	0.1	0.000005	2.08	2	0.035	0.09
		01jan1982									
ARAQUA	3.58333*	0001	7	453.28	457	0.08	0.000003	2.21	2.13	0.035	0.06
		01jan1982									
ARAQUA	3.5*	0001	7	452.97	457	0.07	0.000002	2.31	2.24	0.035	0.04
		01jan1982									
ARAQUA	3.41666*	0001	7	452.65	457	0.06	0.000001	2.45	2.38	0.035	0.03
		01jan1982									
ARAQUA	3.33333*	0001	7	452.33	457	0.05	0.000001	2.3	2.24	0.035	0.02
		01jan1982									
ARAQUA	3.25*	0001	7	452.01	457	0.04	0.000001	1.46	1.44	0.035	0.02
		01jan1982									
ARAQUA	3.16666*	0001	7	451.7	457	0.03	0.000001	1.51	1.5	0.035	0.01
ARAQUA	3.08333*	01jan1982	7	451.38	457	0.02	0	1.75	1.73	0.035	0.01

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1982									
ARAQUA	3	0001	7	451.06	457	0.02	0	2.05	2.02	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	2.9*	0001	7	450.99	457	0.02	0	1.99	1.97	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	2.8*	0001	7	450.91	457	0.02	0	1.95	1.93	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	2.7*	0001	7	450.84	457	0.02	0	1.98	1.96	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	2.6*	0001	7	450.76	457	0.02	0	2	1.98	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	2.5*	0001	7	450.69	457	0.02	0	2.06	2.04	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	2.4*	0001	7	450.62	457	0.02	0	2.18	2.16	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	2.3*	0001	7	450.54	457	0.02	0	2.23	2.22	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		01jan1982									
ARAQUA	2.2*	0001	7	450.47	457	0.02	0	2.24	2.23	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	2.1*	0001	7	450.39	457	0.02	0	2.23	2.22	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	2	0001	7	450.32	457	0.02	0	2.21	2.19	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1.92857*	0001	7	450.13	457	0.02	0	2.23	2.22	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1.85714*	0001	7	449.95	457	0.02	0	2.26	2.24	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1.78571*	0001	7	449.76	457	0.01	0	2.28	2.27	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1.71428*	0001	7	449.57	457	0.01	0	2.29	2.28	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1.64285*	0001	7	449.38	457	0.01	0	1.97	1.96	0.035	0
ARAQUA	1.57142*	01jan1982	7	449.2	457	0.01	0	1.74	1.73	0.035	0

Reach	River Sta	Profile	Q Channel (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	E.G. Slope (m/m)	Hydr Depth (m)	Hydr Radius (m)	Mann	
										Wtd Total	Shear Total (N/m ²)
		0001									
		01jan1982									
ARAQUA	1.5*	0001	7	449.01	457	0.01	0	1.7	1.69	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1.42857*	0001	7	448.82	457	0.01	0	1.74	1.74	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1.35714*	0001	7	448.64	457	0.01	0	1.88	1.88	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1.28571*	0001	7	448.45	457	0.01	0	2.05	2.05	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1.21428*	0001	7	448.26	457	0.01	0	2.22	2.21	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1.14285*	0001	7	448.07	457	0.01	0	2.41	2.41	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1.07142*	0001	7	447.89	457	0	0	2.64	2.63	0.035	0
		01jan1982									
ARAQUA	1	0001	7	447.7	457	0	0	2.87	2.86	0.035	0

