UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/UNICAMP

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

A INFLUÊNCIA DO DIÂMETRO REPRESENTATIVO DO MATERIAL DO LEITO NAS FÓRMULAS DE CÁLCULO DO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EM ESCOAMENTOS COM SUPERFÍCIE LIVRE

Luiz Evaristo Dias de Paiva

Orientador: Prof. Dr. Evaldo Miranda Coiado

Vol.I

Campinas – SP – Brasil

dezembro de 2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/UNICAMP

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

A INFLUÊNCIA DO DIÂMETRO REPRESENTATIVO DO MATERIAL DO LEITO NAS FÓRMULAS DE CÁLCULO DO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EM ESCOAMENTOS COM SUPERFÍCIE LIVRE

Luiz Evaristo Dias de Paiva

Orientador: Prof. Dr. Evaldo Miranda Coiado

Tese de doutorado apresentada à Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de doutor em Engenharia Civil, área de concentração em Recursos Hídricos

Vol.I

Campinas – SP – Brasil

dezembro de 2007

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE -UNICAMP

| P166i | Paiva, Luiz Evaristo Dias de A influência do diâmetro representativo do material do leito nas fórmulas de cálculo do transporte de sedimentos em escoamentos com superfície livre / Luiz Evaristo Dias de PaivaCampinas, SP: [s.n.], 2007. |
|-------|--|
| | Orientador: Evaldo Miranda Coiado Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. |
| | 1. Transporte de sedimento. 2. Sedimentos em suspensão. 3. Sedimentação e depósitos. I. Coiado, Evaldo Miranda. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título. |

Título em Inglês: The influence of representative diameter of the bed material load in the formulae for calculating the sediment transport in free surface flows
Palavras-chave em Inglês: Discharge, Bedload, Open flow water, Sediment dimension, Granulometric data
Área de concentração: Recursos Hídricos
Titulação: Doutor em Engenharia Civil
Banca examinadora: Ana Inês Borri Genovez, Edevar Luvizotto Júnior, Antônio Augusto dos Santos Nogueira
Data da defesa: 13/12/2007
Programa de Pós-Graduação: Engenharia Civil

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/UNICAMP

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

A INFLUÊNCIA DO DIÂMETRO REPRESENTATIVO DO MATERIAL DO LEITO NAS FÓRMULAS DE CÁLCULO DO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EM ESCOAMENTOS COM SUPERFÍCIE LIVRE

Luiz Evaristo Dias de Paiva

Tese de doutorado aprovada pela Banca Examinadora, constituída pelos professores:

anthan.

Prof. Dr. Evaldo Miranda Coiado Presidente e orientador/FEC/UNICAMP Jom Genovy Prof.Dra. Ana Inês Borri Genovez FEC/UNICAMP

Prof. Dr. Edevar Luvizotto Júnior

FEC/UNICAMP

dilouid nonue

Prof. Dr. Antônio Augusto dos Santos Nogueira

EPUSP

Prof. Dr. Ademir Goulart Figueiredo UNESP

Campinas, 13 de dezembro de 2007

AGRADECIMENTOS

A Deus pela oportunidade de existir e por viver este momento. Pela saúde, pela paz, pelo dom da persistência e pela força para lutar com dignidade.

Ao Professor Dr. Evaldo Miranda Coiado que desde o mestrado me orientou de forma segura e competente, transmitindo conhecimento técnico e de vida, aliando incentivo, amizade, respeito e confiança pelo meu trabalho com a competência que lhe é peculiar. Por tudo lhe sou grato e me orgulho de ser seu amigo e discípulo.

Aos amigos e colegas do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Universidade Federal de Juiz de Fora, pelo apoio à realização da tese.

Ao amigo Fabiano César Tosseti Leal, pelos incentivos e pelo apoio incondicional.

Ao amigo José Homero Pinheiro Soares, pelos incentivos e pelo apoio incondicional.

Aos professores e funcionários da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, especialmente aos do departamento de Recursos Hídricos e aos do setor de informática, pela cordialidade e por me receberem sempre muito bem.

Aos colegas de doutorado, pelo companheirismo.

Ao Professor Dr. Antônio Augusto dos Santos Nogueira (EPUSP) e à Professora Dra. Ana Inês Borri Genovez (FEC/UNICAMP) pelas sugestões na qualificação.

Aos meus Pais Ana Dias de Paiva e José Dias Primo pelo amor e a presença constantes.

À minha esposa Adriana Aparecida Barbosa Paiva e à minha filha Laura Barbosa Dias de Paiva, pelo apoio incondicional, pelo carinho e pelo amor e pela compreensão das horas ausentes do convívio familiar, dos sábados e domingos sem lazer vivenciados ao longo dos últimos anos agradeço.

Aos meus irmãos Erivalda Dias de Paiva, Francisco Eudes Dias de Paiva, João Batista Dias de Paiva, Maria das Graças Dias de Paiva, Terezinha Maria Dias de Paiva, Verônica Dias de Paiva seus cônjuges e sobrinhos, pelos conselhos, amparo a força transmitida em todas as circunstâncias.

Ao meu irmão Francisco Eudes Dias de Paiva e família, pelos incentivos constantes e pela disposição a ajudar quando solicitados.

A minha irmã Erivalda Dias de Paiva e família, pelos incentivos constantes e pela disposição a ajudar quando solicitadas.

A minha sobrinha Juliana Carolina Dias de Paiva, pelas idas e vindas a Unicamp para resolver assuntos do meu interesse e pelo apoio constante.

Dedico um agradecimento especial ao meu irmão João Batista Dias de Paiva e família que, além dos meus pais Ana e José, exerceram importante papel na minha educação.

A Cecília de Macedo Garcez, pela revisão do texto.

Ao casal Silvio Silveira Garcez e Nisséa de Macedo Garcez e família, pelos incentivos constantes.

Aos amigos que me incentivaram

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, registro o meu agradecimento.

DEDICATÓRIA

À minha filha Laura, a minha esposa Adriana, aos meus pais Ana e José e ao meu irmão João Batista.

Dedico

RESUMO

Nesta tese apresenta-se uma alternativa à definição do diâmetro de cálculo a ser usado nas equações de estimativa da descarga de sedimentos na camada do leito, em escoamento com superfície livre.

Foram empregadas quatorze equações de estimativa da descarga de sedimentos, a partir das quais foram determinados os diâmetros que poderiam ser empregados em substituição àqueles definidos pelos respectivos autores das equações. Para o desenvolvimento deste trabalho, foram empregados dados coletados no Rio Atibaia em Sousas, no município de Campinas (SP). No decorrer dos estudos, verificou-se que a vazão e a declividade da linha de água foram as variáveis mais significativas na definição do diâmetro.

Para validar a alternativa à definição do diâmetro de cálculo a ser usado nas equações de estimativa da descarga de sedimentos na camada do leito, foram utilizados dados de dois outros rios, de porte menor e maior que o rio Atibaia. Para os dois rios, a aplicação da metodologia produziu resultados mais satisfatórios, se comparados àqueles obtidos pelos métodos na sua forma original.

A aplicação da metodologia proposta nesta tese apresenta; além de ter demonstrado reduções nas diferenças percentuais relativas entre os valores das descargas calculadas e medidas, a vantagem de poder ser empregada para cursos de água com granulometria uniforme ou não e dispensa o levantamento de dados granulométricos.

ABSTRACT

This thesis presents an alternative proposal to evaluate the sediment size to be used in the methods to estimate its discharge from bedload when occurring under open flow water.

Fourteen different equations were employed in this work. From this equations different diameters were obtained that could replace respectively those suggested for each equation. Also, in order to undetake this work, data were collected from Atibaia River, Campinas-SP. Analises of these data showed that the discharge and slope of free surface of water were the most important variable to define de sediment dimension.

To validate the alternative proposal to the calculated diameter, dates were used of the two other rivers one smaller and the other larger than Atibaia. Metodology applied to those data produced sactisfactory results compared with the original methodology.

The proposed methodology applied during this studies, besides having demonstrated decreased relative differences between calculated discharges and the measured ones also showed that it can be used in rivers whit uniform or non uniform grain sizes eliminating the necessity of collecting granulometric data.

LISTA DE FIGURAS

| Figura 2.1 | Forças que atuam sobre uma partícula sólida num escoamento turbulento. | | |
|------------|--|--|--|
| | [SIMONS & SENTURK, 1992]51 | | |
| Figura 2.2 | Diagrama de Shields (1936) para início do movimento 59 | | |
| Figura 2.3 | Previsão do comprimento das dunas [JULIEN & KLAASSEN, 1995]87 | | |
| Figura 2.4 | Previsão da altura das dunas [JULIEN & KLAASSEN, 1995]87 | | |
| Figura 2.5 | Fator de correção dos efeitos viscosos – Einstein e Barbarossa, 1952 [GARDE & RAJU, 1985]102 | | |
| Figura 2.6 | Resistência de forma baseada em dados de rios- Einstein e Barbarossa, 1952 [VANONI, 1975]103 | | |
| Figura 2.7 | Relação de resistência de Engelund, 1966 [CHANG, 1988; SIMONS & SENTURK, 1992] | | |
| Figura 2.8 | Esquema do leito para a dedução da equação das dunas e rugas. [SIMONS & ET AL, 1965; WILSON-Jr & PAIVA, 2003]109 | | |
| Figura 2.9 | Balanço do fluxo de sedimento num volume elementar do escoamento bidimensional [CHANG, 1988]115 | | |

| Figura 2.10 | Gráfico de Rouse (1937) para diferentes valores de Z [SIMONS & | | |
|-------------|--|--|--|
| | SENTURK, 1992]122 | | |
| Figura 3.1 | Diferentes formas de transporte [Alfarez & Flores, 1996; COIADO, 2002- 2003] | | |
| Figura 3.2 | Modelo idealizado por Du-Boys, 1879162 | | |
| Figura 3.3 | Fator de ocultação – EINSTEIN (1950)169 | | |
| Figura 3.4 | Fator de correção de pressão – EINSTEIN (1950)170 | | |
| Figura 3.5 | Relação entre a intensidade de transporte e a intensidade da corrente – Einstein (1942)172 | | |
| Figura 3.6 | Variação de $\overline{U}_{p}/\overline{U}_{in}$ com relação τ_{c}/τ_{0} , segundo Kalisnke,1947. [FONTE: COIADO, 2002-2003] | | |
| Figura 3.7 | Função de Kalinske para calcular a descarga sólida na camada do leito, segundo Kalinske (1947) [Fonte: COIADO, 2002-2003]183 | | |
| Figura 3.8 | Parâmetro de transporte para fundo plano – Garde e Albertson, 1961 [Fonte: COIADO 200-2003]193 | | |
| Figura 3.9 | Valores de ϕ_{k_1} em função de θ_i e U/U_* para leitos constituídos de rugas e dunas. Garde e Albertson, 1961. [Fonte: COIADO-2002-2003]194 | | |
| Figura 4.1 | Representação esquemática da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba (NASCIMENTO, 2001) | | |
| Figura 4.2 | Representação esquemática do trecho de estudos e a indicação da seção de medidas (NASCIMENTO, 2001)225 | | |

| Figura 4.3 | Seção de medidas no Rio Atibaia, Sousas, Campinas-SP (COL | ADO & |
|-------------|--|----------|
| | PAIVA, 2005) | 225 |
| Figura 4.4 | Fluxograma para obtenção dos dados usados na pesquisa | 227 |
| Figura 4.5 | Molinete fluviométrico preparado para medição da velocidade | |
| Figura 4.6 | Amostrador tipo AMS-3 para sedimento em suspensão | 234 |
| Figura 4.7 | Amostrador de sedimento da camada do leito | 237 |
| Figura 4.8 | Amostrador tipo Peterson de material do leito | 239 |
| Figura 4.9 | Ilustração da obtenção do diâmetro verdadeiro para o método M_1 | 246 |
| Figura 4.10 | Ilustração da obtenção do diâmetro verdadeiro único Dvj para ser u | isado no |
| | cálculo da descarga de sedimentos | 248 |
| Figura 6.1 | Valores das descargas de sedimentos medidas em cada campanha pa | ra o Rio |
| | Atibaia | |

LISTA DE QUADROS

| Quadro 4.1 | Equações desenvolvidas pela metodologia proposta na tese |
|------------|--|
| Quadro 4.2 | Diferentes diâmetros e suas aplicações. [SIMONS & SENTURK, 1992; COIADO & PAIVA, 2005] |
| Quadro 5.1 | Resumo dos dados granulométricos do Rio Atibaia265 |
| Quadro 5.2 | Comparações entre os valores das faixas de diâmetros dos sedimentos utilizados no desenvolvimento das diversas fórmulas e a faixa de diâmetros dos sedimentos coletados no Rio Atibaia/SP |
| Quadro 5.3 | Resumo dos cálculos dos diâmetros estimados pelas equações analíticas desenvolvidas para o Rio Atibaia |
| Quadro 5.4 | Estatística dos eventos em que os diâmetros calculados são maiores do que aqueles coletados no Rio Atibaia |
| Quadro 5.5 | Identificação do diâmetro coletado que mais se aproxima do calculado296 |
| Quadro 7.1 | Comparações entre os valores das faixas de diâmetros dos sedimentos utilizados no desenvolvimento das diversas fórmulas e a faixa de diâmetros dos sedimentos coletados no Ribeirão do Feijão [SAMANEZ, 1998]326 |

- Quadro 8.1 Comparações entre os valores das faixas de diâmetros dos sedimentos utilizados no desenvolvimento das diversas fórmulas e a faixa de diâmetros dos sedimentos coletados no Rio Mogi-Guaçu [PONCE, 1990]......347

LISTA DE TABELAS

| Tabela 2.1 | Equações empíricas para o cálculo da tensão crítica [GARDE & RAJU, 1985] |
|------------|---|
| Tabela 3.1 | Critérios para a definição da carga de lavagem [NASCIMENTO, 2001].128 |
| Tabela 3.2 | Classificação dos modelos de transporte de sedimentos130 |
| Tabela 3.3 | Valores para $A_0 e \tau_c em$ função do diâmetro – Straub, 1935. [GARDE & RAJU, 1985]165 |
| Tabela 3.4 | determinação do fator \overline{x} |
| Tabela 3.5 | Cálculo do diâmetro crítico para o método de Schoklitsch, 1950197 |
| Tabela 3.6 | Evolução da metodologia de Meyer-Peter & Muller199 |
| Tabela 3.7 | Recomendações sobre a aplicação de algumas das equações do transporte de sedimentos na camada do leito [COIADO & PAIVA 2005]217 |
| Tabela 3.8 | Fundamentos teóricos dos métodos de cálculo selecionados para a tese219 |
| Tabela 5.1 | Parâmetros usados para o ajuste do diâmetro do sedimento254 |
| Tabela 5.2 | Base de dados referentes a referente ao Rio Atibaia em Sousas-Campinas- SP |

| Tabela 5.3 | Equações de estimativas dos diâmetros dos métodos de cálculo do transporte de sedimentos na camada do leito |
|-------------|--|
| Tabela 5.4a | Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros D ₁₀ , D ₁₆ 266 |
| Tabela 5.4b | Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros D ₃₅ , D ₅₀ |
| Tabela 5.4c | Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros D ₆₅ , D ₈₄ 268 |
| Tabela 5.4d | Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros D ₉₀ , Da269 |
| Tabela 5.5 | Diâmetros desenvolvidos pelas equações analíticas para o Rio Atibaia274 |
| Tabela 5.6 | Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados |
| Tabela 6.1 | Diâmetros usados no transporte de sedimentos do Rio Atibaia |
| Tabela 6.2 | Descargas calculadas pelo método de Duboys (1879) usando o diâmetro D ₅₀ e o Dvj |
| Tabela 6.3 | Comparação entre a diferença percentual relativa média entre a descarga obtida pelos métodos de cálculo quando se usa o D _i e o Dvj para o Rio Atibaia |
| Tabela 6.4 | Resumo dos resultados das descargas calculadas pelas equações do transporte de sedimentos na camada do leito |
| Tabela 6.5 | Comparação da diferença percentual relativa média entre as descargas maiores que zero, obtidas pelos métodos de cálculo, quando são usados o D _i e o Dvj para o Rio Atibaia |
| Tabela 7.1 | BASE DE DADOS REFERENTE AO RIBEIRÃO DO FEIJÃO – SÃO - CARLOS – SÃO PAULO |

| Tabela 7.2a | Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros D ₁₀ , D ₃₀ para o Ribeirão do Feijão |
|-------------|---|
| Tabela 7.2b | Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros D ₃₅ , D ₅₀ para o Ribeirão do Feijão |
| Tabela 7.2c | Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros D ₆₀ , D ₆₅ para o Ribeirão do Feijão |
| Tabela 7.2d | Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros D ₉₀ , D _a para o Ribeirão do Feijão |
| Tabela 7.3 | Diâmetros estimados pelas equações analíticas usando os dados do Ribeirão do Feijão – São – Carlos -SP |
| Tabela 7.4 | Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão |
| Tabela 7.5 | Diâmetros selecionados para emprego nas equações analíticas de estimativa do transporte de sedimentos para o Ribeirão do Feijão |
| Tabela 7.6 | Descargas calculadas pelo método de Einstein e Brown (1950) usando o diâmetro D ₉₀ e o Dvj para o Ribeirão do Feijão |
| Tabela 7.7 | Comparação da diferença percentual relativa média entre a descarga obtida pelos métodos de cálculo quando se usa o D _i e o Dvj para o Ribeirão do Feijão |
| Tabela 8.1 | BASE DE DADOS REFERENTE A REFERENTE AO RIO MOGI- GUAÇU – SÃO - CARLOS – SÃO PAULO |
| Tabela 8.2a | Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros D ₃₅ , D ₅₀ para o Rio Mogi-Guaçu |

| Tabela 8.2b | Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros D ₆₅ , D ₉₀ para o Rio Mogi-Guaçu |
|-------------|---|
| Tabela 8.3 | Diâmetros estimados pelas equações analíticas usando os dados do Rio Mogi-Guaçu – São – Carlos -SP |
| Tabela 8.4 | Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu |
| Tabela 8.5 | Diâmetros selecionados para emprego nas equações analíticas de estimativa do transporte de sedimentos para o Rio Mogi- Guaçu |
| Tabela 8.6 | Descargas calculadas pelo método de Duboys (1879) usando o diâmetro D ₅₀ e o Dvj |
| Tabela 8.7 | Comparação da diferença percentual relativa média entre a descarga obtida pelos métodos de cálculo quando se usa o D _i e o Dvj para o Rio Mogi-Guaçu |
| Tabela 9.1 | Parâmetros médios referentes aos cursos de águas usados na pesquisa367 |

LISTA DE SÍMBOLOS

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|-----------------|---|------------------------|
| a ₁ | distância \overline{CG} : C - centro de gravidade: G-ponto de | [L] |
| | contato | |
| А | área da seção transversal | [L ²] |
| A ₀ | constante obtida experimentalmente para o método de | $[M^{-2}L^4.T^{-3}]$ |
| | Du-boys | |
| $A_{1;} A_2$ | coeficientes usados por Karim (1988) | [1] |
| A _p | área exposta da partícula na direção normal ao | [L ²] |
| | escoamento | |
| A* | constante de Einstein | [1] |
| A _{uf} | área unitária da superfície do leito | [L ²] |
| b _i | largura da faixa de influência. | [L] |
| В | largura da seção transversal | [L] |
| B _r | coeficiente função da rugosidade do fundo. | [1] |
| B _I | coeficiente de impacto que pode variar de acordo com a | [1] |
| С | concentração de sedimentos transeunte | [M.L ⁻³] |
| C′ | coeficiente de Chezy referente ao grão de sedimentos | $[L^{1/2} T^{-1}]$ |
| \overline{C} | constate de integração da equação de distribuição de | [1] |
| | velocidades de Prandtal | |
| Cb | concentração de sedimentos no nível correspondente a altura máxima do salto da partícula quando do transporte por arraste | [M.L ⁻³] |
| C _a | representa a concentração de referência a uma distância "a" do fundo | [M . L ⁻³] |
| C _c | coeficiente de resistência ao escoamento de Chézy | $[L^{1/2} T^{-1}].$ |
| $C_D^{"}$ | coeficiente de arraste referente a velocidade de queda da partícula | [1] |
| C _i | concentração dos sólidos totais em suspensão medida | [M.L ⁻³] |

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|-----------------|---|----------------------|
| C'i | concentração dos sólidos fixos em suspensão | [M.L ⁻³] |
| Cint; C'int | constante de integração do método de Simons et alli., (1965) | [1] |
| C_1, α_1 | constante que leva em conta a forma da partícula | [1] |
| C_2, α_2 | constante de proporcionalidade que leva em conta o volume da partícula | [1] |
| C _a | coeficiente de atrito da equação de Du-boys | [1] |
| C _D | coeficiente de arraste | [1] |
| C _L | coeficiente de elevação | [1] |
| C ₀ | concentração máxima admitida no nível correspondente a altura máxima do salto | [M.L ⁻³] |
| Ср | coeficiente de pressão | [1] |
| Cy | concentração de sedimentos a uma distância y do leito | [M.L ⁻³] |
| d | profundidade média da corrente | [L] |
| ď | profundidade semelhante ao raio hidráulico relativo a rugosidade do leito | [L] |
| d _c | profundidade critica para inicio do movimento | [L] |
| dm _i | profundidade na faixa de influência | [L] |
| d _{rs} | densidade relativa do sedimento | [1] |
| D* | diâmetro adimensional da partícula | [1] |
| D _a | diâmetro aritmético da amostra | [L] |
| D | diâmetro da partícula | [L] |
| D _i | diâmetro do sedimento tal que (i %) da amostra tem diâmetro inferior | [L] |
| D _e | diâmetro efetivo | [L] |
| D _{en} | tamanho de sedimento na camada encouraçada do fundo | [L] |
| Dmax | diâmetro máximo do sedimento | [L] |

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|------------------------|--|----------|
| $D_{V\hat{I}}$ | diâmetro verdadeiro a ser usado em cada campanha de medidas | [L] |
| Dvj | diâmetro verdadeiro único a ser usada no método "M _j " | [L] |
| $D_{Vj\;[DUB]}$ | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de Du-Boys | [L] |
| D _{Vj [SCH]} | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de Schoklitsch | [L] |
| D _{Vj [SHI]} | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de Shields | [L] |
| D _{Vj [MPM]} | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de Meyer-Peter & Muller | [L] |
| D _{Vj [KAL]} | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de Kalinske | [L] |
| $D_{Vj\;[\text{LEV}]}$ | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de Levi | [L] |
| D _{Vj [EIB]} | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de Einstein & Brown | [L] |
| D _{Vj [SKA]} | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de Sato, Kikkawa & ashida | [L] |
| D _{Vj [ROT]} | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de Rottner | [L] |
| D _{Vj [GAA]} | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de Garde & Albertson | [L] |
| $D_{Vj \; [YAL]}$ | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de Yalin | [L] |
| $D_{Vj\;[PEV]}$ | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de Pernecker & Volmers | [L] |
| $D_{Vj\;[INL]}$ | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de Inglis & Lacey | [L] |

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|-----------------------|--|----------|
| D _{Vj [BOG]} | diâmetro verdadeiro único calculado para o método de | [L] |
| | Bogardi | |
| D ₁₀ | diâmetro do sedimento tal que 10% da amostra tem | [L] |
| | diâmetro inferior | |
| D ₁₆ | diâmetro do sedimento tal que 16% da amostra tem | [L] |
| | diâmetro inferior | |
| D ₃₅ | diâmetro do sedimento tal que 35% da amostra tem | [L] |
| | diâmetro inferior | |
| D ₅₀ | diâmetro do sedimento tal que 50% da amostra tem | [L] |
| | diâmetro inferior | |
| D ₆₅ | diâmetro do sedimento tal que 60% da amostra tem | [L] |
| | diâmetro inferior | |
| D ₈₄ | diâmetro do sedimento tal que 84% da amostra tem | [L] |
| | diâmetro inferior | |
| D ₉₀ | diâmetro do sedimento tal que 90% da amostra tem | [L] |
| | diâmetro inferior | |
| $E[\%]D_i$ | diferença percentual relativa entre as descargas medidas | [1] |
| | e aquelas calculadas usando o diâmetro D _i | |
| E[%]D ₅₀ | diferença percentual relativa entre as descargas medidas | [1] |
| | e aquelas calculadas usando o diâmetro D_{50} | |
| E[%]Da | diferença percentual relativa entre as descargas medidas | [1] |
| | e aquelas calculadas usando o diâmetro aritmético | |
| E[%]D ₉₀ | diferença percentual relativa entre as descargas medidas | [1] |
| | e aquelas calculadas usando o diâmetro D_{90} | |
| $E[\%]D_{vj}$ | diferença percentual relativa entre as descargas medidas | [1] |
| | e aquelas calculadas usando o diâmetro D_{vj} | |
| f | coeficiente de atrito da equação de Darcy | [1] |
| $f(D_i)$ | probabilidade de ocorrência de do diâmetro d _i na | [1] |
| | amostra | |

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|---------------------------|--|---------------------------------------|
| F | freqüência absoluta dos dados agrupados | [1] |
| F _i (%) | freqüência relativa dos dados agrupados | [1] |
| Fi- _{AC} (%) | freqüência relativa dos dados agrupados acumulada | [1] |
| F _D | força de arraste | [M.L ⁻¹ .T ⁻²] |
| F _r | número de Froude do escoamento | [1] |
| F _R | força de resistência de oposição ao movimento da partícula | $[M \cdot L^{-1} \cdot T^{-2}]$ |
| F _S | força de elevação da partícula | $[M \cdot L^{-1} \cdot T^{-2}]$ |
| g | aceleração da gravidade | [L.T ⁻²] |
| h | altura das configurações de fundo | [L] |
| h _t | altura teórica do salto da partícula | [L] |
| i _b | fração do material do leito de diâmetro d | [1] |
| i _B | fração da carga do leito de diâmetro d | [1] |
| k _b | parâmetro do método de Einstein-Brow | [1] |
| k_{bD84} | parâmetro do método de Einstein-Brow para o diâmetro D ₈₄ | [1] |
| k_{bDvj} | parâmetro do método de Einstein-Brow para o diâmetro Dvj | [1] |
| k | constante de Von Karman | [1] |
| k _s | rugosidade equivalente do grão ou altura da rugosidade | |
| | da parede. | [1] |
| K ₁ | constante de correção do aparelho (k1=1,43) valor médio | [1] |
| Kg | fator de correção para compensar os efeitos da uniformidade do material do leito | [1] |

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|--------------------------------|--|----------------------|
| K _{ML} | constante usado no método de Mavis e Laushey | [1] |
| K _{MP} | constante | [1] |
| Lc | comprimento das configurações de fundo | [L] |
| Lj | leitura da régua de jusante | [L] |
| L _M | leitura da régua de montante | [L] |
| L | extensão do trecho | [L] |
| 1 | comprimento de mistura de Prandtl | [L] |
| М | coeficiente de uniformidade de Kramer | [1] |
| $m_1; m_2$ | coeficiente de proporcionalidade | [1] |
| m ₃ ;m ₄ | constantes determinadas experimentalmente | [1] |
| m ₅ | constante da fórmula de White | [1] |
| Ν | número de verticais de amostragens | [1] |
| Ñ | número de partículas erodidas no leito | [1] |
| n | coeficiente de rugosidade de Manning | $[L^{-1/3} T]$ |
| n' | coeficiente de Manning-Strickler relativo a rugosidade | $[L^{-1/3} T]$ |
| | do leito | |
| n _c | número de camadas do leito do método de Du-boys | [1] |
| N _i | número de giros da hélice do molinete por segundo na | [1] |
| | vertical i | |
| Р | perímetro | [L] |
| Pc | potência da corrente | $[M . L^2 . T^{-3}]$ |
| p _{auf} | fração da área unitária do leito coberto partículas | [1] |
| Ŷ | probabilidade de remoção | [1] |
| pf | peso do micro filtro | [M] |
| | | |
| pfa | peso dos sólidos totais retidos pelo microfiltro | [M] |
| pfa' | peso dos sólidos fixos retidos pelo microfiltro | [M] |

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|-------------------------------------|--|---------------------------------------|
| pfa | peso dos sólidos totais retidos pelo microfiltro | [M] |
| P _i | porcentagem da vazão líquida que passa na faixa de | [1] |
| | influencia de cada vertical | |
| P _{SC} | peso do sólido seco coletado pelo aparelho num | [M] |
| | intervalo de tempo Δt_i | |
| P _S | peso submerso ou aparente da partícula sólida | [M] |
| Q | vazão líquida | $[L^{3}.T^{-1}]$ |
| Q _m | vazão média medida | [L ³ .T ⁻¹] |
| Q _{SS} | descarga sólida total medida do sedimento em suspensão | [M.T ⁻¹] |
| $q = \frac{Q}{B}$ | vazão por unidade de largura do canal | [L ³ .T ⁻¹ /L] |
| q _c | vazão crítica por unidade de largura | [L ³ .T ⁻¹ /L] |
| $q_{\rm B}$ | descarga de sedimentos na camada do leito ou descarga | [M.T ⁻¹] |
| | de sedimentos por arraste | |
| qBm | descarga total de sedimentos medida na camada do leito | [M.T ⁻¹] |
| q _{bp} | descarga sólida medida na camada do leito que passa pela boca do aparelho; | [M.T ⁻¹] |
| qBS | transporte de sedimentos originado do leito e | [M . T ⁻¹] |
| q _{BT} | transporte total do leito | [M . T ⁻¹] |
| $q_{\rm L}$ | carga de lavagem | [M.T ⁻¹] |
| q _S | carga total em suspensão | [M.T ⁻¹] |
| qT | carga total ou transporte total | [M.T ⁻¹] |
| $\mathfrak{q}_{B\hat{I}}M_{j}D_{i}$ | descarga de sedimentos estimada pelo método "M _j " | [M.T ⁻¹] |
| | para a campanha de medições de número \hat{I} , determinada | |
| | em função do diâmetro (D _i) | |

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|------------------------|--|---------------------------------------|
| qB[DUB] _{D50} | descarga sólida calculada pelo método de Duboys | [M.T ⁻¹] |
| | usando o diâmetro D ₅₀ | |
| qB[DUB] _{Dvj} | descarga sólida calculada pelo método de Duboys | [M.T ⁻¹] |
| | usando o diâmetro Dvj | |
| q _{ssi} | descarga sólida em suspensão medida na vertical de | [M.T ⁻¹] |
| | medidas | |
| qB[SCH] _{Da} | descarga sólida calculada pelo método de Schoklitsch | [M.T ⁻¹] |
| | usando o diâmetro aritmético | |
| qB[SCH] _{Dvj} | descarga sólida calculada pelo método de Schoklitsch | [M.T ⁻¹] |
| | usando o diâmetro Dvj | |
| qB[SHI] _{D90} | descarga sólida calculada pelo método de Shields usando | [M . T ⁻¹] |
| | o diâmetro D ₉₀ | |
| qB[SHI] _{Dvj} | descarga sólida calculada pelo método de Shields usando | [M.T ⁻¹] |
| | o diâmetro Dvj | |
| qB[MPM] _{D90} | descarga sólida calculada pelo método de Meyer Peter e | [M.T ⁻¹] |
| | Muller, usando o diâmetro D ₉₀ | |
| qB[MPM] _{Dvj} | descarga sólida calculada pelo método de Meyer Peter e | [M.T ⁻¹] |
| | Muller, usando o diâmetro Dvj | |
| qB[KAL]D ₈₄ | descarga sólida calculada pelo método de Kalinske, | [M . T ⁻¹] |
| | usando o diâmetro D ₈₄ | |
| qB[KAL]Dvj | descarga sólida calculada pelo método de Kalinske, | [M . T ⁻¹] |
| | usando o diâmetro Dvj | |
| qB[LEV]D ₅₀ | descarga sólida calculada pelo método de Levi para o | [M.T ⁻¹] |
| | diâmetro D ₅₀ | |
| qB[LEV]Dvj | descarga sólida calculada pelo método de Levi para o | [M.T ⁻¹] |
| | diâmetro Dvj | |
| qB[EIB]D ₈₄ | descarga sólida calculada pelo método de Einstein para o | [M.T ⁻¹] |
| | diâmetro D ₈₄ | |
| qB[EIB]Dvj | descarga sólida calculada pelo método de Einstein para o | [M.T ⁻¹] |
| | diâmetro Dvj | |

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|------------------------|---|---------------------------------------|
| qB[SKA]D ₈₄ | descarga sólida calculada pelo método de Sato Kikawa e | [M.T ⁻¹] |
| | Ashida para o diâmetro D ₈₄ | |
| qB[SKA]Dvj | descarga sólida calculada pelo método de Sato Kikawa e | [M.T ⁻¹] |
| | Ashida para o diâmetro Dvj | |
| qB[ROT]D ₈₄ | descarga sólida calculada pelo método de Rottner para o | [M.T ⁻¹] |
| | diâmetro D ₈₄ | |
| qB[ROT]Dvj | descarga sólida calculada pelo método de Rottner para o | [M .T ⁻¹] |
| | diâmetro Dvj | |
| qB[GAA]D ₉₀ | descarga sólida calculada pelo método de Garde e | [M . T ⁻¹] |
| | Albertson para o diâmetro D ₉₀ | |
| qB[GAA]Dvj | descarga sólida calculada pelo método de Garde e | [M . T ⁻¹] |
| | Albertson para o diâmetro Dvj | |
| qB[YAL]D ₉₀ | descarga sólida calculada pelo método de Yalin para o | [M.T ⁻¹] |
| | diâmetro D ₉₀ | |
| qB[YAL]Dvj | descarga sólida calculada pelo método de Yalin para o | [M.T ⁻¹] |
| | diâmetro Dvj | |
| qB[PER]D ₅₀ | descarga sólida calculada pelo método de Pernecker e | [M.T ⁻¹] |
| | Volmer para o diâmetro D ₅₀ | |
| qB[PER]Dvj | descarga sólida calculada pelo método de Pernecker e | [M.T ⁻¹] |
| | Volmer para o diâmetro Dvj | |
| qB[INL]D ₅₀ | descarga sólida calculada pelo método de Inglis e Lacei | [M.T ⁻¹] |
| | para o diâmetro D ₅₀ | |
| qB[INL]Dvj | descarga sólida calculada pelo método de Inglis e Lacei | [M.T ⁻¹] |
| | para o diâmetro Dvj | |
| qB[BOG]D ₈₄ | descarga sólida calculada pelo método de Bogardi para o | [M . T ⁻¹] |
| | diâmetro D ₈₄ | |
| R* | número de Reynolds de cisalhamento | [1] |
| R*90 | número de Reynolds de cisalhamento referente ao | [1] |
| | diâmetro D ₉₀ | |

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|--------------------------------------|--|--------------------------------|
| R* _{Dvj} | número de Reynolds de cisalhamento referente ao | [1] |
| | diâmetro Dvj | |
| R _H | raio hidráulico da seção | [L] |
| $R'_{\rm H}$ | parcela do raio hidráulico relativo a rugosidade do leito; | [L] |
| R″ _H | parcela do raio hidráulico relacionado às configurações | [L] |
| | do leito. | |
| S | declividade da linha de água | [1] |
| S' | parcela da declividade da linha de água despendida para | [1] |
| | vencer a resistência de superfície | |
| S″ | parcela da declividade da linha de água despendida para | [1] |
| | vencer a resistência proveniente das formas de fundo. | |
| Т | parâmetro de transporte do método de Van Rijn | [1] |
| T _T | representa o parâmetro de transporte do método de | |
| | Yang. | [M . T ⁻³] |
| U | velocidade média do escoamento | [L. T ⁻¹] |
| U _b | velocidade competente do fundo. | [L. T ⁻¹] |
| Uc | velocidade crítica média. | [L. T ⁻¹] |
| Uc_{50} | velocidade critica média para o diâmetro D_{50} | [L. T ⁻¹] |
| Uc _{Dvj} | velocidade critica média para o diâmetro D_{vj} | [L. T ⁻¹] |
| U _{nc} | velocidade na camada de superfície | [L. T ⁻¹] |
| $\overline{\mathrm{U}}_{\mathrm{i}}$ | velocidade média medida na vertical i | [L. T ⁻¹] |
| Uy | velocidade da corrente a uma posição y acima do leito | [L. T ⁻¹] |
| $\overline{\mathrm{U}}_{\mathrm{p}}$ | velocidade média temporal da partícula de sedimentos | [L. T ⁻¹] |
| U _{in} | velocidade instantânea do fluido no nível da partícula | [L. T ⁻¹] |
| Uin _[D84] | velocidade instantânea do fluido no nível da partícula, ao | [L. T ⁻¹] |
| | se considerar o diâmetro D ₈₄ | |
| Uin[Dvj] | velocidade instantânea do fluido no nível da partícula, ao | [L. T ⁻¹] |
| | se considerar o diâmetro Dvj | |

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|-------------------------|--|-----------------------|
| Up | velocidade de deslocamento da partícula de sedimento | [L. T ⁻¹] |
| U*c | velocidade de cisalhamento crítica do escoamento | [L. T ⁻¹] |
| U* | velocidade de cisalhamento média do escoamento. | [L. T ⁻¹] |
| Ú* [′] | velocidade de cisalhamento do escoamento relativa à rugosidade do leito | [L. T ⁻¹] |
| U* ["] | parcela da velocidade de atrito do escoamento devido às | [L. T ⁻¹] |
| | configurações do leito | |
| Vf | volume da amostra filtrada | [L ³] |
| V _* | velocidade média de cisalhamento do vento. | [L. T ⁻¹] |
| Vs | velocidade de deslocamento das configurações do leito | [L. T ⁻¹] |
| $\overline{\mathbf{X}}$ | diâmetro característico da mistura água sedimento | [L] |
| W ₀ | velocidade de queda da partícula para a água em repouso | [L.T ⁻¹] |
| W _{D50} | velocidade de sedimentação da partícula para o diâmetro | [L.T ⁻¹] |
| | D_{50} | |
| Dvj | velocidade de sedimentação da partícula para o diâmetro | [L.T ⁻¹] |
| | Dvj | |
| W | velocidade de queda da partícula | [L.T ⁻¹] |
| у | profundidade acima do leito do canal | [L] |
| У ₀ | distância a partir do leito onde a velocidade é zero | [L] |
| Y | representa a cota média do trecho do leito de | [L] |
| | comprimento Δx | |
| \widehat{Y} | coeficiente para corrigir a mudança no coeficiente de | [1] |
| | sustentação em misturas com varias rugosidades | |
| α | declividade do leito | [1] |
| α_1, β_1 | parâmetros adimensionais do método de Yalin (1963) | [1] |
| α_{1D90} | parâmetros adimensionais do método de Yalin (1963) para o diâmetro D_{90} | [1] |
| α_{1Dvj} | parâmetros adimensionais do método de Yalin (1963) para o diâmetro Dyi | [1] |
| β_{1D90} | parâmetros adimensionais do método de Yalin (1963) para o diâmetro D_{90} | [1] |

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|--------------------------|---|---------------------------------|
| β_{1Dvj} | parâmetros adimensionais do método de Yalin (1963) para o diâmetro Dyj | [1] |
| χ | caracteriza os efeitos da viscosidade na camada laminar | [1] |
| δ | espessura da camada limite | [L] |
| $\Delta_{ m Pi}$ | variação percentual entre duas classes consecutivas de | [1] |
| | diâmetros D _i | |
| Δt_i | intervalo de tempo de amostragem | [T] |
| ΔD_i | fração em porcentagem do material do leito de | |
| | granulometria igual àquela encontrada para a descarga | [1] |
| | de sedimentos transportada na camada do leito. | |
| Δd | espessura das camadas do método de Du-Boys | [L] |
| ΔU | acréscimo de velocidades entre camada adjacentes para | [L.T ⁻¹] |
| | o método de Du-Boys | |
| ϵ_x, ϵ_y | coeficientes de difusão turbulenta | [1] |
| ε _m | coeficiente de quantidade de movimento; | [1] |
| φ,φ* | parâmetro de transporte da descarga do leito | [1] |
| фD90 | parâmetro de transporte da descarga do leito para o | [1] |
| | diâmetro D ₉₀ | |
| ф _{kD90} | coeficiente adimensional obtido experimentalmente para | [1] |
| | o método de Garde e Albertson (1961), para o diâmetro | |
| | D_{90} | |
| ф _{kDvj} | coeficiente adimensional obtido experimentalmente para | [1] |
| | o método de Garde e Albertson (1961), para o diâmetro | |
| | Dvj | |
| γ_{s}^{\prime} | peso específico do sedimento submerso | $[M \cdot L^{-2} \cdot T^{-2}]$ |
| γ_{s} | peso específico do sedimento | $[M \cdot L^{-2} \cdot T^{-2}]$ |
| γ | peso específico da água | $[M \cdot L^{-2} \cdot T^{-2}]$ |
| η | fator de forma | [1] |
| φ | parâmetro adimensional de Shields | [1] |

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|------------------|--|--|
| λ | porosidade do material do leito, tem-se: | [1] |
| ν | viscosidade cinemática da água. | [L ² .T ⁻¹] |
| θ | ângulo de repouso. normalmente adotado como igual ao | |
| | coeficiente de atrito entre as partículas. | [1] |
| θ_{i_c} | tensão crítica de cisalhamento normalizada | [1] |
| θ_{icD90} | tensão crítica de cisalhamento normalizada, referente ao | [1] |
| 0 | diametro D_{90} | |
| θ_{icDvj} | diâmetro Dvj | [1] |
| θ_i | tensão tangencial de cisalhamento normalizada | [1] |
| θi ₉₀ | tensão tangencial de cisalhamento normalizada relativa | [1] |
| θi_{Dvj} | tensão tangencial de cisalhamento normalizada relativa | [1] |
| θ_i' | tensão tangencial de cisalhamento normalizada referente | [1] |
| $\theta_i^{''}$ | parâmetro adimensional relativo às formas de fundo. | [1] |
| ρ | massa específica da água | [M] . [L ⁻³] |
| ρ_{ar} | massa específica do ar | [M] . [L ⁻³] |
| ρ_{S} | massa específica do sedimento | [M] . [L ⁻³] |
| σ | desvio padrão da amostra | [L] |
| σ_{g} | desvio padrão geométrico da amostra | [L] |
| τ_0 | tensão tangencial média de cisalhamento da corrente. | $[M . L^{-1} . T^{-2}]$ |
| $	au_0'$ | parcela da tensão tangencial média de cisalhamento do escoamento referente a rugosidade do leito | $[M . L^{-1} . T^{-2}]$ |
| $	au_0''$ | parcela da tensão tangencial devida as configurações do leito | [M . L ⁻¹ . T ⁻²] |
| τ_{c} | tensão tangencial crítica de cisalhamento | $[M . L^{-1} . T^{-2}]$ |

| Símbolo | Significado | Dimensão |
|--------------------------|---|---------------------------------------|
| τ_{cD90} | tensão tangencial crítica de cisalhamento, referente ao | |
| | diâmetro D ₉₀ | $[M . L^{-1} . T^{-2}]$ |
| τ_{cD84} | tensão tangencial crítica de cisalhamento, referente ao | |
| | diâmetro D ₈₄ | [M.L ⁻¹ .T ⁻²] |
| $	au_{cDvj}$ | tensão tangencial crítica de cisalhamento, referente ao | |
| | diâmetro Dvj | $[M . L^{-1} . T^{-2}]$ |
| τ_y | tensão de cisalhamento numa posição y na vertical. | $[M . L^{-1} . T^{-2}]$ |
| ξ | fator de ocultação | [1] |
| ψ_3 | coeficiente de fricção. | [1] |
| ψ_1, ψ_2, ψ_3 | parâmetros a serem determinados experimentalmente; | [1] |
| Ψ' | intensidade de tensão de cisalhamento para o grão de | [1] |
| | sedimentos | |
| ψ, ψ* | intensidade da corrente | [1] |
| ψ_{D84} | intensidade da corrente para o diâmetro D ₈₄ | [1] |
| ψ_{Dvj} | intensidade da corrente para o diâmetro Dvj | [1] |
| ς | coeficiente usado para correlacionar a alturas das | [1] |
| | configurações com a profundidade da corrente usado no | |
| | método de Julien. | |
| ζ | coeficiente usado no método de Julien para corrigir a | [1] |
| | relação de esbeltez das configurações de fundo | |

SUMÁRIO

| | RESUMO | 8 |
|-------|--|-----------------------|
| | ABATRATCT | 9 |
| | LISTA DE FIGURAS | 10 |
| | LISTA DE QUADROS | |
| | LISTA DE TABELAS | 15 |
| | LISTA DE SÍMBOLOS | 19 |
| | SUMÁRIO | |
| 1 | INTRODUÇÃO | 41 |
| 1.1 | Objetivo | 43 |
| 1.2 | Estrutura do trabalho | 43 |
| 2 | ASPECTOS CONCEITUAIS DO MOVIMENTO DE SEDIMENTOS EM ESCOAMENTOS COM SUPEI LIVRE | RFÍCIE 47 |
| 2.1 | Generalidades | 47 |
| 2.2 | Classificação relativa à origem dos sedimentos e às moda do transporte | ilidades 47 |
| 2.2.1 | Quanto à origem | 47 |
| 2.2.2 | Quanto aos tipos de movimento | 49 |
| 2.3 | Estudo do início do transporte sólido | 50 |
| 2.3.1 | Considerações preliminares | 50 |

| 2.3.2 | Condições críticas para o início do transporte sólido | 51 |
|-----------|---|-------------------|
| 2.3.2.1 | Abordagens teórica e semiteórica, baseadas na tensão crítica | .51 |
| 2.3.2.1.1 | Análises de White, 1940 | 56 |
| 2.3.2.1.2 | Estudos de Shields, 1937 | 57 |
| 2.3.2.2 | Abordagens teórica e semiteórica, baseadas na velocidade crítica | .60 |
| 2.3.2.2.1 | Estudos de Yang, 1993 | .60 |
| 2.3.2.3 | Métodos baseados em critérios experimentais | .67 |
| 2.3.2.3.1 | Critério de Meyer-Peter e Müller (1948) | . 67 |
| 2.3.2.3.2 | Critério de Mavis e Laushey, 1948 | .68 |
| 2.3.2.4 | Equações empíricas para o cálculo da tensão crítica de | |
| | cisalhamento | .69 |
| 2.4 | Estudos das formas de fundo em escoamentos com superfíc | ie |
| | Livre | 71 |
| 2.4.1 | Classificação dos regimes de escoamento de leitos aluvionares, segu SIMONS & RICHARDSON (1961) | ndo .71 |
| 2.4.2 | Evolução das formas de fundo, de acordo com o número de Fron | ıde |
| | do escoamento, segundo os critérios de SIMONS & RICHARDS | 9N |
| | (1961) | .72 |
| 2.4.3 | Métodos de previsão da geometria das deformações de fundo | em |
| | escoamento com superfície livre | .73 |
| 2.4.3.1 | | |
| | <u>Metodologia de Yalin (1964)</u> | 74 |
| 2.4.3.2 | <u>Metodologia de Yalin (1964)</u> <u>Metodologia de Allen (1963)</u> | 74 76 |

| 2.4.3.4 | <u>Metodologia de Van Rijn (1984a, 1984b, 1984c).</u> |
|---------|---|
| 2.4.3.5 | Metodologia de Julien &Klaassen (1995) |
| 2.5 | Estudos da resistência hidráulica |
| 2.5.1 | Equação para a distribuição da velocidade em escoamentos |
| | turbulentos, segundo Prandtl, 1925-1926 |
| 2.5.1.1 | <i>Lei de distribuição de velocidades para escoamentos turbulentos</i> 90 |
| 2.5.1.2 | Perfil de velocidade logarítmico para escoamento turbulento |
| | hidraulicamente liso, segundo Prandtl, 1925-1926 |
| 2.5.1.3 | Perfil de velocidade logarítmico para escoamento turbulento |
| | hidraulicamente rugoso, segundo Prandtl, 1925-192693 |
| 2.5.2 | Equações de resistência para leito plano e/ou paredes rígidas 94 |
| 2.5.2.1 | <u>Equação de Chézy (1769)</u> 94 |
| 2.5.2.2 | <u>Equações de Manning, 1895.</u> 96 |
| 2.5.2.3 | <u>Equações de Manning-Strickler, 1923</u> 96 |
| 2.5.2.4 | <u>Equações de Meyer-Petter e Müller (1948</u>)98 |
| 2.5.3 | Equações da resistência baseadas na divisão da resistência em duas |
| | parcelas: Para leitos móveis |
| 2.5.3.1 | <u>Método de Einstein-Barbarossa (1952)</u> 99 |
| 2.5.3.2 | <u>Método de Engelund, 1966</u> 104 |
| 2.6 | Considerações sobre o transporte de sedimentos por arraste 107 |
| 2.6.1 | Equação das dunas e rugas, segundo Simons et al (1965)108 |
| 2.7 | Considerações sobre o transporte de sedimentos em suspensão 113 |

| 2.7.1 | Equação diferencial do transporte de sedimentos e difusão |
|-----------|---|
| | turbulenta para o escoamento turbulento bidimensional114 |
| 2.7.2 | Distribuição da concentração de sedimentos na vertical116 |
| 2.7.3 | Integração da equação da distribuição da concentração na vertical |
| 2.7.4 | Transporte sólido em suspensão |
| 2.8 | Considerações finais |
| 3 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA |
| 3.1 | INTRODUÇÃO125 |
| 3.2 | Evolução histórica dos modelos de cálculo do transporte de |
| | sedimentos em escoamentos com superfície livre131 |
| 3.3 | Equacionamento dos principais modelos de cálculo indireto do |
| | transporte de sedimentos na camada do leito157 |
| 3.3.1 | Generalidades |
| 3.3.2 | Equação teórica para o cálculo da descarga de sedimentos161 |
| 3.3.2.1 | <i>Equação de Du-Boys (1879)</i> |
| 3.3.3 | Equações semiteóricas para o cálculo da descarga de sedimentos |
| 3.3.3.1 | <i>Equação de Einstein (1950).</i> |
| 3.3.3.2 | Equação de Einstein-Brown (1950)172 |
| 3.3.3.3 | <u>Equação de Van Rijn (1984a)</u> 174 |
| 3.3.3.4 | <u>Equação de Kalinske, 1947</u> 176 |
| 3.3.3.4.1 | Outra versão da equação de Kalinske, 1947 |
| 3.3.3.5 | <u>Método de Sato Kikkawa & Ashida (1958)</u> | |
|---------|--|-----|
| 3.3.3.6 | <u>Método de Yalin, 1963</u> | |
| 3.3.3.7 | <u>Método de Levi (1948)</u> | |
| 3.3.3.8 | <u>Fórmula de Inglis-Lacey (1968)</u> | |
| 3.3.4 | Equações provenientes de análise dimensional | 190 |
| 3.3.4.1 | <u>Equação de Shields, 1936</u> | 190 |
| 3.3.4.2 | <u>Método de Bogardi (1955-1974)</u> | 191 |
| 3.3.4.3 | Abordagem de Garde & Albertson, 1961 | |
| 3.3.4.4 | <u>Rottner (1959)</u> | 195 |
| 3.3.5 | Métodos empíricos | |
| 3.3.5.1 | <u>Método de Schoklitsch (1914, 1950)</u> | 196 |
| 3.3.5.2 | Método de Meyer-Peter & Muller (1948) | 198 |
| 3.3.6 | Método de Pernecker & Vollmers (1965) | |
| 3.4 | Comentários finais acerca da aplicação dos métodos de estimativa | |
| | da descarga de sedimentos na camada do leito | 203 |
| 4 | MATERIAIS E MÉTODOS | |
| 4.1 | Descrição sumária da bacia do rio Piracicaba | |
| 4.2 | O trecho em estudo | |
| 4.3 | A base de dados existente | |
| 4.4 | Medidas Hidrométricas | |
| 4.4.1 | Medidas da velocidade | |
| 4.4.2 | Medida da vazão | |

| 4.4.3 | Medida da declividade | 230 |
|---------|--|----------------------|
| 4.5 | Medidas sedimentométricas | 231 |
| 4.5.1 | Amostragens de sedimentos em suspensão | 231 |
| 4.5.1.1 | Cálculo da concentração de sedimentos | 233 |
| 4.5.2 | Amostragens de sedimentos por arraste do leito | 235 |
| 4.5.3 | Granulometria do sedimento do leito | 237 |
| 4.5.4 | Granulometria do sedimento fino | 238 |
| 4.6 | Metodologia para a definição do diâmetro representativo j amostra | para a 239 |
| 4.6.1 | Considerações sobre a metodologia para escolha do diâmetro | 239 |
| 4.6.2 | Definição do diâmetro | 242 |
| 5. | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 253 |
| 5.1 | Considerações preliminares | 253 |
| 5.2. | Apresentação dos resultados | 255 |
| 5.2.1 | Compatibilidade ou não das faixas granulométricas dos diâmetre | |
| | medidos no Rio Atibaia e aquelas sugeridas pelos autor | es dos |
| | métodos de estimativa da descarga de sedimentos na cama | ıda do |
| | leito | 263 |
| 5.3 | COMENTÁRIOS FINAIS | 296 |
| 6 | APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AOS DADOS DO | RIO |
| | ATIBAIA | 299 |
| 6.1 | Considerações preliminares | 299 |

| 6.2 | Comparação dos resultados das descargas para o Rio Atibaia em | | |
|-----|--|--|--|
| | Sousas Campinas-SP | | |
| 6.3 | Comentários finais sobre o resultado da metodologia aplicada aos dados do Rio Atibaia | | |
| 7 | PRIMEIRO ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AOS DADOS DO RIBEIRÃO DO | | |
| | FEIJÃO | | |
| 7.1 | Considerações preliminares | | |
| 7.2 | Seleção de diâmetros a serem usados nos métodos de cálculos par | | |
| | o Ribeirão do Feijão | | |
| 7.3 | Diâmetros calculados pelas equações analíticas usando os dados | | |
| | do Ribeirão do Feijão | | |
| 7.4 | Comparação entre as descargas calculadas pelos diâmetros D _i e | | |
| | Dvj e as descargas medidas no Ribeirão do Feijão | | |
| 7.5 | Comentários finais referentes à aplicação, ao Ribeirão do Feijão, | | |
| | da metodologia proposta | | |
| 8 | SEGUNDO ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DA | | |
| | METODOLOGIA AOS DADOS DO RIO MOGI-GUAÇU341 | | |
| 8.1 | Considerações preliminares | | |
| 8.2 | Seleção de diâmetros a aplicação dos métodos de cálculos para o | | |
| | Rio Mogi-Guaçu | | |
| 8.3 | Diâmetros calculados pelas equações analíticas usando os dados | | |
| | do Rio Mogi-Guaçu | | |

| 8.4 | Comparação entre as descargas calculadas usando os diâmetros | | |
|-----|--|-----|--|
| | D _i e Dvj com as descargas medidas no Rio Mogi-Guaçu | 354 | |
| 8.5 | Comentários finais referente a aplicação, para o Rio Mogi-Guaçu, | | |
| | da metodologia proposta | | |
| 9 | DISCUSSÕES, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES | 361 | |
| 9.1 | CONCLUSÕES | 369 | |
| 9.2 | RECOMENDAÇOES | 371 | |
| | REFERÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 373 | |
| | VOL.II. ANEXOS | | |
| | ANEXO A | 391 | |
| | ANEXO B | 471 | |
| | ANEXO C | 547 | |
| | ANEXO D | 571 | |
| | ANEXO E | 581 | |
| | ANEXO F | 607 | |

1 – INTRODUÇÃO

Os estudos referentes ao movimento de sedimentos nos escoamentos com superfície livre constituem fator essencial para a solução de problemas de engenharia hidráulica relacionados com exploração de bacias fluviais, projetos de estruturas hidráulicas e portuárias, operação e manutenção de canais de navegação e de reservatórios de usinas hidrelétricas e de abastecimento de água.

O maior provedor de sedimentos para dentro das calhas dos canais naturais é a bacia hidrográfica. Assim sendo, uma vez que a incidência de eventos pluviosos em áreas desprovidas de cobertura vegetal promove a ação erosiva na bacia hidrográfica; em tais situações, os sedimentos soltos tornam-se ainda mais passíveis de serem transportados para dentro das calhas dos rios.

Nos cursos de águas naturais, o início do movimento dos sedimentos ocorre porque a força hidrodinâmica instantânea, agindo na partícula sólida, atinge uma intensidade maior do que a intensidade da força de resistência, proveniente do seu peso próprio e do contato desta com o leito. Uma vez rompida a inércia, dá-se início aos processos de erosão e deformações do leito, promovendo sistemáticas intervenções na descarga sólida transportada.

Os processos de erosão e deposição de sedimentos resultam da relação do equilíbrio entre a capacidade das vazões líquidas para transportá-los em uma seção e a quantidade desses que chegam até esta seção. Quando a capacidade de transporte das vazões líquidas é maior do que a quantidade de sedimentos que chegam, ocorre a erosão do leito, se este for composto de sedimentos passíveis de serem transportados pela vazão em escoamento. Ao contrário, quando a capacidade de transporte é menor do que a quantidade de sedimentos que chegam, ocorre a deposição.

A quantidade de sedimentos transportados pelos rios, além de informar sobre as características e o estado de conservação da bacia hidrográfica, é de fundamental importância para o aproveitamento e o gerenciamento dos recursos hídricos de uma região, seja para análise de viabilização de sua utilização para o abastecimento público ou irrigação seja para o cálculo da vida útil dos reservatórios.

No que se concerne ao cálculo da descarga de sedimentos em escoamentos com superfície livre, depois da equação de DuBoys, em 1879, surgiram inúmeras outras, umas de natureza completamente empíricas e algumas amparadas em fundamentos teóricos da mecânica dos fluidos. No entanto, a maioria delas apresenta várias hipóteses simplificadoras e uma infinidade de variáveis, na tentativa de se reproduzir, na prática, o que se prevê através dos ensaios experimentais.

Embora, ao longo dos anos, novos equipamentos e técnicas de medições em rios tenham sido aprimorados e desenvolvidos, persistem, ainda hoje, alguns questionamentos e incertezas quanto à consistência dos dados obtidos. Igualmente, nos casos de grandes discrepâncias entre os valores de descargas sólidas calculadas e medidas, discute-se se os erros são de medições ou das escolhas inadequadas das fórmulas ou dos métodos utilizados.

Portanto, foram essas evidências que motivaram o desenvolvimento desta tese, cujo resultado primordial foi a apresentação de uma nova abordagem para a escolha do diâmetro a

ser empregado nos métodos de cálculo da descarga de sedimentos em escoamento com superfície livre.

1.1- Objetivo

Definir um diâmetro, com base nas variáveis intervenientes no movimento do fluido e do sedimento, a ser utilizado nos diferentes modelos de cálculo do transporte de sedimentos, na camada do leito, visando aproximar as descargas medidas às calculadas.

A tese foi desenvolvida usando uma base de dados constituída de 171 campanhas de medidas hidrossedimentométricas realizadas no rio Atibaia, em Sousas, no município de Campinas (SP). Além de dispensar o levantamento de curvas granulométricas, a metodologia apresentada nesta tese é versátil, podendo ser empregado para amostras de sedimentos de gradação uniforme ou não, e se mostrou adequada quando aplicada a dois estudos de casos: o ribeirão do Feijão e o rio Mogi-Guaçu, ambos em São Carlos (SP).

1.2 – Estrutura do trabalho

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO: apresentaram-se os aspectos gerais sobre o transporte de sedimentos em escoamentos com superfície livre, procurando identificar os problemas sobre as incertezas na estimativa da descarga sólida e sugerindo alternativas para o enfretamento do problema. Também foi descrito o objetivo do trabalho.

CAPÍTULO 2 – ASPECTOS CONCEITUAIS DO MOVIMENTO DE SEDIMENTOS EM ESCOAMENTOS COM SUPERFÍCIE LIVRE: foi apresentada uma série de conceitos básicos referentes à hidráulica fluvial e transporte de sedimentos, com um enfoque voltado aos assuntos referentes à hidrossedimentologia. Foram abordados os temas que constituem a base das linhas de pesquisas no assunto, a saber: início do transporte sólido, estudo das deformações de fundo, estudos das resistências hidráulicas e, por fim, o transporte de sedimentos por arraste e em suspensão.

CAPÍTULO 3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: com o objetivo de contextualizar o trabalho dentro da evolução dos modelos de cálculo da descarga de sedimentos inicialmente, na revisão bibliográfica, foi feita uma descrição, sucinta e em ordem cronológica, dos principais modelos de cálculo da descarga de sedimentos, começando por Du Boys em 1879, até os anos atuais. A revisão prosseguiu com a apresentação das principais equações de estimativa do transporte de sedimentos, enfatizando suas hipóteses simplificadoras e os aspectos restritivos de suas aplicações. No final do capítulo três foi apresentada uma discussão sobre os principais trabalhos relevantes à aplicação dos principais métodos.

CAPÍTULO 4 – PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL: descreveram-se detalhes sobre o levantamento dos dados hidrossedimentométricos utilizados no trabalho. São apresentadas as características do trecho e da seção de monitoramento.

CAPÍTULO 5 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS: nesse capítulo, apresentam-se as discussões enfatizando-se predominantemente a metodologia para definição dos diâmetros de cálculo desenvolvidos a partir da base de dados do Rio Atibaia.

CAPITULO 6 – APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AOS DADOS DO RIO ATIBAIA: nesse capítulo, as equações analíticas para o cálculo dos diâmetros a serem usados nos métodos de estimativa da descarga sólida foram aplicados para a estimativa da descarga usando os dados do Rio Atibaia. As descargas calculadas apresentaram diferenças percentuais relativas menores do que aquelas encontradas quando a descarga foi calculada a partir dos diâmetros coletados no fundo do rio. Enfatizando que as descargas calculadas foram comparadas às medidas no referido rio.

CAPÍTULO 7 – PRIMEIRO ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AOS DADOS DO RIBEIRÃO DO FEIJÃO: um procedimento similar ao realizado no capítulo seis foi aplicado nesse capítulo. As descargas calculadas pelos métodos de estimativa da descarga sólida, usando-se os diâmetros de cálculo desenvolvidos na tese, aproximaram-se mais das medidas, se comparadas àquelas calculadas pelo uso dos diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão.

CAPÍTULO 8 – SEGUNDO ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AOS DADOS DO RIO MOGI-GUAÇU: novamente a metodologia desenvolvida na tese foi aplicada a esse segundo estudo de caso e, mais uma vez, as descargas calculadas usando-se as equações analíticas, para cálculo dos diâmetros nos métodos de estimativa, ficaram mais próximas das medidas, se comparadas àquelas calculadas com os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu.

CAPÍTULO 9: DISCUSSÕES, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES: nesse capítulo complementam-se mais algumas discussões em relação àquelas já escritas no decorrer dos capítulos anteriormente desenvolvidos e apresentam-se as conclusões e recomendações.

Além dos capítulos apresentados, no final da tese, constam, ainda, as principais referências bibliográficas e seis anexos. A tese foi desenvolvida em dois volumes. No segundo volume são apresentados os anexos, conforme relação abaixo.

Anexo A: apresentam-se as tabelas com a comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativa e os coletados no Rio Atibaia.

Anexo B: mostra as tabelas com a comparação entre as descargas medidas no rio Atibaia e aquelas calculadas pelos métodos de estimativa.

Anexo C: têm-se as tabelas com as comparações entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativa e os coletados no Ribeirão do Feijão.

Anexo D: apresentam-se as tabelas com as comparações entre as descargas medidas no Ribeirão do Feijão e aquelas calculadas pelos métodos de estimativas, usando-se os diâmetros coletados e usando também os diâmetros obtidos pelas equações analíticas desenvolvidas na pesquisa.

Anexo E: há a comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativa e os coletados no rio Mogi-Guaçu.

Anexo F: comporta as tabelas com as comparações entre as descargas medidas no Rio Mogi-Guaçu e aquelas calculadas pelos métodos de estimativas, usando-se os diâmetros coletados e usando também os diâmetros obtidos pelas equações analíticas desenvolvidas na pesquisa.

2 – ASPECTOS CONCEITUAIS DO MOVIMENTO DE SEDIMENTOS EM ESCOAMENTOS COM SUPERFÍCIE LIVRE

2.1 – Generalidades

Neste capítulo, serão brevemente comentados alguns dos principais assuntos referentes ao transporte de sedimentos em escoamentos com superfície livre, com um enfoque voltado ao movimento dos sedimentos não-coesivos. Pretende-se abordar os principais assuntos relativos ao transporte sólido, a saber: estudo de início do movimento; estudo das deformações de fundo; estudo da resistência hidráulica e estudos do movimento sólido por arraste e em suspensão.

2.2 – Classificação relativa à origem dos sedimentos e às modalidades do transporte

(MENDES, 1995; ECKHARDT, 1998; ALFREDINE, 1983)

2.2.1 – Quanto à origem

Sedimentos originados do leito do rio

São deslocados do leito e da margem do rio pela ação das forças do escoamento, sendo que podem ser transportados por arraste (mantendo um contato quase que permanente com o leito) ou podem ser transportados em suspensão, pela ação das forças de advecção e difusão turbulenta. A descarga de sedimentos transportada, em geral, é relacionada à vazão líquida do escoamento.

Ainda, com relação ao sedimento originado do leito, alguns autores definem uma terceira modalidade de transporte, denominada de saltação, em que a partícula de sedimentos é removida do leito pelo movimento de ascensão vertical, retornando novamente ao fundo do canal fluvial, se o seu peso próprio superar as forças hidrodinâmicas nas regiões de fraca turbulência. Em geral, dependendo das dimensões do salto, para efeito de cálculo da descarga de sedimentos, essa modalidade de transporte é considerada como descarga de arraste.

• Sedimentos originados da bacia hidrográfica

Os sedimentos originados da bacia hidrográfica são normalmente de granulometria mais fina do que aqueles erodidos e transportados com o curso de água. Alguns autores como ALFREDINE (1983) comentam que a ordem de grandeza dos diâmetros desses sedimentos é inferior ao diâmetro D_{10} do material do leito e que tal sedimentos são constituídos basicamente por silte e argila, sendo transportados predominantemente em suspensão. A correlação com parâmetros do escoamento, como a vazão, por exemplo, torna-se difícil, devido à sua susceptibilidade às intervenções antrópicas que comumente ocorrem na bacia. Alguns autores como Chow (1964) [*apud* COIADO (2002-2003)] afirmam que, na maioria dos rios, os sedimentos são formados predominantemente por carga de lavagem e este valor está em torno de 80% e 90% da descarga total. NASCIMENTO & COIADO (2000) em suas investigações experimentais no Rio Atibaia, Brasil, verificaram que a descarga de lavagem nesse rio representa de 82% a 97% da descarga total de sedimentos transportada.

2.2.2 – Quanto aos tipos de movimento

• Transporte por arraste

Os deslocamentos são feitos através de saltos, rolamentos e deslizamentos das partículas sólidas, havendo um contato permanente destas com o leito do rio. Existem três enfoques normalmente utilizados para a descrição do movimento dos sedimentos por arraste:

- Equação tipo Du Boys, que considera a relação da tensão de cisalhamento;
- equação do tipo Schoklitsch, que considera a relação da descarga sólida;
- equação de Einstein, baseada em teoria de probabilidade e estatística.

• Transporte em suspensão

O transporte de sedimentos em suspensão é resultado da turbulência do escoamento, particularmente da componente vertical das flutuações da velocidade. A concentração de

sedimentos em suspensão, ao longo de uma vertical, aumenta no sentido superfície livre ao fundo. A lei de distribuição da concentração em profundidade foi apresentada inicialmente e enunciada por Rouse em 1937.

2.3 - Estudo do início do transporte sólido

2.3.1- Considerações preliminares

Quando a força de arrasto é menor que um certo valor crítico, o material do fundo do canal permanece em repouso, e esse pode ser considerado rígido. Mas quando essa força atinge ou excede o seu valor crítico, começa o movimento da partícula. Em geral, as observações do movimento da partícula são difíceis e os dados mais confiáveis são originados de experiências de laboratório.

Os conceitos que são empregados para o estudo do início do movimento dos sedimentos no leito referem-se às teorias baseadas na velocidade crítica, no conceito de tensão de cisalhamento e, por último, no critério da força de sustentação crítica do leito. Amparados nesses conceitos, existem métodos de natureza empírica e outros semiteóricos. Alguns deles serão apresentados neste capítulo.

No que se refere ao aspecto de quantificação dos grãos de sedimentos o início de transporte é abordado valendo-se de quatro alternativas: movimento de uma partícula isolada; movimento de um grupo de partículas; movimento geral do leito e, por último, em situações de baixas velocidades em que a descarga de sedimentos tende a zero [COIADO, 2002-2003].

2.3.2 - Condições críticas para o início do transporte sólido

[COIADO, 2002-2003; COIADO & PAIVA, 2005; SIMONS & SENTURK, 1992; ECKARDT, 1998; GARDE & RAJU, 1985].

2.3.2.1- Abordagens teórica e semiteórica, baseadas na tensão crítica

Sob condições críticas de início de desprendimento do grão de sedimentos do leito para a corrente, as forças hidrodinâmicas do escoamento tendem a ser equilibradas pelas forças de resistência das partículas. Essas suposições possibilitam (fazendo-se o balanço das forças sobre uma partícula de sedimentos em repouso, submetida à ação de um escoamento turbulento, como se observa numa visão qualitativa na **figura 2.1**) definir a tensão crítica de início de transporte.



Figura 2.1 – Forças que atuam sobre uma partícula sólida num escoamento turbulento. [SIMONS & SENTURK, 1992]

Na qual:

 α - declividade do leito;

 θ - ângulo de repouso. Normalmente adotado como igual ao coeficiente de atrito entre as partículas;

 F_D – força de arraste: resultado da ação da componente das forças de viscosidade do líquido agindo sobre a superfície exposta da partícula e das forças diferenciais de pressão na parte posterior e anterior da partícula [ECKARDT, 1998]. Dada por:

$$F_D = C_1 \cdot \tau_0 \cdot D^2$$

(2.1)

C₁ - constante que leva em conta a forma da partícula;

 τ_0 - tensão tangencial média de cisalhamento da corrente;

D - diâmetro da partícula.

Sendo que a tensão de cisalhamento é proporcional ao quadrado da velocidade de cisalhamento no leito.

$$\tau_0 = \rho \cdot U *^2 \tag{2.2}$$

ρ - massa específica da água;

U* - velocidade de cisalhamento média do escoamento;

 F_S - força de elevação da partícula: a força de ascensão é comparável à força de arraste, porque se deve às diferenças de pressão acima e abaixo da partícula. Essa força é calculada pela equação 2.3.

$$F_{\rm S} = \frac{1}{2} C_{\rm L} \rho \cdot A_{\rm p} \cdot U^2$$
 (2.3)

 $A_p = C_1 D^2$ - área exposta da partícula na direção normal ao escoamento;

C_L - coeficiente de elevação;

U - velocidade média do escoamento;

 P_S – peso submerso ou aparente da partícula sólida, dado pelo produto do volume da partícula pelo seu peso específico submerso, ou seja:

$$P_{\rm S} = C_2 D^3 \cdot \gamma'_{\rm S} \tag{2.4}$$

C₂ - constante de proporcionalidade que leva em conta o volume da partícula;

 γ_S^\prime - peso específico do sedimento submerso.

A tensão tangencial crítica de cisalhamento (τ_c) é calculada tomando-se, na **figura 2.1**, os momentos das forças atuantes na partícula, em relação ao ponto G, sendo este o ponto de contato entre as partículas:

$$P_{S} a_{1} sen (\theta - \alpha) - F_{S} a_{1} sen \theta = F_{D} a_{1} cos \theta$$
(2.5)

Substituindo-se as equações 2.1, 2.3 e 2.4 na equação 2.5, tem-se:

$$C_2 D^3 .\gamma'_s . a_1 . sen (\theta - \alpha) - \frac{1}{2} C_L . \rho . A_p . U^2 . a_1 . sen \theta = C_1 . \tau_0 . D^2 . a_1 . cos \theta$$
 (2.6)

$$C_2 D^3 .\gamma'_{s} . sen (\theta - \alpha) - \frac{1}{2} C_L . \rho . C_1 D^2 . U^2 . sen \theta = C_1 . \tau_0 . D^2 . cos \theta$$
 (2.7)

$$C_2 D.\gamma'_{s} . sen (\theta - \alpha) - \frac{1}{2} C_L . C_1 \rho . U^2 . sen \theta = C_1 . \tau_0 . \cos \theta$$
 (2.8)

Fazendo $U^2 = m_1 \cdot U_*^2$ e fazendo também $m_2 = \frac{1}{2} \cdot C_1 \cdot m_1$, obtém-se:

$$C_2 D.\gamma'_{s} . \operatorname{sen} (\theta - \alpha) - C_L . \tau_0 . m_2 . \operatorname{sen} \theta = \tau_0 . C_1 . \cos \theta$$
(2.9)

Considerando-se que, na condição crítica, τ_0 = τ_c , tem-se:

$$C_2 D.\gamma'_{s} \cdot \operatorname{sen} (\theta - \alpha) - C_L \cdot \tau_c \cdot m_2 \cdot \operatorname{sen} \theta = \tau_c \cdot C_1 \cdot \cos \theta$$
(2.10)

$$C_2.D.\gamma'_{s}.sen(\theta - \alpha) = C_L.\tau_c.m_2.sen\theta + \tau_c.C_1.cos\theta$$
(2.11)

Se a declividade do leito for muito pequena, $\alpha \approx 0$.

$$C_2 D.\gamma'_{s} \sin \theta = \tau_c [C_L, m_2, \sin \theta + C_1, \cos \theta]$$
(2.12)

$$\tau_{c} = \frac{C_{2} D. \gamma'_{s}. \operatorname{sen} \theta}{[C_{L}. m_{2}. \operatorname{sen} \theta + C_{1}. \cos \theta]}$$
(2.13)

A divisão da **equação 2.13** por (C₂ . sen θ) leva a:

$$\frac{\tau_{\rm c}}{D.\gamma_{\rm s}'} = \frac{1}{\left[\frac{C_{\rm L}}{C_2} + \frac{C_1}{C_2} \operatorname{ctg}\theta\right]}$$
(2.14)

$$\frac{\tau_{\rm c}}{{\rm D.}\gamma_{\rm s}'} = \frac{1}{\left[m_3 + m_4\,{\rm ctg}\theta\right]} \tag{2.15}$$

sendo

$$m_3 = \frac{C_L \cdot m_2}{C_2}$$
 e $m_4 = \frac{C_1}{C_2}$, determinados experimentalmente.

A equação 2.15 possibilita a descrição do início do transporte como função do parâmetro adimensional $\frac{\tau_c}{D.\gamma'_s}$, que representa a relação entre a tensão crítica tangencial ao escoamento e as forças gravitacionais agindo na partícula isolada.

2.3.2.1.1- Análises de White, 1940 [COIADO; 2002-2003; SIMONS & SENTURK, 1992]

White (1940) desprezou as forças de elevação (F_S), por exercerem pequena influência sobre o movimento incipiente, se comparadas com as demais forças. Assim, na **equação 2.14**, fazendo-se $C_L = 0$, obtém-se:

$$\frac{\tau_{\rm c}}{{\rm D}.(\gamma_{\rm s}-\gamma)} = \frac{{\rm C}_2}{{\rm C}_1} \tan\theta$$
(2.16)

$$\tau_{c} = m_{5} \cdot (\gamma_{s} - \gamma) D$$
(2.17)

Na qual:

 m_5 - constante. Função da densidade e da forma da partícula, das propriedades do líquido e da organização das partículas no fundo;

 γ_s - peso específico do sedimento;

γ - peso específico da água;

 τ_c - tensão tangencial crítica de cisalhamento.

2.3.2.1.2 – Estudos de Shields, 1937 [ALFREDINE, 1983; ECKARDT, 1998; COIADO, 2002 - 2003]

Shields (1936) apresentou um dos primeiros critérios para o estudo do início do transporte sólido, baseando-se em análise dimensional. A **figura 2.2** apresenta o diagrama de Shields, que foi desenvolvido para escoamentos uniformes e permanentes, sobre leitos constituídos de material não-coesivo e uniforme.

Trata-se do critério mais conhecido para o estudo do início do transporte sólido. Este critério permite facilmente distinguir as regiões de movimento e de repouso do sedimento, além da influência das forças hidrodinâmicas no movimento das partículas menores, enquanto

que, para as partículas mais grosseiras, são apresentadas como dominantes as forças de sustentação turbulentas e as de arraste por pressão diferencial sobre o sedimento.

Três regiões distintas são identificadas por autores como GRAF (1971) no diagrama de Shields. As formas dessas curvas apresentam algumas semelhanças com aquelas empregadas na determinação do coeficiente de fricção para escoamentos em condutos forçados. A mais conhecida é aquela denominada de Harpas de Nikuradse, em que se identificam regiões de escoamento laminar, de transição e turbulento, com alternativas diferentes para a estimativa do coeficiente de fricção, dependendo de cada tipo de escoamento predominante [AZEVEDO NETO, 1991]. Abaixo, descreve-se um resumo sobre as três regiões.

•Região 1: $[D < \delta]$ e R* ≤ 10 . As partículas são encobertas pelo filme limite laminar e seu movimento se deve principalmente aos efeitos das forças viscosas. O parâmetro de Shields é inversamente proporcional ao número de Reynolds.

• Região 2 – [$D \cong \delta$] e Reynolds 10 < R_{*} < 400. Nesta região, fica caracterizada a transição entre o escoamento laminar e o turbulento. O movimento da partícula passa a depender tanto das ações da viscosidade quanto das ações da turbulência. Nesta região, o parâmetro de Shields assume o seu valor mínimo, ou seja:

$$\frac{\tau_c}{D.(\gamma_s - \gamma)} = 0.03$$
, que se observa para valores de R * ≈ 10 .

•Região 3 - $[D < \delta]$ e Reynolds R* \geq 400. Com o aumento gradativo da turbulência e, conseqüentemente, do número de Reynolds, a espessura da camada laminar tende a desaparecer, sendo sobreposta pela presença da rugosidade do grão. A rugosidade do leito

contribui para a turbulência e o parâmetro de Shields independe do número de Reynolds, assumindo um valor constante igual a 0,06.

$$\frac{\tau_c}{.D.\left(\gamma_s-\gamma\right)}{=}\,0{,}06$$
 , que se observa para valores de $R_*{\,>\,}400$

Na qual:

 δ - espessura da camada limite;

 $R_* = \frac{D.U_*}{v}$ - número de Reynolds de cisalhamento do leito;

v - viscosidade cinemática da água.



Figura 2.2 – Diagrama de Shields (1936) para início do movimento

2.3.2.2- Abordagens teórica e semiteórica, baseadas na velocidade crítica

2.3.2.2.1- Estudos de Yang, 1993 [YANG, 1973; YANG, 1993; COIADO, 2002 – 2003]

Yang considera os casos dos rios com declividades muito pequenas, de modo que é possível desprezar as componentes da força gravitacional na direção do fluxo. Sendo assim, a força de arraste é determinada com uma expressão semelhante à mostrada na **equação 2.18**.

$$F_{\rm D} = C_{\rm D} . \frac{\pi . D^2}{4} . \frac{\rho}{2} . U_{\rm y}^2$$
(2.18)

 U_v - velocidade da corrente a uma posição y acima do fundo;

C_D - coeficiente de arraste.

A força de resistência de queda de uma esfera é igualada ao peso aparente da mesma esfera, ou seja:

$$C_{\rm D}^{''} \cdot \frac{\pi . D^2}{4} \cdot \frac{\rho}{2} \cdot W_0^2 = \frac{\pi . D^3}{6} \cdot (\rho_{\rm S} - \rho) \cdot g$$
 (2.19)

Na qual:

 $C_D^{"}$ = coeficiente de arraste referente à velocidade de queda da partícula;

 \mathbf{W}_{0} - velocidade de queda da partícula para a água em repouso;

 $\rho_{s}\,$ - massa especifica do sedimento;

g - aceleração da gravidade.

Fazendo $C_D^{"} = \psi_1 C_D$ e eliminando C_D das **equações 2.18** e **2.19**, a força de arraste se escreve por:

$$F_{\rm D} = \frac{\pi . D^3}{6.\psi_1 . W_0^2} .(\rho_{\rm S} - \rho).g.U_{\rm y}^2$$
(2.20)

Yang considerou a distribuição de velocidade segundo uma lei de distribuição logarítmica dada por:

$$\frac{U_{Y}}{U_{*}} = 5,75.\log.\frac{y}{D} + B_{r}$$
(2.21)

Na qual:

 B_r - coeficiente função da rugosidade do fundo, que depende se o regime do fluxo é hidraulicamente liso de transição ou rugoso;

y - profundidade acima do leito do canal.

Então a velocidade numa posição "y" do fundo é:

$$U_y = B_r \cdot U_*$$
 (2.22)

A velocidade média pode ser obtida por integração da equação 2.21 para o intervalo desde y= ϵ até y=d fazendo $\epsilon \rightarrow 0$:

$$U = U_* \left[5,75 \cdot \left(\log \cdot \frac{d}{D} - 1 \right) + B_r \right]$$
(2.23)

Na qual:

d – profundidade média da corrente.

Combinado as equações 2.20, 2.22, e 2.23, chega-se a equação para a força de arraste:

$$F_{\rm D} = \frac{\pi . D^3}{6.\psi_1} (\rho_{\rm S} - \rho) g \left(\frac{U}{W_0}\right)^2 \left[\frac{B_{\rm r}}{5.75 \left[\log\left(\frac{d}{\rm D}\right) - 1\right] + B_{\rm r}}\right]^2$$
(2.24)

$$F_{\rm S} = C_{\rm L} \cdot \frac{\pi . D^2}{4} \cdot \frac{\rho}{2} \cdot U_{\rm y}^2$$
(2.25)

A relação entre os coeficientes C_D e C_L pode ser obtida experimentalmente, de modo que $\psi_2.C_L=C_D$. Recordando que $C''_D=\psi_1.C_L$, então $C''_D=\psi_1.\psi_2.C_L$. Recorrendo-se à equação 2.19 pode se escrever:

$$C_{L} = \frac{\pi . D^{3}}{6.\psi_{1}.\psi_{2} W_{0}^{2}} (\rho_{S} - \rho) . g. \frac{2 x 4}{\pi . D^{2}.\rho}$$
(2.26)

Substituindo-se a equação 2.26 na 2.25 obtém-se a equação 2.27:

$$F_{\rm S} = \frac{\pi . D^3}{6.\psi_1.\psi_2 W_0^2} (\rho_{\rm S} - \rho) . g . U_y^2$$
(2.27)

Combinando as equações 2.22, 2.23 com a 2.27, chega-se à equação 2.28.

$$F_{S} = \frac{\pi . D^{3}}{6.\psi_{1}.\psi_{2}} (\rho_{S} - \rho) g \left(\frac{U}{W_{0}}\right)^{2} \left[\frac{B_{r}}{5.75 \left[\log\left(\frac{d}{D}\right) - 1\right] + B_{r}}\right]^{2}$$
(2.28)

O peso aparente da partícula é:

$$P_{\rm S} = \frac{\pi . D^3}{6} (\rho_{\rm S} - \rho) g$$
(2.29)

Então a força de resistência é:

$$F_{R} = \psi_{3} \cdot (P_{S} - F_{S})$$
 (2.30)

 ${\rm F}_{\rm R}\,$ - força de resistência de oposição ao movimento da partícula.

Substituindo, na equação 2.30, Ps e F_L pelas equações 2.28 e 2.29 obtém-se:

$$F_{\rm R} = \frac{\psi_3 \pi D^3}{6} (\rho_{\rm S} - \rho) g \left\{ 1 - \frac{1}{\psi_1 \psi_2} \left(\frac{U}{W_0} \right)^2 \left[\frac{B_{\rm r}}{5,75 \left[\log \left(\frac{d}{D} \right) - 1 \right] + B_{\rm r}} \right]^2 \right\}$$
(2.31)

Yang considera que o movimento da partícula se inicia quando $F_D=F_R$. Das **equações** 2.24 e 2.31 resulta:

$$\frac{U_{c}}{W_{0}} = \left[\frac{5,75\left[\log\left(\frac{d}{D}\right) - 1\right]}{B_{r}} + 1\right] \left(\frac{\psi_{1}\psi_{2}\psi_{3}}{\psi_{2} + \psi_{3}}\right)^{1/2}$$
(2.32)

Na qual:

 U_c -velocidade crítica média. Corresponde à velocidade média do fluxo no movimento incipiente da partícula;

 $\frac{U_c}{W_0}$ - velocidade crítica adimensional;

 ψ_1 , ψ_2 , ψ_3 = parâmetros a serem determinados experimentalmente.

A definição do parâmetro $\,B_r\,$ fica condicionada às condições de turbulência do escoamento.

• Para o regime liso, B_r é função somente do número de Reynolds de cisalhamento do leito $(R_* = \frac{U_*D}{v})$:

Para
$$0 < R_* < 5$$
, $B_r = 5,5+5,75 \log\left(\frac{U_*D}{v}\right)$ (2.33)

Então a equação 2.32 transforma-se em:

$$\frac{U_{c}}{W_{0}} = \left[\frac{\log\left(\frac{d}{D}\right) - 1}{\log\left(\frac{U*D}{v}\right) + 0.956} + 1\right] \left(\frac{\psi_{1}\psi_{2}\psi_{3}}{\psi_{2} + \psi_{3}}\right)^{1/2}$$
(2.34)

• Para o regime rugoso (turbulência completa), B_r é função só da rugosidade relativa D/d. De modo que:

Para
$$R_* = \frac{U_*D}{v} > 70$$
 , $B_r = 8,5$ (2.35)

Então a equação 2.32 pode ser escrita da seguinte forma:

$$\frac{U_{c}}{W_{0}} = \left[\frac{\log\left(\frac{d}{D}\right) - 1}{1,48} + 1\right] \left(\frac{\psi_{1}\psi_{2}\psi_{3}}{\psi_{2} + \psi_{3}}\right)^{1/2}$$
(2.36)

Para o regime de transição, em que o número de Reynolds está entre 5 e 70, a equação
2.34 pode ser usada.

YANG (1973) utilizou dados de diversos investigadores na determinação dos coeficientes das **equações 2.34 e 2.36** e obteve as relações representadas pelas **equações 2.37** e **2.38**.

Para
$$1,2 < R_* = \frac{U*D}{v} > 70$$
 $\frac{U_c}{W_0} = \frac{2,5}{\log\left(\frac{U*D}{v}\right) - 0,06} + 0,66$ (2.37)

Para
$$R_* = \frac{U_*D}{v} \ge 70$$
 $\frac{U_c}{W_0} = 2,05$ (2.38)

<u>2.3.2.3 – Métodos baseados em critérios experimentais</u> [COIADO, 2002 - 2003]

2.3.2.3.1- Critério de Meyer-Peter e Müller (1948) [COIADO, 2002 - 2003]

Na equação de Meyer-Peter e Müller (1948), o tamanho da partícula de sedimento susceptível ao movimento incipiente é obtido por:

$$D_{en} = \frac{S.d}{K_{MP} \left(\frac{n}{D_{90}^{1/6}}\right)^{3/2}}$$
(2.39)

Na qual:

D_{en} - tamanho de sedimento na camada encouraçada do fundo;

S = declividade da linha de água;

 K_{MP} = constante. Igual a 0,19 quando "**d**" estiver em pés e igual 0,058 quando "**d**" estiver em metros;

n – coeficiente de rugosidade ou de resistência ao escoamento de Manning, cuja dimensão é $[L^{-1/3} T];$

 D_{90} = diâmetro do sedimento tal que 90% da amostra tenha diâmetro inferior.

2.3.2.3.2- Critério de Mavis e Laushey, 1948 [GARDE & RAJU, 1985]

Mavis e Laushey (1948) desenvolveram uma relação experimental baseada na velocidade da partícula a uma dada profundidade do leito, para estabelecer o início do desligamento da partícula do fundo para a corrente.

$$U_b = K_{ML} . D^{1/2}$$
(2.40)

Na qual:

 U_b - velocidade competente do fundo. Equivale à velocidade de deslocamento do leito admitida como 0,7.U.

K_{ML}= constante. Igual a 0,51 quando U_b está em ft/s e 0,155 quando U_b está em m/s.

<u>2.3.2.4 – Equações empíricas para o cálculo da tensão crítica de cisalhamento</u> [GARDE & RAJU, 1985; COIADO, 2002 - 2003]

Devido ao caráter aleatório das variáveis intervenientes no transporte do sedimento do fundo para a corrente, a definição da tensão de cisalhamento crítica para os escoamentos naturais ainda é um assunto que requer maiores investigações. Talvez por isso, no decorrer do século XIX, diversos pesquisadores tenham buscado, em laboratório, onde é possível controlar melhor as características do fluxo e dos sedimentos, encontrar uma equação apropriada para definição do início do transporte sólido.

A **tabela 2.1** apresenta um grupo de equações mais comentadas na literatura, obtidas em GARDE & RAJU (1985), para a estimativa da tensão crítica de cisalhamento. Com exceção do diâmetro que neste texto é sempre recomendado para ser utilizado em milímetros, as demais variáveis estão no sistema MKFS ou Técnico. Do contrário, serão definidos na própria tabela.

Tabela 2.1 – Equações empíricas para o cálculo da tensão crítica [GARDE & RAJU, 1985]

| EQUAÇÃO | AUTOR | OBSERVAÇÕES |
|--|--------|---|
| | Kramer | $\tau_{c} = [M \cdot L^{-2}] = [g / cm^{2}]$ |
| $\tau c = \frac{100}{6} (\gamma s - \gamma) \frac{Da}{M}$ D _a - diâmetro aritmético da amostra; M - coeficiente de uniformidade de Kramer. | | $0,24 < D_a < 6,52 mm$ 0,65 < M < 1,00 $\gamma_{s}, \gamma = [M . L^{-3}] = [g / cm^3]$ |

| EQUAÇÃO | AUTOR | OBSERVAÇÕES |
|--|--------------|--|
| $\pi c = 0.0285 \cdot \left(\frac{\rho s - \rho}{\rho}\right)^{1/2} \left(\frac{D}{M}\right)^{1/2}$ | USWES | 0,205 < D < 4,077 mm 0,28 < M < 0,643 $\frac{\gamma_s}{\gamma} = 2,70$ |
| $*\tau c = 0,0216 \left(\frac{\rho s - \rho}{\rho} \cdot \frac{D}{M}\right)^{1/2}$ $**\tau c = 0,0304 \left(\frac{\rho s - \rho}{\rho} \cdot \frac{D}{M}\right)$ | Chang | *VÁLIDA PARA $\left(\frac{\rho s - \rho}{\rho}, \frac{D}{M}\right) > 2,0$ **VÁLIDAPARA $\left(\frac{(\rho s - \rho)}{\rho}, \frac{D}{M}\right) \le 2,0$ 0,134 < D < 8,09 mm 0,23 < M < 1,0 $2,05 < \frac{\gamma_s}{\gamma} > 3,89$ |
| $\pi = \frac{(\rho s - \rho)}{\rho} \times \frac{D}{13,25}$ | Krey | |
| * $\pi c = 0,013.D\left(\frac{\rho s - \rho}{\rho} \cdot \frac{1}{M}\right) + 0,01216$ ** $\pi c = 0,0538.D\left(\frac{\rho s - \rho}{\rho} \cdot \frac{1}{M}\right) - 0,073$ | Indri | * D< 1,0 mm **D≥ 1,0 mm |
| $\tau c = \left[0,201.\gamma s(\gamma s - \gamma f)\eta D^3\right]^{1/2}$ η - fator de forma | Scholklitsch | $\tau_{c} = [F \cdot L^{-2}] = [N / m^{2}]$ $\gamma_{s}, \gamma = [F \cdot L^{-3}] = [N / m^{3}]$ D = [L] = m $1,0 < \eta < 4,0$ $\eta = 1,5$ para as areias |

Tabela 2.1 – Equações empíricas para o cálculo da tensão crítica [GARDE & RAJU, 1985]

2.4 – Estudos das formas de fundo em escoamentos com superfície livre

A morfologia dos leitos móveis sob a ação de correntes fluviais é ditada principalmente pelo transporte por arraste dos sedimentos mais grosseiros, uma vez que o material de granulometria mais fina é normalmente transportado em suspensão.

A ação do escoamento sobre um leito de material não-coesivo, geralmente areia ou cascalho, promove o surgimento de cinco tipos de configurações de fundo, sendo elas leito plano, rugas, dunas, transição e antidunas, cujo aparecimento está associado aos regimes de escoamento dos leitos aluvionares.

Os regimes de escoamento dos leitos aluvionares variam conforme a alteração das características do escoamento, do fluido e do material do leito, condicionando a rugosidade de forma, correspondente à resistência de forma devida às deformações do leito. A resistência total do fundo resulta da adição da correspondente à forma com a superficial, esta última devido à rugosidade dos grãos.

2.4.1 - Classificação dos regimes de escoamento de leitos aluvionares, segundo SIMONS & RICHARDSON (1961)

Do ponto de vista das variações do leito, quer no aspecto do transporte, ou no que se referem aos aspectos da rugosidade, os regimes de escoamento aluvionares são classificados segundo SIMONS & RICHARDSON (1961), como:

•Regime inferior de escoamento

Corresponde à ocorrência das rugas e dunas. É caracterizado por uma rugosidade de forma elevada determinante na resistência total do escoamento.

•Regime de transição

Corresponde à fase de desaparecimento das dunas até o surgimento do leito plano, sendo a rugosidade do leito muito instável e dependente da regressão das dunas.

•Regime superior de escoamento

Corresponde à ocorrência do leito plano e antidunas. A rugosidade de forma passa a ser pouco significativa, predominando a rugosidade superficial.

2.4.2 - Evolução das formas de fundo, de acordo com o número de Froude do escoamento, segundo os critérios de SIMONS & RICHARDSON (1961)

A situação inicial é de um escoamento líquido sobre um leito de partículas sólidas em repouso. Mas, com o aumento gradativo da velocidade do líquido, formam-se diferentes configurações de fundo que, segundo o critério de SIMONS E RICHARDSON (1961), variam com o número de Froude (**Fr**).
• Fr<0,15: Apenas alguns grãos se movimentam por arraste, com o leito mantendo-se plano.

• 0,15<Fr<0,30: O transporte em suspensão é pequeno e o deslocamento por arraste é predominantemente por rolamentos e deslizamentos, com alguns grãos dando pequenos saltos. Aparecem as primeiras rugas.

• 0,30<Fr<0,60: Começa a haver o aumento gradativo do transporte em suspensão. Aumentam as irregularidades do leito e surgem as dunas.

• 0,60<Fr<1,30: Os grãos da camada superior estão em movimento quase permanente. Diminuem os períodos de repouso e o leito torna-se novamente plano ou ondulado.

• Fr>1,30: As formas onduladas transformam-se em antidunas que se propagam contra a corrente líquida. O escoamento é muito turbulento e o transporte das partículas em suspensão é predominante.

2.4.3 – Métodos de previsão da geometria das deformações de fundo em escoamento com superfície livre

A seguir serão apresentados, de forma resumida, alguns dos principais métodos de estimativa da geometria das formas de fundo em escoamentos com superfície livre. Estas metodologias serão apresentadas porque representam os trabalhos de relevância reconhecida sobre o assunto.

<u>2.4.3.1 – Metodologia de Yalin (1964)</u>

YALIN (1964) desenvolveu uma metodologia para a previsão de formas de fundo, usando estudos realizados em canais de laboratório e análise dimensional. Para o desenvolvimento da sua metodologia, Yalin estabeleceu que:

•A altura das formas deve ser função da tensão de cisalhamento adimensional e não deve exceder 1/6 da profundidade da corrente líquida.

•Na condição de escoamento uniforme, permanente e bidimensional, a variação da tensão de cisalhamento da corrente líquida ao longo da duna só depende da variação da profundidade média do escoamento, como se observa na **equação 2.41** apresentada abaixo:

$$\frac{h}{d} = f\left(\frac{\tau_0 - \tau_c}{\tau_0}\right)$$
(2.41)

Na qual:

h – altura da duna

A base de dados usada nos estudos de YALIN (1964) pode ser resumida nas seguintes faixas de variações, respectivamente, da profundidade, do diâmetro médio do

material do leito e da declividade média da linha de água: $0,133 \text{ m} \le d \le 28,194 \text{ m}, 0,137 \text{ mm}$ $\le D_{50} \le 2,450 \text{ mm}, 0,00001 \text{m/m} \le S \le 0,014 \text{ m/m}.$ Essa base de dados foi utilizada na definição da **equação 2.42**.

$$\frac{h}{d_c} = \frac{1}{6} \left[\left(\frac{d}{d_c} \right) - 1 \right]$$
(2.42)

d_c – profundidade crítica para o início do movimento.

O comprimento das configurações de fundo é apresentado nestes estudos como proporcional a profundidade média da corrente ou ao diâmetro médio do material do leito. Ou seja:

Lc = 1000 D₅₀ se
$$\frac{u * D_{50}}{v} < 20$$
 (2.43)

Lc = 5 d.....se
$$\frac{u * D_{50}}{v} > 20$$
 (2.44)

D50 - diâmetro do sedimento tal que 50% da amostra tem diâmetro inferior;

Lc - comprimento da configuração de fundo.

De acordo com SIMONS E SENTURK (1992), o critério de Yalin baseia-se em duas suposições básicas:

•O comprimento das dunas ou rugas é muito maior do que a altura e o diâmetro médio do material do leito.

•A tensão de cisalhamento média da corrente líquida que age na parte inferior de jusante da crista da ruga ou duna é aproximadamente igual à tensão de cisalhamento crítica de início de transporte.

RAUDKIVI (1967) comenta que as conclusões dos estudos de YALIN (1964) podem induzir a um novo critério de classificação das dunas e rugas em escoamentos com superfície livre: rugas são aquelas ondulações cujo comprimento é proporcional ao tamanho da partícula e independe da profundidade do escoamento e dunas são aquelas ondulações cujo comprimento é proporcional à profundidade do escoamento.

2<u>.4.3.2– Metodologia de Allen (1963)</u> [SIMONS & SENTURK, 1992]

Allen (1963) mostrou, através de observações experimentais, que a profundidade da corrente líquida poderia se relacionar com a altura das configurações de fundo através das expressões matemáticas mostradas nas **equações 2.45, 2.46 e 2.47**. A primeira das três equações é indicada para configurações do tipo dunas e as outras duas para configurações do tipo rugas. Ainda, segundo SIMONS E SENTURK (1992), o método de Allen mostrou-se apropriado quando comparado com dados experimentais.

| Log d = 0.8271 log h + 0.8901 | (2.45) |
|------------------------------------|--------|
| •Para pequenas rugas (h < 0,15m) | |
| $\log h = 0.9508 \log Lc - 1.0867$ | (2.46) |

•Para grandes rugas

$$\log h = 0,7384 \log Lc - 1,0746$$
 (2.47)

2.4.3.3–Metodologia de Ranga Raju e Sony (1976)

A metodologia apresentada nesse estudo é sustentada na hipótese de que a altura e o comprimento das configurações de fundo exibem uma intrínseca relação com os coeficientes de resistência ao escoamento do fluído.

O ponto de partida para a determinação da relação entre a altura e o comprimento das configurações de fundo foi a aplicação da equação de SIMONS et al (1965) que, em seguida, foi comparada ao parâmetro de intensidade de transporte da descarga de sedimentos transportada por arraste. No entanto, é interessante destacar que a relação proposta pelos autores presta-se às configurações do tipo dunas e rugas de formas triangulares. Nas **equações 2.48 e 2.49**, são apresentadas as relações obtidas através de ajustes com dados experimentais,

para a determinação da altura e do comprimento das configurações de fundo, em função de parâmetros do escoamento do fluido e dos sedimentos.

$$\frac{d}{D_{50}} \left(\frac{U}{\sqrt{g R_{H}}}\right)^{2} \left(\frac{U}{\sqrt{\frac{(\gamma_{s}, \gamma)D_{50}}{\rho}}}\right) = 6,5.10^{3} \left(\tau_{0}'\right)^{\frac{8}{3}}$$
(2.48)

$$\frac{\text{Lc}}{\text{D}_{50}} \left(\frac{\text{U}}{\sqrt{\text{g R}_{\text{H}}}}\right)^2 \left(\frac{\text{U}}{\sqrt{\frac{(\gamma_{\text{s}} - \gamma)\text{D}_{50}}{\rho}}}\right) \frac{\text{R}_{\text{H}}}{\text{D}_{50}} = 3.10^8 \left(\tau_0'\right)^{\frac{10}{3}}$$
(2.49)

Na qual:

$$\tau'_0 = \frac{\gamma R'_H S}{(\gamma_{s-} \gamma) D_{50}}$$
(2.50)

$$u = \frac{1}{n_s} R'_H \frac{2}{3} \cdot S^{1/2}$$
(2.51)

$$n = \frac{D_{50}^{1/6}}{25,6}$$
 no sistema M.K.S de unidades (2.52)

sendo:

 $R_{\rm H}$ - raio hidráulico da seção;

R'_H-parcela do raio hidráulico relativo à rugosidade do leito;

 τ'_0 -parcela da tensão tangencial média de cisalhamento do escoamento referente à rugosidade do leito.

Combinando-se as **equações 2.48** e **2.49**, chega-se a uma expressão de fácil aplicação que relaciona a altura e o comprimento das configurações de fundo.

$$\frac{h}{Lc} = 2,16.10^{-5} \left(\frac{R_{\rm H}}{D_{50}}\right) \left(\tau_0'\right)^{-\frac{2}{3}}$$
(2.53)

2.4.3.4– Metodologia de Van Rijn (1984a, 1984b, 1984c)

VAN RIJN (1984a) define que o transporte de sedimentos por arraste ocorre numa espessura teórica dada pela **equação 2.54**. Ele também admite que todas as partículas presentes em uma camada de altura maior do que as alturas correspondentes ao limite máximo da altura teórica calculada são transportadas em suspensão.

O pesquisador assume ainda que o transporte de sedimentos pode ser descrito pelos parâmetros adimensionais de ACKER & WHITER (1973).

 Altura teórica dos saltos: A altura teórica dos saltos foi obtida por estudos com sedimentos de granulometria variando na faixa de 100μ a 2000μ e com velocidades de atrito variando na faixa de 0,02 m/s a 0,14 m/s. Admitindo uma rugosidade efetiva do leito como sendo duas vezes o diâmetro representativo do material do leito, foi definida a expressão para a estimativa da altura dos saltos como se vê na equação 2.54.

$$\frac{h_t}{D} = 0.30 D *^{0.70} T^{0.50}$$
(2.54)

Na qual:

h_t – altura teórica do salto;

- T parâmetro de transporte de VAN RIJN (1984 a);
- D* diâmetro adimensional da partícula.

•Velocidade da partícula: Para o cálculo da velocidade da partícula, o autor baseou-se no principio de Bagnold (1966). A equação 2.55 é a expressão definida por Van Rijn para o cálculo da velocidade de deslocamento da partícula de sedimentos.

$$\frac{U_{b}}{\left[\left(\frac{\rho_{s}}{\rho} - 1\right)g D\right]^{0,50}} = 1,5 T^{0,60}$$
(2.55)

U_b – velocidade de deslocamento da partícula de sedimentos.

•Definição da concentração dos sedimentos na camada do leito, passível de ocorrer o transporte por arraste do leito: É assumido que a espessura da camada do leito pode ser dada pela equação 2.54, com um valor mínimo igual a duas vezes o valor do diâmetro médio da partícula, em qualquer condição de escoamento e de característica do sedimento. Nesse caso, a concentração de sedimentos nessa camada pode ser representada pela equação 2.56.

$$\frac{C_{b}}{C_{0}} = 0.18 \frac{T}{D_{*}}$$
(2.56)

Na qual:

 C_b – concentração de sedimentos no nível correspondente à altura máxima dos saltos da partícula, quando do transporte por arraste;

 C_0 –concentração máxima admitida no nível correspondente à altura máxima do salto adotada como igual a 0,65.

Em VAN RIJN (1984c), a classificação das formas de fundo é assumida como governada principalmente pela descarga de sedimentos transportada por arraste, sendo basicamente descrita pelo diâmetro adimensional da partícula e pelo parâmetro de intensidade de transporte, expressos pelas **equações 2.59** e **2.60**.

Na pesquisa de VAN RIJN (1984a, 1986b, 1984c), foram empregados 84 experimentos realizados em canais de laboratório e 22 conjuntos de dados de campo. O diâmetro do sedimento variou de 0,19 mm a 2,30 mm e de 0,40 mm a 3,60 mm para os dados de laboratório e de campo, respectivamente.

As **equações 2.57 e 2.58** foram obtidas através de regressão e possibilitam a determinação da altura e do comprimento das configurações de fundo em função da profundidade da corrente e das características do escoamento e do sedimento. É importante observar que esse método é recomendado para regime de configurações de fundo do tipo dunas ou de transição.

$$\frac{h}{d} = 0.11 \left(\frac{D_{50}}{d}\right)^{0.30} (1 - e^{-0.5T}) (25 - T)$$
(2.57)

$$\frac{h}{Lc} = 0.015 \left(\frac{D_{50}}{d}\right)^{0.30} (1 - e^{-0.5T}) (25 - T)$$
(2.58)

$$D_* = D_{50} \left[\left(\frac{\rho_s - \rho}{\rho v^2} \right) g \right]^{\frac{1}{3}}$$
(2.59)

$$T = \frac{(U'_{*})^{2} - (U_{*c})^{2}}{(U_{*c})^{2}} = \left[\left(\frac{U'_{*}}{U_{*c}} \right)^{2} - 1 \right]$$
(2.60)

$$U'_* = \frac{U\sqrt{g}}{C'}$$
(2.61)

C' =
$$18\log\left[\frac{12 \,\text{R}'_{\text{H}}}{3 \,\text{D}_{90}}\right]$$

Na qual:

C'- coeficiente de Chezy referente ao grão de sedimentos;

 U_{*c} - velocidade crítica de atrito para início do movimento, que é calculada segundo o critério de Shields (1936) [*apud* VAN RIJN (1984a)];

U'* - velocidade de cisalhamento do escoamento relativa à rugosidade do leito.

Nas equações 2.57 e 2.58, nota-se que valores para T=0 ou T \geq 25 caracterizam a configuração de leito plano. Quando o parâmetro T aumenta até 5 (cinco), a profundidade da duna apresenta valores crescentes. Mas, quando o limite de 5 (cinco) é superado, ocorre redução.

Segundo Fredsoe (1979, 1981), citado em STRASSER (2002), a dinâmica deste comportamento é esperada, porque, para baixos valores da potência da corrente, ocorre uma predominância da descarga de sedimentos por arraste, em relação à descarga em suspensão e isso promove o aumento da altura das configurações de fundo. Ao contrário, quando existe o crescimento na potência, passa a haver predominância do transporte em suspensão em relação ao transporte por arraste, causando reduções nos valores das alturas das configurações de fundo.

Combinando as **equações 2.57 e 2.58**, encontra-se que o comprimento das dunas pode ser representado pela **equação 2.63**. Isto comprova as suposições de YALIN (1964), que também deduziu que o comprimento das configurações de fundo é proporcional à profundidade do escoamento, sendo dado como $Lc = 2\pi d$.

$$Lc = 7,33 d$$
 (2.63)

Segundo CHANG (1988), isso gera uma variação diferenciada da geometria das formas de fundo com o aumento do escoamento. Para a altura da duna, a tendência é de haver uma redução, enquanto que o comprimento tende a se manter inalterado, mudando de cenário somente com o aumento da profundidade da corrente líquida. Além da metodologia para a previsão da formas de fundo, VAN RIJN (1984a) apresenta uma equação para o cálculo da descarga de sedimentos por arraste. Essa equação será apresentada no capítulo quatro.

2.4.3.5–Metodologia de Julien & Klaassen (1995)

Na avaliação desses autores, o método de VAN RIJN (1984c) está entre os mais empregados para estudos referentes à previsão da geometria das formas de fundo em correntes naturais. Os parâmetros para definir a altura e o comprimento são determinados basicamente pela profundidade do escoamento e pelo diâmetro mediano do material do leito.

A partir de dados de campo de diferentes rios mundiais, JULIEN E KLAASSEN (1995) propuseram modificações no método de VAN RIJN (1984c), em observância a uma série de pontos passíveis de discussão quanto à variação do parâmetro de transporte. No

artigo, são comentados dois estudos realizados por Termes (1986) e por Raslan (1991). Esses estudos evidenciaram que:

•a altura relativa das formas do leito (h/d) é praticamente constante para 5<T<25;

•o leito plano não ocorre para T = 25 e número de Froude = 0,80;

•o método de Van Rijn (1985c) subestima a altura das formas do leito para T>8;

•medições do comprimento das dunas mostraram-se, diversas vezes, maiores do que as previstas pelo método de Van Rijn para valores de T<5.

JULEIN E KLAASSEN (1995) verificaram que a altura relativa das dunas não diminui com o aumento da vazão para valores de T>10, que configurações de fundo plano não ocorrem para T=25 e que dunas podem ser verificadas para valores de T acima de 40. As diferenças foram atribuídas ao fato de o método de Van Rijn ter sido desenvolvido com base em dados de laboratório.

Nas **figuras 2.3 e 2.4**, nota-se que as curvas contínuas propostas por VAN RIJN (1984c) aproximam-se melhor dos dados experimentais para valores do parâmetro de transporte até 25. Acima desse limite, começam a surgir maiores distorções entre os pontos experimentais e essas curvas.

JULEIN E KLAASSEN (1995) sugeriram que a altura e a esbeltez das dunas poderiam ser estimadas de maneira independente do parâmetro de transporte. Deste modo, propuseram alterações nos coeficientes do termo (d_{50} / h) para melhorar o ajuste entre os

resultados estimados pelo método de Van Rijn e os dados experimentais usados na pesquisa. As **equações 2.64 e 2.65** mostram as novas relações.

$$\frac{h}{d} = \zeta \left(\frac{D_{50}}{d}\right)^{0,3}$$
(2.64)

Na qual:

 $0.8 < \varsigma < 8$ com um valor médio de 2.5.

$$\frac{h}{Lc} = \zeta \left(\frac{D_{50}}{d}\right)^{0.3}$$
(2.65)

Sendo:

 $0,125 < \zeta < 2$, com o valor médio de 0,4.

Combinado-se as equações 2.64 e 2.65 tem-se:

$$Lc = 6,25d$$
 (2.66)

Nota-se que a **equação 2.66** é semelhante às equações obtidas por VAN RIJN (1984c) e YALIN (1964). Observa-se que o coeficiente de proporcionalidade é próximo ao valor encontrado por Yalin. Isso demonstra consistência nas expressões obtidas para estimar a altura e a esbeltez das dunas.



Figura 2.3 – Previsão do comprimento das dunas [JULIEN & KLAASSEN, 1995]



Figura 2.4 – Previsão da altura das dunas [JULIEN & KLAASSEN, 1995]

2.5 – Estudos da resistência hidráulica

[SIMONS & SENTURK, 1995; GARDE & RAJU, 1985; CHAG, 1987]

A abordagem do problema da resistência hidráulica em escoamentos com superfície livre pode ser realizada através de dois tipos de equações: as que consideram a fronteira do escoamento constituída por leitos rígidos e aquelas que consideram o leito aluvional propenso a sistemáticas alterações. Para o primeiro caso, algumas equações citadas na literatura, como as de Darcy, Hazen-Willians, Chezy, Manning e Keulegen são comumente usadas e são consideradas clássicas.

No caso dos escoamentos com superfície livre em que o leito do curso de água é do tipo aluvional, alguns autores, como GARDE & RAJU (1985) e SIMONS & SENTURK (1992), ainda consideram que os estudos podem ser abordados de duas maneiras: métodos que lidam com a resistência global oferecida pelo escoamento e métodos que consideram que uma parte da resistência é oferecida pelo grão e outra parte é atribuída às resistências de formas devido às ondulações do leito.

Nos itens subseqüentes, apresentam-se algumas das equações, buscando-se contemplar tanto os métodos indicados para canais de leitos rígidos quanto aqueles indicados para canais de leitos aluvionais. Antes, no **item 2.5.1**, apresenta-se a lei de distribuição de velocidades proposta por Prandtl (1925-1926), uma vez que algumas das equações de resistência apresentadas na forma de equações logarítmicas de velocidades são amparadas nessa teoria. Apesar de a teoria de Prandtl ser originalmente desenvolvida para tubos rígidos, essas equações são freqüentemente empregadas para escoamentos com superfície livre, mas há de se observar que elas são restritas aos casos de escoamentos com leitos planos sem o movimento de sedimentos [GARDE & RAJU, 1985].

2.5.1 – Equação para a distribuição da velocidade em escoamentos turbulentos, segundo Prandtl, 1925-1926

[GARDE & RAJU, 1985; CHANG, 1987; SIMONS & SENTURK, 1992]

Prandtl levantou as seguintes hipóteses para a dedução da lei de distribuição logarítmica de velocidades:

- 1. as flutuações turbulentas são confinadas dentro de certo limite definido por um comprimento chamado comprimento de mistura de Prandtl;
- a tensão tangencial média de cisalhamento é relacionada ao comprimento de mistura pela expressão:

$$\tau_0 = \rho l^2 \left[\frac{dU}{dy} \right]^2$$
(2.67)

$$\sqrt{\frac{\tau_0}{\rho}} = l \left[\frac{dU}{dy} \right] = U *$$
(2.68)

Na qual:

l – comprimento de mistura de Prandtl.

3. O comprimento de mistura se relaciona com a constante universal de Von Karman para águas limpas (k=0,40) pela expressão:

$$l = k \cdot y$$

2.5.1.1 Lei de distribuição de velocidades para escoamentos turbulentos

Para a obtenção de lei de distribuição de velocidades, basta combinar as **equações 2.68 e 2.69** e em seguida integrar:

$$U = \frac{U*}{k} \ln y + \overline{C}$$
(2.70)

Na qual:

 \overline{C} - constante de integração.

•Considerações acerca da constante de integração \overline{C} : a constante de integração pode ser determinada fazendo-se y igual a y₀, que corresponda a uma certa distância a partir do leito onde a velocidade de escoamento possa ser aproximada a zero e onde o escoamento turbulento não seja predominante. [SIMONS & SENTURK, 1992; GARDE & RAJU, 1985]. Assim, a equação do perfil de velocidade para o escoamento turbulento hidraulicamente liso ou rugoso pode ser representada pela **equação 2.71**.

(2.69)

$$\mathbf{U} = \frac{\mathbf{U}_*}{\mathbf{k}} \ln \left[\frac{\mathbf{y}}{\mathbf{y}_0} \right]$$

(2.71)

Na qual:

 y_0 - distância a partir do leito onde a velocidade é zero

<u>2.5.1.2 – Perfil de velocidade logarítmico para escoamento turbulento</u> <u>hidraulicamente liso, segundo Prandtl, 1925-1926.</u> [SIMONS & SENTURK, 1992]

Para este caso são consideradas as seguintes suposições:

•A distância y₀ é da ordem da espessura da subcamada limite laminar.

•Essa distância é proporcional ao termo v/U* .Ou seja $y_0 \propto \frac{v}{U*}$.

•O coeficiente de proporcionalidade foi inicialmente definido por Von Karman e pode ser comparável a um número de Reynolds de cisalhamento, de modo que se pode definir y_0 como:

$$y_0 = R * \frac{v}{U*}$$
 (2.72)

Substituindo a equação 2.72 na equação 2.71 e manipulando convenientemente chega-se a:

$$\frac{\mathrm{U}}{\mathrm{U}_*} = \frac{1}{\mathrm{k}} \ln \left[\frac{1}{\mathrm{R}_*} \right] + \frac{1}{\mathrm{k}} \ln \left[\frac{\mathrm{y} \cdot \mathrm{U}_*}{\mathrm{v}} \right]$$
(2.73)

Fazendo:

$$B_{r} = \frac{1}{k} \ln \left[\frac{1}{R_{*}} \right]$$
(2.74)

$$B_{r} = 5,75 \log \left[\frac{1}{R*}\right]$$
(2.75)

a equação 2.73 pode ser escrita na forma:

$$\frac{\mathrm{U}}{\mathrm{U}_*} = \mathrm{B}_{\mathrm{r}} + 5,75 \log\left[\frac{\mathrm{y}.\mathrm{U}_*}{\mathrm{v}}\right]$$
(2.76)

Segundo Nikuradse (1925-1926) [*apud* SIMONS & SENTURK (1992)], o termo B_r é sensível às oscilações da turbulência do escoamento. No caso do escoamento turbulento hidraulicamente liso, estudos experimentais definiram que $R_* \approx \frac{1}{9}$. O que leva, após a substituição na **equação 2.74,** a B_r = 5,5. Conseqüentemente, a equação para o perfil de velocidade do escoamento turbulento fica determinada.

$$\frac{U}{U_{*}} = 5,5 + 2,5 \ln \left[\frac{y \cdot U_{*}}{v} \right]$$
(2.77)

$$\frac{U}{U_*} = 5,5 + 5,75 \log\left[\frac{y.U_*}{v}\right]$$
(2.78)

<u>2.5.1.3 – Perfil de velocidade logarítmico para escoamento turbulento</u> <u>hidraulicamente rugoso, segundo Prandtl, 1925-1926</u> [SIMONS & SENTURK, 1992]

No caso do escoamento turbulento hidraulicamente rugoso, em que a rugosidade se sobrepõe à espessura da subcamada limite laminar, o valor " B_r " foi definido, segundo Nikuradse (1925-1926), pela **equação 2.79**.

$$B_r = 8,5-5,75\log\left[\frac{k_s \cdot U_*}{v}\right]$$
 (2.79)

Na qual:

 ${\bf k}_{\rm s}\,$ - rugosidade equivalente do grão ou altura da rugosidade da parede.

Substituindo na **equação 2.76**, chega-se à equação do perfil de velocidade para o escoamento turbulento hidraulicamente rugoso.

$$\frac{U}{U_*} = 8,5 + 5,75 \log\left[\frac{y}{k_s}\right]$$
(2.80)

2.5.2 – Equações de resistência para leito plano e/ou paredes rígidas

Para a previsão da resistência em escoamento com leitos rígidos, normalmente é assumido leito plano e se considera somente a rugosidade superficial. A resistência de forma, se existir, é contemplada no parâmetro (k_s), denominado de rugosidade equivalente. Esta rugosidade corresponde à rugosidade de uma areia que produz a resistência ao escoamento igual à resistência das partículas que constituem o leito do rio [SIMONS & SENTURK, 1992].

<u>2.5.2.1 – Equação de Chézy (1769)</u>

[SIMONS & SENTURK, 1992]

Em 1769, o engenheiro francês Antoine Chézy desenvolveu uma das primeiras fórmulas para o cálculo da velocidade média em escoamento com superfície livre e fluxo uniforme. A fórmula tem até hoje grande reconhecimento entre os engenheiros que lidam com recursos hídricos. A fórmula foi verificada com dados experimentais medidos em rios e

canais de terra. Chézy assumiu que a força de atrito pode ser expressa como função das variáveis de resistência ao escoamento, da viscosidade dinâmica e da velocidade.

$$\tau_0 = f \cdot \rho \frac{U^2}{8}$$
 (2.81)

Na qual:

f – fator de atrito da equação de Darcy.

$$U = \sqrt{\frac{8.\gamma}{f.\rho}} \cdot \sqrt{R.S}$$
(2.82)

$$U = C_c \cdot \sqrt{R \cdot S}$$
 (2.83)

Na qual:

$$C_c = \sqrt{\frac{8.\gamma}{f.\rho}}$$
 - coeficiente de resistência ao escoamento de Chézy.

<u>2.5.2.2 – Equações de Manning, 1895.</u>

[SIMONS & SENTURK, 1992]

Através da aplicação de dados experimentais obtidos por Darcy e Bazin nos idos de 1865, Manning - baseando-se em diferentes formas da seção transversal e em diversos valores para a declividade - determinou a seguinte equação indicada para escoamentos uniformes:

$$U = \frac{1}{n} R_{H}^{2/3} . S^{1/2}$$
 (sistema métrico) (2.84)

$$U = \frac{1,486}{n} R_{\rm H}^{2/3} . S^{1/2} \qquad \text{(unidades inglesas)}$$
 (2.85)

2.5.2.3 – Equações de Manning-Strickler, 1923

A fórmula de Strickler (1923) [*apud* SIMONS & SENTURK (1992)] define o coeficiente de Manning como uma função da dimensão da partícula. Essa fórmula, foi obtida em experimentos em um canal de laboratório, de fundo fixo, formado por grãos de sedimento colados na parede e no leito. Por essas razões, essa equação não é recomendada para escoamentos em canais de leitos móveis.

$$n = \frac{D^{\frac{1}{6}}}{21,1}$$
 (sistema métrico)

(2.86)

$$n = \frac{D^{\frac{1}{6}}}{25,7}$$
 (unidades inglesas)

Substituindo-se as equações de Strickler nas equações de Manning, obtém-se a equação de Manning-Strickler:

$$U = \frac{21,11}{D^{\frac{1}{6}}} R_{H}^{\frac{2}{3}} . S^{\frac{1}{2}}$$
 (sistema métrico) (2.88)

$$U = \frac{38,19}{D^{\frac{1}{6}}} R_{H}^{\frac{2}{3}} . S^{\frac{1}{2}}$$
 (unidades inglesas) (2.89)

A fórmula de Manning-Strickler na versão adimensional é obtida dividindo-se membro a membro a **equação 2.88** pela velocidade de cisalhamento no leito, usando o valor de $9,81 \text{ m/s}^2$ para a aceleração da gravidade.

$$\frac{U}{U*} = \frac{U}{\sqrt{g.R_{H.S}}} = 6,74 \left(\frac{R_{H}}{D}\right)^{\frac{1}{6}}$$
(2.90)

2.5.2.4 – Equações de Meyer-Petter e Müller (1948)

[SIMONS & SENTURK, 1992]

Meyer-Peter e Müller alteraram a equação de Strickler para aplicações em que contemplam leitos constituídos pelas misturas de areias. Esta equação não é recomendada para aproximar o coeficiente de Manning para leitos constituídos de pedregulhos.

$$n = \frac{D_{90}^{1/6}}{26}$$
 (sistema métrico) (2.91)

2.5.3 – Equações da resistência baseadas na divisão da resistência em duas parcelas: Para leitos móveis. [GARDE & RAJU, 1985]

Quando, nos escoamentos com superficie livre, existe a presença de configurações de fundo, a resistência ao escoamento deve ser decomposta em duas parcelas: uma para contemplar a resistência de superfície e outra para considerar a resistência de forma, devido às ondulações. Nesta seção, apenas o método de Einstein e Barbarossa (1952) e o método de Engelung (1966) serão apresentados, devido ao valor histórico e devido a suas potencialidades às aplicações práticas.

Einstein e Barbarossa (1952) foram os primeiros a propor a divisão da resistência total em duas parcelas. A partir de então outros seguidores, como Engelund (1966) e Alan e Kennedy (1969), adotaram o mesmo princípio e desenvolveram suas metodologias para a estimativa da resistência ao escoamento em separado. A literatura especializada (GARDE & RAJU, 1985; SIMONS & SENTURK, 1992; VANONI,1975) apresenta uma série de outros métodos de relevante conhecimento que não serão apresentados por fugir dos objetivos deste trabalho.

2.5.3.1 – Método de Einstein-Barbarossa (1952)

[GARDE & RAJU, 1985]

No método de Einstein e Barbarossa, a tensão tangencial média do escoamento foi decomposta em duas parcelas, como se observa na **equação 2.92.**

$$\tau_0 = \tau'_0 + \tau''_0 \tag{2.92}$$

 τ_0'' - parcela da tensão tangencial devida às configurações do leito.

A subdivisão da tensão média do escoamento é também associada à subdivisão do raio hidráulico em duas parcelas:

 $R_{\rm H} = R'_{\rm H} + R''_{\rm H}$

(2.93)

 R''_H - parcela do raio hidráulico relacionado às configurações do leito.

Como conseqüência, a parcela da tensão tangencial resultante das configurações do leito pode ser representada pela **equação 2.94**.

$$\tau_0'' = \gamma (R_H - R'_H).S$$
 (2.94)

De modo semelhante, a velocidade de cisalhamento pode ser dividida de acordo com as **equações 2.95** e **2.96**.

$$U_{*}' = \sqrt{g_{\cdot}R'_{H}.S}$$
 (2.95)

$$U_*'' = \sqrt{g_{\cdot}(R_{\rm H} - R'_{\rm H}).S}$$
(2.96)

Nas quais:

U^{*} - parcela da velocidade de cisalhamento do escoamento devido às configurações do leito.

O método de Einstein e Barbarossa (1952) para o cálculo da resistência ao escoamento pode ser dado pelas equações 2.97 e 2.100. A equação 2.97 é recomendada quando a rugosidade do grão e o escoamento produzirem uma superfície hidraulicamente

rugosa. Neste caso, ocorre uma predominância das forças de viscosidades em relação às forças de turbulências. Todavia, GARDE & RAJU (1985, p.136), enfatizam que a **equação 2.97** deva ser usada unicamente para leito plano, rugoso, sem movimento do sedimento.

$$\frac{U}{U'_{*}} = 7,66 \left(\frac{R'_{\rm H}}{D_{65}}\right)^{1/6}$$
(2.97)

 D_{65} - diâmetro do sedimento tal que 65% da amostra tem diâmetro inferior.

Para os casos do escoamento turbulento hidraulicamente rugoso:

$$\frac{D_{65}}{\delta} > 5 \tag{2.98}$$

A espessura da camada limite que consta na **equação 2.98** pode ser calculada pela equação **2.99** abaixo:

$$\delta = \frac{11.6.\nu}{U'_{*}} = \frac{11.6.\nu}{\sqrt{g.R'_{\rm H}.S}}$$
(2.99)

Para os casos em que o escoamento produz uma superfície hidraulicamente lisa, isto é, quando as influências turbulentas do escoamento predominarem sobre as influências viscosas da camada laminar, tem-se:

$$\frac{U}{U'_{*}} = 5,75 \log \left[\frac{12,27 \cdot R'_{H} \cdot \chi}{D_{65}} \right]$$
(2.100)

 χ - caracteriza os efeitos da viscosidade na camada laminar e suas intervenções no perfil de velocidade logarítmico, sendo determinado na **figura 2.5**



Figura 2.5 – Fator de correção dos efeitos viscosos – Einstein e Barbarossa, 1952 [GARDE & RAJU, 1985]

A parcela relativa à resistência de forma pode ser relacionada à intensidade de tensão de cisalhamento para o grão de sedimentos através da **equação 2.101.**

$$\frac{\mathrm{U}}{\mathrm{U}_{\ast}^{\prime\prime}} = \mathrm{f} \left(\Psi^{\prime} \right) \tag{2.101}$$

Na qual:

 Ψ' - intensidade de tensão de cisalhamento para o grão de sedimentos, determinada pela equação 2.102:

$$\Psi' = \frac{\left[\left(\gamma_{s} - \gamma\right) \cdot D_{35}\right]}{\tau'_{0}}$$
(2.102)

A função que relaciona a intensidade de tensão de cisalhamento com a velocidade de atrito do escoamento devido às configurações do leito está apresentada na **figura 2.6**, obtida em trabalhos experimentais realizados em diversos rios.



<u>2.5.3.2 – Método de Engelund, 1966</u> [CHANG, 1988; SIMONS & SENTURKS, 1992]

O método de Engelund, a exemplo do de Meyer-Peter, adota a divisão da declividade da linha de água para distribuição da resistência hidráulica em duas parcelas. Ou seja, assume que:

$$S = S' + S''$$
 (2.103)

Na qual:

S'- parcela da declividade da linha de água despendida para vencer a resistência de superfície;

S" - parcela da declividade da linha de água despendida para vencer a resistência proveniente das formas de fundo.

A magnitude da dissipação da energia inerente às formas de fundo pode ser dada segundo SIMONS & SENTURK (1992), como na **equação 2.104:**

$$S'' = \Delta H'' = \frac{q^2}{2.g.L_c} \cdot \left[\frac{1}{d - \frac{1}{2}h} - \frac{1}{d + \frac{1}{2}h} \right] \approx \frac{U^2}{2.g.L_c} \cdot \left[\frac{h}{d} \right]^2$$
(2.104)

Na qual:

$$q = \frac{Q}{d}$$
 - vazão por unidade de largura do canal, que implica $U = \frac{q}{d}$.

A partir da **equação 2.103**, pode-se escrever para a tensão tangencial média de cisalhamento da corrente:

$$\tau_0 = \gamma . R . (S' + S'')$$
(2.105)

Combinando-se as **equações 2.104** e **2.105**, com a observância de substituir "R ≈d" para os canais largos, obtém-se:

$$\frac{\tau_0}{\gamma \cdot d} = \frac{\tau'_0}{\gamma \cdot d} + S''$$
(2.106)

$$\frac{\tau_0}{\gamma.d} = \frac{\tau'_0}{\gamma.d} + \frac{U^2}{2.g.L_c} \cdot \left[\frac{h}{d}\right]^2$$
(2.107)

Assumindo

$$\theta_1 = \frac{d.S}{\left[\left(\frac{\rho_s}{\rho} \right) - 1 \right] \cdot D}$$
(2.108)

por conseguinte tem-se:

$$\theta_1' = \frac{d'.S}{\left[\left(\frac{\rho_s}{\rho} \right) - 1 \right].D}$$
(2.109)

$$\theta_1'' = \frac{1}{2} F_r^2 \frac{h^2}{[(\rho_s/\rho) - 1] D.L_c}$$
(2.110)

Na qual:

d' - profundidade semelhante ao raio hidráulico relativo à rugosidade do leito;

 θ_i - tensão tangencial de cisalhamento normalizada;

 θ'_i - tensão tangencial de cisalhamento normalizada referente ao grão de sedimentos;

 θ_i " - parâmetro adimensional relativo às formas de fundo.

Substituindo as equações 2.108, 2.109 e 2.110 na equação 2.107 chega-se a:

$$\theta_i = \theta'_i + \theta''_i$$
(2.111)

Os resultados de Engelund estão resumidos no gráfico da **figura 2.7**, que combina entre si as tensões tangenciais normalizadas. O gráfico, gerado com a utilização dos dados de Guy et al (1966) [apud SIMONS & SENTURK (1992)], permite identificar regiões que caracterizam diferentes formas de fundo e diferentes regimes dos escoamentos aluvionares,

transformando-se em um poderoso instrumento para a previsão dos tipos de configurações de fundo possíveis de serem obtidos em escoamentos com superfície livre sobre fundos móveis.



Figura 2.7- Relação de resistência de Engelund, 1966 [CHANG, 1988; SIMONS & SENTURK, 1992]

2.6- Considerações sobre o transporte de sedimentos por arraste [GARDE & RAJU, 1985; SIMONS & SENTURK, 1992; WILSON-Jr & PAIVA, 2003]

O transporte de sedimento por arraste é definido como aquele que ocorre em permanente contato com o leito. Geralmente esse material se constitui numa parcela menor no cômputo total da descarga de sedimentos, estimando-se em cerca de 5% a 25% da descarga total [SIMONS & SENTURK, 1992]. Mas, apesar da menor quantidade, este tipo de transporte é de fundamental importância na dinâmica do movimento dos sedimentos em

canais de leitos móveis, devido à sua interação com a formação das formas de fundo, que têm uma conseqüente intervenção na resistência ao escoamento do fluido.

Neste tópico, será apresentada apenas a abordagem teórica de SIMONS et al (1965). No capítulo três, serão apresentadas outras equações teóricas, semiteóricas e empíricas que serão empregadas na tese.

2.6.1- Equação das dunas e rugas, segundo Simons et al (1965) [SIMONS et al, 1965; WILSON-Jr & PAIVA, 2003]

Trata-se da estimativa do movimento por arraste a partir do levantamento das configurações de fundo do escoamento. A descarga sólida do sedimento por unidade de largura será explicitada em função da velocidade de deslocamento V_s , e da altura média **h**, das configurações do leito.

$$q_{\rm B} = f\left(V_{\rm s}, h\right) \tag{2.112}$$

Considere-se o elemento de comprimento ΔX da forma de fundo esquemática apresentada na **figura 2.8**. A acumulação de material nesse elemento diferencial é igual à diferença entre a quantidade de material que entra através da seção X e a quantidade de material que sai pela seção X+ ΔX , num período de tempo Δt , sendo que essa acumulação pode ser positiva ou negativa.


Figura 2.8 – Esquema do leito para a dedução da equação das dunas e rugas. [SIMONS & ET AL, 1965; WILSON-Jr & PAIVA, 2003]

A equação geral do balanço volumétrico de sedimentos através do elemento de comprimento Δx é a seguinte:

$$\begin{bmatrix} A \text{cumulação volumétric a} \\ \text{no elemento } \Delta X \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Volume de sólidos} \\ \text{que entram através de } X \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \text{Volume de sólidos} \\ \text{que saem através de } X + \Delta X \end{bmatrix}$$
 (2.113)

Considerando-se um escoamento de largura B constante e sendo λ a porosidade do material do leito, tem-se:

$$\begin{bmatrix} A \operatorname{cumula} \tilde{\zeta} a \circ \operatorname{volumétrica} \\ \operatorname{no Elemento} \Delta X \end{bmatrix} = (1 - \lambda) B \frac{\partial Y}{\partial t} \Delta X$$
(2.114)

em que Y representa a cota média do trecho do leito de comprimento ΔX .

Admitindo-se que a descarga sólida por arraste varie de forma contínua ao longo do curso de água, pode-se escrever:

$$\begin{bmatrix} Volume de sólidos \\ que entram através de X \end{bmatrix} = B q_B$$
(2.115)

$$\begin{bmatrix} Volume de sólidos \\ que saem através de X + \Delta X \end{bmatrix} = Bq_B + B\frac{\partial q_B}{\partial X}\Delta X$$
(2.116)

Combinando-se as **equações 2.113 e 2.116**, obtém-se a equação diferencial do movimento de sedimentos por arraste:

$$\frac{\partial \mathbf{Y}}{\partial t} + \frac{1}{1 - \lambda} \frac{\partial \mathbf{q}_{\mathrm{B}}}{\partial \mathbf{X}} = 0$$
(2.117)

Esta equação é válida para qualquer tipo de configuração de fundo, podendo ser utilizada como condição de contorno do movimento de sedimentos em suspensão que se depositam sobre o fundo de um escoamento. Para sua resolução, considera-se a seguinte transformação de variável:

$$\delta = X - V_s t \tag{2.118}$$

Desenvolvendo-se a equação 2.117 em conformidade com a equação 2.118, ao se aplicar a regra da cadeia, obtém-se:

$$\frac{\partial Y}{\partial t} = \frac{\partial Y}{\partial \delta} \frac{\partial \delta}{\partial t} = -V_s \frac{dY}{d\delta}$$
(2.119)

$$\frac{\partial q_{\rm B}}{\partial X} = \frac{\partial q_{\rm B}}{\partial \delta} \frac{\partial \delta}{\partial X} = \frac{d q_{\rm B}}{d \delta}$$
(2.120)

Substituindo-se as equações 2.119 e 2.120 na equação 2.117, resulta:

$$dq_{\rm B} = (1-\lambda) V_{\rm s} dY$$
(2.121)

E, após a integração indefinida da equação 2.121, chega-se a:

$$q_{\rm B} = (1 - \lambda) V_{\rm s} Y + C_{\rm int}$$
 (2.122)

Onde C_{int} é uma constante de integração a ser determinada. Para tanto, algumas hipóteses são consideradas. A principal delas é a que admite as dunas e rugas como formas triangulares, compostas de módulos, também triangulares, que se deslocam alternadamente. Neste caso:

$$q_{\rm B} = (1 - \lambda) V_{\rm s} \frac{h}{2} + C'_{\rm int}$$
 (2.123)

A nova constante de integração **C'**_{int} pode ser interpretada como representativa da parte do material do leito que não participa do movimento de propagação das dunas ou rugas. Nas condições de leito plano, no início do movimento sólido ou quando os sedimentos estiverem se deslocando quase que continuamente sobre o fundo, com períodos de repouso

curtos, a altura das configurações é igual a zero e a constante de integração C'_{int} é igual à própria descarga sólida q_B a ser determinada.

Quando o leito estiver coberto por dunas e rugas estacionárias, todas as partículas participam do movimento das configurações. Neste caso, C'_{int} é igual a zero, e a equação 2.123 fica determinada.

Aumentando-se a velocidade de escoamento, o leito poderá adquirir uma formação plana, depois de passar por configurações de transição. Para as condições de transição, a exemplo do leito plano, a constante C'_{int} permanece indeterminada.

Conclui-se que a **equação 2.123** pode ser aplicada para se estimar a descarga sólida por arraste para configurações do leito tipo dunas e rugas, onde C'_{int} = 0. Por isto, a **equação 2.124** resultante passou a ser conhecida como **Equação das Dunas e Rugas**.

$$q_{\rm B} = (1 - \lambda) V_{\rm s} \frac{\rm h}{2}$$
(2.124)

Esta equação foi aplicada por SIMONS *et al*, (1965) aos resultados de 101 ensaios efetuados num canal de laboratório de 2,5 m de largura, onde as alturas médias e as velocidades das dunas e rugas foram registradas, através de medições diretas, de observação visual ao longo das paredes transparentes do canal e de equipamentos de sondagem, tipo ecobatímetro.

A equação mostrou-se mais adequada para as dunas do que para as rugas, e os resultados foram mais representativos para o material do leito de granulometria grossa. Isto se deve ao fato de que as dunas de areia grossa são mais próximas da formação triangular do que as dunas de areia fina e também ao fato de que as dunas são mais próximas da formação triangular do que triangular do que as rugas.

Esses autores concluíram também que a equação das dunas e rugas permite estimar a descarga total do material do leito, para escoamentos sobre leitos formados por:

•dunas de areia grossa, de diâmetros compreendidos entre 0,50 a 2,00 mm;

•rugas de areia fina, de diâmetros compreendidos entre 0,065 a 0,250 mm;

•quando o transporte em suspensão for desprezível.

2.7 – Considerações sobre o transporte de sedimentos em suspensão [SIMONS E SENTURK, 1992; CHANG, 1988, ALFREDINI, 1983]

A maior parte do material que é transportado em escoamentos com superfície livre, em canais naturais, é devido ao sedimento em suspensão. Esse transporte é resultado da turbulência do escoamento, que é sensível às intervenções de três elementos importantes do transporte sólido. O primeiro deles, a difusão turbulenta, é traduzida por uma troca contínua de partículas através do escoamento em todas as direções. O segundo, o transporte advectivo na direção do escoamento, é provocado pela transferência de quantidade de movimento do fluido para a partícula e o terceiro é atribuído à decantação das partículas devido à ação da gravidade.

2.7.1 – Equação diferencial do transporte de sedimentos e difusão turbulenta para o escoamento turbulento bidimensional

A equação de difusão para a distribuição não-uniforme de sedimentos em um escoamento turbulento uniforme bidimensional é derivada da equação da continuidade do transporte de sedimentos através de um elemento diferencial de volume ($\Delta x.\Delta y$) e profundidade unitária perpendicular ao plano do papel, como aquele esquematizado na **figura 2.9**.

Para um intervalo de tempo Δt , o aporte de sedimento resultante da contribuição do escoamento e da difusão turbulenta está mostrado na referida figura para as direções "**x**" e "**y**". As componentes da velocidade local na direção x e y são U e W e os coeficientes de difusão são $\varepsilon_x e \varepsilon_y$, respectivamente. Fazendo-se o balanço para o fluxo de sedimentos de entrada e de saída no elemento diferencial, chega-se à **equação 2.125**:

$$\left[-\frac{\partial(\mathbf{uC})}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x}\left(\varepsilon_{x}\frac{\partial \mathbf{C}}{\partial x}\right) - \frac{\partial(\mathbf{wC})}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial y}\left(\varepsilon_{y}\frac{\partial \mathbf{C}}{\partial y}\right)\right]\Delta x \Delta y \Delta t = \frac{\partial \mathbf{C}}{\partial t}\Delta x \Delta y \Delta t$$
(2.125)

Na qual:

 ϵ_x ; ϵ_v - coeficientes de difusão turbulenta;

w – velocidade de queda da partícula.

Utilizando a equação da continuidade $\partial U/\partial x + \partial w/\partial y = 0$, a equação 2.125 torna-se:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + U \frac{\partial C}{\partial x} - w \frac{\partial C}{\partial y} = + \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial C}{\partial y} \right)$$
(2.126)

C - concentração de sedimentos transeunte.



Figura 2.9- Balanço do fluxo de sedimento num volume elementar do escoamento bidimensional [CHANG, 1988]

2.7.2 – Distribuição da concentração de sedimentos na vertical

A equação que representa a distribuição da concentração de sedimentos em uma vertical de controle é originada da **equação 2.126**, valendo-se das seguintes suposições:

•a variação da concentração e a difusão turbulenta ocorrem somente na direção vertical;

•difusão turbulenta não ocorre na direção longitudinal e na direção transversal.

$$w\frac{\partial C}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial C}{\partial y} \right)$$
(2.127)

ou, desenvolvendo o produto das derivadas,

$$w\frac{\partial C}{\partial z} + \frac{\partial \varepsilon_y}{\partial y}\frac{\partial C}{\partial y} + \varepsilon_y\frac{\partial^2 C}{\partial y^2} = 0$$
(2.128)

Desprezando o produto de segunda ordem, obtém-se a seguinte equação diferencial para a distribuição vertical de concentração:

$$w\frac{\partial C}{\partial y} + \varepsilon_y \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} = 0$$
(2.129)

$$\frac{\partial}{\partial y} \left(wC + \varepsilon_y \frac{\partial C}{\partial y} \right) = 0$$
(2.130)

Que, em conseqüência, produz:

$$\left(wC + \varepsilon_y \frac{\partial C}{\partial y}\right) = cte$$
(2.131)

Levando-se em conta que para C=0 a parcela $\left(\frac{\partial C}{\partial y}\right) = 0$, a constante de integração na

equação 2.131 será zero. Ademais, uma vez que se está considerando somente a variação na vertical, a derivada parcial de C corresponde à sua derivada total. Com essas duas considerações, a equação 2.131 pode ser substituída pela equação 2.132.

$$\left(wC + \varepsilon_y \frac{dC}{dy}\right) = 0$$
(2.132)

A **equação 2.132** contém dois termos representativos de duas tendências opostas que juntamente mantêm a distribuição permanente da concentração de sedimento. O primeiro termo é a taxa de sedimento depositada através de uma área unitária e o segundo representa o fluxo vertical do transporte de sedimento devido à difusão turbulenta [CHANG, 1988].

2.7.3 - Integração da equação da distribuição da concentração na vertical

A equação 2.132 pode ser integrada entre os limites a e y para se obter:

$$\ln \frac{C}{C_a} = -\int_{a}^{y} \frac{w}{\varepsilon_y} \, dy$$
(2.133)

Na qual:

C_a - representa a concentração de referência a uma distância "**a**" do fundo.

A integral do lado direito da **equação 2.133** pode ser resolvida se são conhecidas as variações de w e ε_y com y. Como uma primeira aproximação, pode-se considerar que tanto w quanto ε_z são invariáveis com relação a y [GARDE & RAJU, 1985]. Desta forma:

$$\ln \frac{C}{C_a} = -\frac{w}{\varepsilon_y} (y - a)$$
(2.134)

$$\frac{C}{C_{a}} = \exp\left[-w\left(y-a\right)/\varepsilon_{y}\right]$$
(2.135)

A equação 2.135 foi uma das primeiras a serem apresentadas para descrever a variação da concentração de sedimentos numa vertical do curso de água. Na literatura, existem algumas controvérsias sobre a sua autoria. GARDE & RAJU (1985) atribuem a Smidt, enquanto SIMONS & SENTURK (1992) atribuem a O'Brien-Chistiansen (1933). Porém o que é importante é observar que a equação estabelece que a concentração é decrescente do fundo para a superfície. Abaixo descreve-se a metodologia de Rouse, 1937 [*apud* GARDE & RAJU, 1985; SIMONS & SENTURK, 1992; CHANG, 1988] para a integração da equação 2.132.

Para a integração da equação 2.132, segundo a metodologia de Rouse (1937), assumese que o coeficiente de quantidade de movimento ε_m pode ser comparado ao coeficiente de difusão turbulenta. O coeficiente ε_m pode ser calculado pela equação 2.136.

$$\varepsilon_{\rm m} = \frac{\tau_{\rm y}}{\rho ({\rm dU}/{\rm dy})}$$
(2.136)

Na qual:

 ϵ_m - coeficiente de quantidade de movimento;

 τ_{y} - tensão de cisalhamento numa posição y na vertical.

E para uma distribuição vertical linear das tensões tangenciais pode-se escrever:

$$\tau_{\rm v} = \tau_0 \left(1 - {\rm y} / {\rm d} \right)$$
 (2.137)

Combinando-se as equações 2.136 e 2.137, ϵ_m pode ser calculado como:

$$\varepsilon_{\rm m} = \frac{\tau_0}{\rho} \left(\frac{\rm d-y}{\rm d} \right) \cdot \frac{1}{\rm dU/dy}$$
(2.138)

A etapa subseqüente trata da determinação da relação de (dU/dy) que está associada com o perfil de velocidades para o fluxo turbulento em escoamentos que conduzem a mistura água e sedimentos. Esse perfil de velocidade pode ser medido ou pode ser calculado, utilizando-se uma das diversas relações propostas na literatura [SIMONS & SENTURK, 1992]. Rouse (1937) [*apud* GARDE & RAJU (1985)] utilizou a expressão conhecida como de Prandtl-Von Kárman para descrever o gradiente de velocidade em função da velocidade média de cisalhamento do escoamento. Ou seja:

$$\frac{\mathrm{dU}}{\mathrm{dy}} = \frac{\mathrm{U}_{*}}{\mathrm{ky}} \tag{2.139}$$

Por definição, a relação $\frac{\tau_0}{\rho}$ corresponde a U*². Logo, combinando as **equações** 2.137 e 2.138 obtém-se:

$$\varepsilon_{\rm m} = U * k \cdot y \left(\frac{d - y}{d} \right) \tag{2.140}$$

Assumindo $\varepsilon_m = \varepsilon_y$ e substituindo a **equação 2.140** na **equação 2.132**, chega-se às **equações 2.141** e **2.142**. Para a obtenção da equação de Rouse (1937), basta fazer $z = \frac{W}{U_*}k$

e resolver a integral do lado direito da **equação 2.142**, decompondo-a em frações parciais para se chegar à **equação 2.143**.

$$\frac{dC}{C_a} = -\frac{w}{U * k y} \frac{d dy}{(d - y)}$$
(2.141)

$$\ln \frac{C}{C_{a}} = -\frac{w}{U_{*} k y} \int_{a}^{y} \frac{d dy}{(d - y)}$$
(2.142)

$$\frac{C}{C_a} = \left(\frac{d-y}{y}\frac{a}{y-a}\right)^z$$
(2.143)

$$z = \frac{W}{U_* k}$$
(2.144)

A equação 2.143 dá a concentração, em qualquer nível "y", da vertical do escoamento, desde que se disponibilize o nível "a" e a sua respectiva concentração de referência.

Na **figura 2.10** mostram-se várias curvas relacionando $(y - a)/(d - a) e C/C_a$ para diversos valores de **z**, fixando-se d/a = 0,05. Nota-se que, para qualquer valor de Z, a concentração é mais elevada próximo ao leito e decresce em direção à superfície. A distribuição vertical é mais uniforme para pequenos valores de Z, o que pode ser atribuído aos sedimentos mais finos e/ou às características dos escoamentos de turbulência mais elevada. Os sedimentos de granulometrias maiores, que implicarão maiores valores de Z, permanecerão mais concentrados próximo ao leito.

2.7.4 – Transporte sólido em suspensão

A descarga sólida em suspensão por unidade de largura é calculada através da integração na profundidade do produto das leis de distribuição de velocidade e da concentração.

$$q_{s} = \int_{0}^{h} U_{y} \cdot C_{y} \cdot dy$$
(2.145)

 U_{y} - velocidade a uma distância y acima do leito;

 $C_{\rm y}\,$ - concentração de sedimentos a uma distância y do leito.



Figura 2.10 – Gráfico de Rouse (1937) para diferentes valores de Z [SIMONS & SENTURK, 1992]

2.8 – Considerações finais

Neste capítulo, foram apresentados pontos importantes do estudo do início do transporte sólido; estudos das formas de fundo; estudos das resistências hidráulicas e dos estudos do transporte de sedimentos por arraste e em suspensão, que, conforme já relatado no capítulo um, formam as principais linhas de pesquisa na área do transporte de sedimentos. Não se teve a pretensão de abordar todos os métodos relacionados a cada um dos temas apresentados, porque isso tomaria um tempo em demasia e fugiria dos objetivos do trabalho, uma vez que cada assunto fornece elementos para um numero substancial de teses. Porém, por julgar que o contato com as matérias apresentadas torna-se imprescindível à formação em Transporte de Sedimentos, alguns tópicos foram criteriosamente incluídos.

Dentre os tópicos destacam-se: apresentação das equações das forças que atuam numa partícula isolada em repouso no meio líquido, importante para os estudos de início do transporte sólido; os estudos de Simons e Richardon sobre a evolução das formas de fundo; as equações de Prandtl para o perfil de velocidade, imprescindível nos estudos das resistências hidráulicas; a equação das dunas e rugas desenvolvida por Simons e Nordin, fundamental no estudo do transporte sólido por arraste em canais de leitos aluvionais e a equação diferencial do transporte de sedimentos para o escoamento turbulento bidimensional, que é a base para a dedução da equação do perfil de concentração de Rouse.

No capítulo três, que trata da revisão bibliográfica, serão apresentados os métodos de cálculo da descarga de sedimento na camada do leito que foram empregados no desenvolvimento da tese.

123

3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 – INTRODUÇÃO

O transporte de sedimentos em um rio pode ser dividido em dois grupos: o do sedimento do leito e o do sedimento de carga de lavagem, trazido da bacia hidrográfica ou erodido das margens. O primeiro é o material que forma o leito do curso de água e o segundo encontra-se dentro desse material. Este último é formado por sedimento de granulometria bem mais fina do que o primeiro, como os siltes e as argilas. Do ponto de vista da Engenharia Sanitária e Ambiental, esses sedimentos têm fundamental importância, devido às suas propriedades coloidais com potencial para agregar materiais contaminantes como os metais pesados.

Do ponto de vista da dinâmica do movimento fluvial, a diferença principal entre o equacionamento da descarga do leito e o equacionamento da descarga de lavagem, consiste no fato de que o transporte do leito está sujeito às intervenções hidrodinâmicas, é também influenciado pelas características físicas do material e pelas propriedades do fluido, ao passo que a correlação entre as características do escoamento e o material advindo da carga de lavagem, torna-se difícil, devido às suscetibilidades desta às intervenções externas como as de natureza antrópica, ou de ordem natural, como os eventos pluviosos que contribuem para aumentar o escoamento superficial e, conseqüentemente, a carga de lavagem.

O material que compõe a carga de lavagem é transportado predominantemente em suspensão, ao passo que uma parte do material do leito é transportada em suspensão e uma outra é transportada na camada do leito. Quantitativamente, os sedimentos transportados na camada do leito, em geral, são menos expressivos do que os do transporte em suspensão, mas esses sedimentos têm fundamental importância na dinâmica do movimento dos sedimentos em escoamentos com superfície livre, devido às suas interações com as formas de fundo e às suas intervenções na resistência hidráulica ao escoamento [COIADO, 2002-2003].

EINSTEIN (1950) também estabeleceu uma camada do leito nos estudos do transporte de sedimentos. Segundo ele, essa camada corresponde a cerca de duas vezes o diâmetro do sedimento. Portanto, em um curso de água natural, a camada do leito é igual ao número de partículas de diferentes tamanhos. A **figura 3.1** ilustra as diferentes formas de transporte de sedimentos [COIADO, 2002-2003]. Nota-se, na referida figura, que é possível distinguir pelo menos seis modalidades diferentes de transporte, a saber:

•transporte por arraste do leito (qB): o sedimento rola ou desliza, mantendo um contato permanente com o leito. Alguns autores, como SIMONS & SENTURK (1992), denominam esta modalidade de transporte de carga de contato. Uma outra modalidade de transporte considerada apenas por alguns autores, como ALFREDINI (1983), é a saltação, em que os materiais são alternadamente arrastados e transportados por pequenos saltos, pela turbulência do escoamento, ou são movidos pelo impacto de outras partículas. Normalmente, essa suspensão é caracterizada por períodos curtos, porque as componentes verticais das forças de turbulência são insuficientes para manter a suspensão, o que faz com que o sedimento retorne ao leito pela ação do seu peso. Do ponto de vista das quantidades transportadas e dependendo das dimensões do salto, essas partículas são, normalmente, incorporadas ao transporte por arraste [VIEIRA DA SILVA & WILSON-Jr, 2003].



Figura 3.1 – Diferentes formas de transporte [Alfarez & Flores, 1996; COIADO, 2002-2003]

•Sedimento originado do leito e transportado em suspensão (qBS): os sedimentos transportados em suspensão são sustentados pelas componentes verticais ascendentes das correntes turbulentas, cujo peso próprio não é suficiente para a sua decantação. Esses sedimentos são transitados em suspensão por longos períodos de tempo e, se as flutuações acentuadas de velocidades induzirem a sua deposição, essas partículas poderão novamente ser recolocadas em suspensão.

•Carga de lavagem (q_L) : parte do material que é composta de partículas de tamanho menor do que aquele encontrado em grandes quantidades e em movimento no leito do rio. Tem como origem os processos erosivos ocorridos nas margens dos rios e da bacia hidrográfica. Sua caracterização é feita baseando-se numa classificação granulométrica, o que tem gerado distintas classificações para este tipo de material. A tabela 3.1 apresenta alguns exemplos de alternativas sugeridas para distinguir o sedimento transportado em suspensão e originado do leito daquele tido como carga de lavagem.

| Critérios para diferenciar a carga de lavagem da carga do material do leito | | | | |
|---|---|--|--|--|
| Autor | Definição para carga de lavagem | | | |
| Raudkivi, 1976 | Material de granulometria menor do que 0,0625 mm | | | |
| Einstein, 1950 | 10% do material mais fino encontrado no fundo do rio | | | |
| Alvarez & Flores ,1996 | Carga de lavagem corresponde ao sedimento cujo diâmetro é menor do que o D_{10} | | | |
| Shen, 1971 | Carga de lavagem é aquela predominantemente composta por silte e argila com possibilidade de se encontrar também areia fina | | | |

Tabela 3.1 - Critérios para a definição da carga de lavagem [NASCIMENTO, 2001]

•**Transporte total em suspensão** (q_S) : a carga total em suspensão é a soma da carga constituída dos sedimentos originados do leito do rio e transportados em suspensão com a parcela da carga de lavagem.

$$q_{\rm S} = q_{\rm BS} + q_{\rm L} \tag{3.1}$$

•**Transporte total do leito** (q_{BT}) : formado pela soma dos sedimentos transportados por arraste do leito com os sedimentos originados do leito e transportados em suspensão.

$$q_{BT} = qB + qBS \tag{3.2}$$

•Carga total (qT): é composta pela soma da carga total do leito (q_{BT}) com a carga de lavagem.

Ou seja:

$$qT = q_{BT} + q_L$$
(3.3)

$$qT = qB + q_{BS} + q_L$$
(3.4)

$$qT = qB + q_S \tag{3.5}$$

Mesmo existindo diferentes classificações teóricas para as modalidades do transporte de sedimentos em escoamentos com superfície livre, essa distinção não é tarefa das mais fáceis na natureza, devido a uma infinidade de variáveis interferentes no processo. A forma de transporte, nas mesmas condições hidráulicas, pode mudar completamente em função da gradação e da uniformidade do material do leito. O que se sabe ao certo é que os sedimentos mais finos são transportados em suspensão e os mais grossos por arraste do leito [ALFREDINI, 1983].

As diferentes modalidades do transporte de sedimentos apresentadas na **figura 3.1** induzem ao surgimento de diferentes classificações para os modelos de transporte de sedimentos. Sob o critério de separação da descarga de sedimentos por arraste daquela transportada em suspensão, para o cálculo da descarga total de sedimentos, os modelos podem ser classificados em macroscópicos e microscópicos.

Os métodos de estimativa da descarga por arraste ou na camada do leito são normalmente, classificados de acordo com o critério adotado para se considerar o início do movimento da partícula. De acordo com esse critério, as equações podem ser classificadas como do tipo DuBoys, Schoklitsch e Einstein. Na **tabela 3.2** comentam-se essas classificações.

| Equações para a descarga total | | Equações para a descarga do leito | | |
|--|---|--|--|---|
| | | Tipologia | | |
| Macroscópicos | Microscópicos | DuBoys | Schoklitsch | Einstein |
| O transporte em suspensão é um estágio avançado do transporte por arraste. Descarga relacionada com a tensão de cisalhamento. Relações baseadas em análise dimensional, intuição ou completo empirismo. Normalmente utilizam um único diâmetro, ignorando o transporte separadamente. | •A descarga total é igual à descarga por arraste mais aquela transportada em suspensão. | •A descarga de sedimentos na camada do leito é calculada em função da tensão crítica de cisalhamento para início de transporte | •A descarga é calculada em função de uma vazão crítica | As equações são embasadas em considerações estocásticas, em que EINSTEIN (1950) assumiu que a partícula de sedimentos se move se a força hidrodinâmica de sustentação da partícula excede o seu peso específico submerso. |

Tabela 3.2 - Classificação dos modelos de transporte de sedimentos

Ainda, segundo GARDE & RAJU (1985), de acordo com a forma de sua dedução, no universo dessas equações, algumas são de natureza empírica, outras são obtidas de considerações teóricas e semiteóricas e outras são originadas de análise dimensional. **No item 3.3**, serão apresentadas algumas das principais equações para o cálculo da descarga de sedimentos na camada do leito, seguindo a classificação de GARDE & RAJU (1985). Mas, antes, no **item 3.2**, será apresentada uma evolução histórica das principais teorias que governam o transporte de sedimentos, começando pelo trabalho de DuBoys, desenvolvido no século dezenove, até os mais recentes.

3.2 – Evolução histórica dos modelos de cálculo do transporte de sedimentos em escoamentos com superfície livre

Desde o final do século XIX, diversos pesquisadores se dedicaram à busca de um modelo ideal para descrição qualitativa e quantitativa do transporte de sedimentos por arraste e em suspensão nos escoamentos com superfície livre. Segundo GRAF (1971), o primeiro modelo de transporte por arraste de fundo que se conhece é a equação de Du Boys (1879), a qual define a taxa de transporte como uma função da tensão tangencial crítica de cisalhamento para o início do movimento.

Embora o método de Du Boys (1879) seja um dos mais citados como precursor dos estudos do transporte de sedimentos em canais, faz-se mister citar o trabalho de Darwin, em 1883, sobre a formação de rugas em leitos arenosos, causadas pelo surgimento de vórtices na interface entre a água e o leito de areia. Destaca-se que a formação desses vórtices foi atribuída ao aumento da velocidade da corrente líquida [GARDE & RAJU, 1985; RAUDKIVI, 1976].

No início do século XX, diversos pesquisadores adotaram o critério da tensão tangencial crítica para o desenvolvimento dos modelos de descrição do transporte de sedimentos por arraste. Schoklistsch (1914) [*apud* PONCE (1990)] foi um dos primeiros a adotar o critério da tensão tangencial crítica na formulação do seu modelo. Na década de trinta do século passado, diversos autores atribuíram o início do transporte por arraste à tensão tangencial crítica e apresentaram suas formulações com uma estrutura semelhante à apresentada por Du Boys. Entre esses estão: Mc Dougall (1933); O' Brien e Rindlaud (1934); Straub (1935); Shields (1936); Chang (1939); Mayer-Peter e Muller (1948); Sato, Kikkawa e

Ashida (1958); Yalin (1963) e Pernecker e Vollmer (1965) [PONCE, 1990; COIADO & PAIVA, 2005].

Sob um enfoque diferente daquele apresentado por Du Boys surge, em 1925, uma das primeiras metodologias para o cálculo da descarga de sedimentos a partir do conhecimento das configurações de fundo. Essa metodologia proposta por Exner (1925) "apud" RAUDKIVI (1976) defende que a capacidade do transporte do sedimento pelo escoamento depende da velocidade do líquido, ou seja: a aceleração do escoamento provoca erosão enquanto que a desaceleração causa deposição.

Shields (1936) [*apud* PAIVA (1988)] apresentou o primeiro critério racional para o estudo do início do movimento do material sólido, estabelecendo uma relação entre a tensão tangencial média do leito e a tensão crítica de início de transporte para um dado tamanho do sedimento.

Nos anos quarenta, a metodologia cujo enfoque é baseado na tensão tangencial crítica começa a dividir opiniões com a abordagem da velocidade crítica de início de transporte. Nesta categoria dois métodos merecem destaque. O trabalho de Velikanov (1946) e o trabalho de Levi (1948), nos quais definiu-se a descarga de sedimentos por arraste como proporcional à diferença entre a velocidade média do escoamento e a velocidade média crítica para início de transporte (PONCE, 1990; COIADO & PAIVA, 2005).

Meyer-Peter e Müller (1948) [*apud* SIMONS E SENTURK (1992)] baseando-se em análises semiteóricas, deduziram uma equação que apresenta como principal inovação a separação da linha de energia do escoamento em duas parcelas: uma para contemplar o efeito

da rugosidade do grão no início do movimento e outra para considerar a resistência causada pelas formas de fundo.

EINSTEIN (1950) revolucionou os estudos do transporte de sedimentos ao introduzir a teoria de probabilidade na descrição do movimento de partículas sólidas. O modelo teórico idealizado por Einstein para ao transporte de fundo baseia-se na intensa troca entre as partículas que estão em movimento e as que estão em repouso. Esse modelo expressa a condição de equilíbrio entre essas trocas, ou seja, o número de partículas erodidas deve ser igual ao número de partículas depositadas, ambos, por unidade de tempo e por unidade de área.

Segundo GRAF (1971), o método de EINSTEIN (1950) representou um dos maiores avanços na ciência do transporte de sedimentos por, substituir o conceito da tensão e o das velocidades críticas pela teoria de probabilidade. EINSTEIN (1950) também definiu a camada do leito como sendo igual a duas vezes o diâmetro representativo do material do leito e concluiu que a descarga de fundo move-se por saltos, com as partículas alternando períodos de repouso e de deslocamento. Por outro lado, o salto médio dado por qualquer partícula do material do fundo não excede em 100 vezes o seu diâmetro, valor este obtido por métodos estatísticos.

A metodologia desenvolvida por EINSTEIN (1950) é até hoje referência para diversos pesquisadores. Já a partir dos anos cinqüenta, surgiram os trabalhos de Einstein e Brown (1950), Einstein-Barbarossa (1952) e Colby & Hembre (1955) [PAIVA, 1988; PONCE, 1990; SIMONS E SENTURK, 1992; SAMANEZ, 1998; ECKHARDT, 1998]. No final dos anos sessenta e início dos anos setenta, mais dois trabalhos de relevância reconhecida foram divulgados, tendo como base o método de EINSTEIN (1950):o trabalho de TOFFALLETI (1969) e o de EINSTEIN & ABDEL-AAL (1972).

133

EINSTEIN (1950) define que o transporte do material de fundo ocorre numa camada de espessura duas vezes maior do que o diâmetro representativo do material do leito e é caracterizado por saltos e rolamentos com comprimentos e alturas comparados ao diâmetro da partícula. Segundo Einstein, nessa camada, a mistura devido à turbulência é tão pequena que não influencia no transporte do material e, desta forma, o transporte em suspensão é praticamente impossível. No entanto, a distância percorrida pela partícula é definida como sendo cem vezes o seu diâmetro, independentemente das condições do escoamento, da taxa de transporte e da composição do material do leito.

No trabalho de EINSTEIN (1950), o fator de ocultação é calculado em função de uma relação do tipo "D/ χ ", sendo que "D" é um diâmetro representativo do material do leito e que " χ " caracteriza os efeitos de viscosidade na camada laminar e suas intervenções no perfil de velocidade logarítmico, sendo calculado em função da relação "D₆₅/ δ ", na qual D₆₅ representa o diâmetro do material do leito tal que 65% da amostra tenha diâmetro inferior e δ é a espessura da camada limite laminar.

Segundo PONCE (1990), Einstein e Brown modificaram o método de Einstein (1950) com uma alteração no parâmetro adimensional de intensidade de transporte da descarga de fundo, a qual é realizada em função da potência cúbica do inverso da intensidade de atrito. Shen (1971), citado em SIMONS E SENTURK (1992), sugere o uso da curva de Einstein e Brown (1950) para o cálculo da descarga de fundo.

Segundo GARDE E RAJU (1985), a exemplo de Meyer-Peter e Müller (1948), Einstein & Barbarosa (1952) também buscaram considerar os efeitos das formas de fundo em seus estudos. Nesse caso, a contribuição dada foi devida à modificação no critério de cálculo da resistência ao escoamento. Nos seus estudos, Einstein & Barbarosa (1952) propuseram a divisão do raio hidráulico em duas parcelas, uma para contemplar a contribuição do grão e outra para contemplar a contribuição das formas de fundo na resistência total ao escoamento.

O método de Einstein, modificado por Colby e Hembree (1955) [*apud* PONCE (1990)] enquadra-se na categoria dos chamados métodos microscópicos, porque faz a separação da descarga de sedimentos medida em suspensão e por arraste, obtendo-se a descarga total pela soma das duas parcelas. O método inclui a modificação realizada por Einstein e Barbarossa (1952) e a descarga por arraste é calculada pelo método de Einstein (1950). PAIVA (1988) apresenta uma série de fatores que distinguem o método modificado por Colby e Hembree do método de Einstein entre eles destacam-se:

•O método modificado baseia-se em dados que podem ser observados em uma determinada seção do rio e não necessariamente ao longo de um trecho.

•A profundidade é usada para substituir o raio hidráulico.

•O valor do parâmetro que quantifica a descarga de sedimentos por arraste é arbitrariamente dividido por dois para ajustar melhor os dados experimentais.

Yalin (1963) [*apud* PONCE (1990)] propôs um método para o cálculo da descarga de sedimentos baseado na teoria da tensão crítica, e considera que o movimento do sedimento se realiza fundamentalmente por saltação, e comparou a fórmula a dados experimentais. Segundo COIADO & PAIVA (2005), os princípios básicos que governam o método de Yalin (1963) são: o fato de que o método foi desenvolvido para fluxo permanente e o fato de que é baseado no balanço de forças que atuam sobre a partícula.

SIMONS et al (1965) apresentaram uma metodologia ainda utilizada para a determinação da descarga de sedimentos por arraste a partir dos registros das alturas e das velocidades de deslocamentos das configurações de fundo. Apesar das semelhanças, essa metodologia difere da de Exner porque este último considera que o movimento do leito é influenciado pela velocidade do escoamento e não pela velocidade de deslocamento das formas de fundo.

BAGNOLD (1965) publicou seus estudos iniciados no começo da década de 40, nos quais formulou uma teoria para a determinação da descarga sólida em função da velocidade de deslocamento dos grãos de sedimentos. Esses estudos possibilitam a determinação da descarga de sedimentos, em unidade de massa por unidade de largura e tempo, a partir do conhecimento da variação temporal da velocidade do vento em uma fronteira próxima ao solo.

$$q_{\rm B} = B_{\rm I} \left(\frac{\rho_{\rm ar}}{g}\right) V_*^{3}$$
(3.6)

Na qual:

 $q_{\rm B}$ – descarga de sedimentos por arraste;

 B_{I} – coeficiente de impacto que pode variar de acordo com a natureza da areia;

 ρ_{ar} - massa específica do ar;

V* - velocidade média de cisalhamento do vento;

g – aceleração da gravidade.

Os estudos de BAGNOLD (1965) trouxeram um enfoque diferente daqueles propostos pelos autores que o antecederam, porque o autor baseou-se no conceito de balanço de energia, estabelecendo que a potência disponível do escoamento é responsável pelo transporte de sedimentos. A obra de BAGNOLD (1965) torna-se de fundamental importância para a compreensão do movimento do transporte de sedimentos, seja em escoamento com superfície livre, seja em áreas a céu aberto, como em regiões desertas desmatadas. Abaixo, são comentados, de maneira resumida, alguns aspectos conceituais interpretados na obra em discussão:

Sobre o movimento do grão de sedimento:

•O grão de sedimento se move rolando ou executando pequenos saltos na superfície e a altura alcançada depende da velocidade de ejeção da sua posição de repouso.

Sobre as características das configurações na superfície da terra em função da velocidade do vento e do grão de sedimentos:

•O comprimento de rugas, medido de crista a crista, aumenta com o aumento da velocidade do vento. Para areias de grãos aproximadamente uniformes, de tamanhos variando de 0,3 a 0,18 mm, o comprimento máximo encontrado para as rugas foi de 12 cm. Mas, quando a velocidade do vento excedeu um certo valor, as rugas foram destruídas e a superfície tomou uma forma plana.

•As dimensões e os tipos das deformações geradas pelo vento no deserto também são influenciados pela uniformidade dos grãos de areia. Nas regiões de areia de granulometria uniforme, praticamente não foi observada a presença de rugas.

Interferências da morfologia do leito na velocidade do ar e da água

•A velocidade do ar próximo à superfície é afetada inteiramente pela intensidade da saltação de areia acima desta e há um equilíbrio entre as duas, independentemente da morfologia abaixo da superfície.

•Na água, o efeito da saltação inicialmente pode ser desprezível, mas a velocidade é diretamente afetada pelas ondulações na superfície do leito.

Variação da velocidade do vento com a altura:

•Uma série de medições da velocidade do vento foi realizada para diferentes alturas acima da superfície, e constatou-se que essa velocidade é proporcional ao logaritmo da altura.

Continuando a sua série de estudos sobre o transporte de sedimentos, Bagnold (1966) [*apud* SIMONS & SENTURK (1992)] apresenta seu método para determinação da descarga de sedimentos em escoamentos com superfície livre, baseando-se no conceito do balanço de energia, envolvendo o trabalho, a energia dissipada pelo fluxo e a quantidade de sedimentos transportada. O método relaciona o trabalho útil e a energia disponível através de um fator de eficiência. Do ponto de vista físico, SIMONS & SENTURK (1992) comentam que a potência da corrente corresponde à energia provedora do transporte dos sedimentos.

O método de TOFFALETI (1969) é um dos de maior aceitação para utilização prática, porque foi originado com base em inúmeras medições em correntes naturais. O método possibilita o cálculo em separado da descarga de sedimentos por arraste e em suspensão e tem como base de concepção o método de EINSTEIN (1950). O método de TOFFALETI (1969) aproveita conceitos já consolidados e estabelecidos no modelo de Einstein, tais como o de intensidade da corrente e o de intensidade de transporte. O trabalho de Toffaleti avançou em relação ao método de Einstein porque é revestido de uma vasta gama de experiências de trabalhos de campo, realizados no rio Mississipi, em Vickisburg e no rio Atchafalaya, em Simmesport, ambos nos Estados Unidos [ECKHARDT, 1998].

SIMONS & SENTURK (1992) apresentaram uma sequência de pontos que diferem o método de TOFFALETI (1969) do de EINSTEIN (1950), entre os quais destacam-se:

•Um perfil de distribuição de velocidade descrito por uma lei de distribuição do tipo potência, em vez de uma lei logarítmica, como utilizado por Einstein.

•Uma combinação de diversos fatores de correção de Einstein em um único fator.

•A divisão da profundidade dividida em quatro zonas de transporte, com os perfis de concentração calculados por equações distintas.

•A zona inferior assumida por Toffaleti é definida como maior do que a camada de espessura
2D, em que D é o diâmetro médio do material do leito, definida por Einstein.

•No método de Toffaleti, a função de intensidade da corrente, definida por Einstein como responsável pelo transporte por arraste, é aplicada não apenas na camada 2D, mas em toda zona inferior, definida por Toffaleti como $d_i = d/11,24$, em que **d** representa a profundidade da corrente na seção transversal considerada.

EINSTEIN & ABDEL-AAL (1972) propuseram ligeira modificação no método de EINSTEIN (1950). No seu método original, Einstein considerou que a distribuição da velocidade e a equação de atrito são idênticas às que se tem em águas claras. Sabe-se, no entanto, que, para as águas claras, o coeficiente de von Karman é tido como constante, com valor fixo em $\mathbf{k} = 0,40$. Baseando-se nestas evidências, após uma série de experiências, Einstein e Abdel-Aal observaram que a constante "k" reduzia-se à medida que a concentração de sedimentos aumentava próximo ao leito. De acordo com os estudos, essa alteração na concentração promovia mudanças no perfil de velocidade, afastando-se do perfil de velocidade adotado no método de Einstein e, por conseguinte, observavam-se alterações na concentração de sedimentos em suspensão.

Para considerar as mudanças decorrentes da constante de von Karman, EINSTEIN & ABDEL-AAL (1972) propuseram uma relação para a constante, em função de um parâmetro adimensional que relaciona a velocidade de queda do sedimento, um diâmetro representativo da amostra, a vazão líquida por unidade de largura, a declividade média do canal e a velocidade média do escoamento.

Já na década de 80, VAN RIJN (1984a, 1984b, 1984c) publicou uma série de trabalhos sobre o estudo do movimento dos sedimentos em escoamentos com superfície livre. São estudos abrangentes que abordam desde os aspectos do início do transporte de sedimentos, passando pela estimativa das descargas de sedimentos transportadas em suspensão e por arraste, até a estimativa da rugosidade relativa do leito e previsão de geometria das configurações de fundo.

No primeiro trabalho, foi apresentada uma metodologia para a determinação da descarga de sedimentos como produto da altura do salto da partícula, da sua velocidade de deslocamento e da concentração de sedimentos próxima ao leito. A equação do movimento para a altura, o comprimento do salto e a velocidade de deslocamento de uma partícula

isolada foi resolvida pelo uso de um modelo computacional, que foi calibrado para grãos de sedimentos do tipo cascalho e para diferentes tipos de escoamentos.

Resultados computacionais obtidos por VAN RIJN (1984a) possibilitaram a determinação de uma equação simples para a estimativa da altura dos saltos. Uma metodologia semiteórica foi apresentada para a determinação da concentração de sedimentos próxima ao leito. Nesse artigo, portanto, foi destacada a dinâmica do movimento do grão isolado que formou a base dos estudos apresentados pelo autor no artigo seguinte, onde foram publicadas as equações da descarga de sedimentos transportados por arraste e em suspensão.

O segundo artigo de Van Rijn apresenta uma metodologia capaz de computar a descarga de sedimentos, pela integração, na profundidade, do produto da concentração local pela velocidade do escoamento. O método é baseado na estimativa da concentração de referência no leito do escoamento. Diversas medições foram realizadas para calibrar o modelo proposto. Análises experimentais com 800 dados mostraram que os resultados ficaram em uma faixa de 70% dos valores medidos.

No terceiro artigo, é apresentada uma metodologia para a classificação das formas de fundo, a determinação das suas dimensões geométricas e a rugosidade relativa do leito. As relações são baseadas em análises de dados de laboratório e de campo. Os resultados gerados pela metodologia foram comparados aos obtidos com os métodos de Brownlie, Engelung & Hansen e Ackers & White.

No artigo de VAN RIJN (1984c), apresenta-se uma classificação para as formas de fundo, assumindo-se que a alteração no leito é governada principalmente pela descarga de

sedimentos transportada por arraste, sendo basicamente descrita pelo diâmetro adimensional da partícula e pelo parâmetro de intensidade de transporte de ACKERS & WHITE (1973).

Nas duas primeiras publicações de VAN RIJN (1984a, 1984b), nota-se que a abordagem para a definição da descarga de sedimentos segue o enfoque de Bagnold (1966), citado em PONCE (1990), que considera que o movimento da partícula no fundo do escoamento é dominado pela força gravitacional que age no grão de sedimento, enquanto o efeito da turbulência é considerado de menor importância.

Segundo Bagnold (1966), citado em VAN RIJN (1984a), quando a velocidade de cisalhamento do leito for superior à velocidade de sedimentação da partícula, dá-se início ao transporte em suspensão. Do contrário, quando a velocidade de cisalhamento for menor, o transporte predominante é do tipo saltação.

Sob o argumento de que o transporte de sedimentos nos escoamentos com superfície livre em correntes naturais é de difícil estimativa, porque a condição de início de movimento de um determinado tamanho, bem como a taxa de transporte do sedimento podem ser afetadas pela presença de diferentes gradações do sedimento na amostra, SAMAGA (1986), através de aplicação de dados levantados por ele mesmo, em canal de laboratório, e também pelo uso de dados de Mirsi e Sutherland, publicou um trabalho experimental com proposição de alteração no modo de estimativa do fator de ocultação das partículas de sedimentos, o qual foi primeiro proposto por EINSTEIN (1950).

O trabalho experimental de Samaga tem como base os também experimentais trabalhos de dois outros autores. Comenta-se que, nos trabalhos que o antecederam, foi detectada uma série de inconveniências na metodologia proposta por EINSTEIN (1950), com destaque para aquela referente ao termo que contempla o efeito da ocultação das partículas menores entre as maiores no transporte de sedimentos na camada do leito.

Os experimentos foram conduzidos em um canal de recirculação de 30 m de comprimento, 0,20 m de largura e 0,50 metros de profundidade, localizado no laboratório de hidráulica da Universidade de Roorkee, na Índia. O sedimento usado foi areia de densidade relativa 2,65. Quatro misturas de diâmetros de $D_{50} = 0,20$; 0,27; 0,29 e 0,35 mm foram usadas na pesquisa.

No trabalho de SAMAGA (1986) o fator de ocultação é calculado em função de dois parâmetros adimensionais. O primeiro $(\tau'_0/\gamma'.D)$ dá uma indicação da intervenção da tensão de cisalhamento na resistência ao movimento individual do grão de sedimentos. O segundo (τ'_0/τ_c) reflete a influência da tensão de cisalhamento na resistência ao movimento na mistura.

A descarga de sedimentos, por faixa de frações de diâmetros, pode ser fornecida através de uma relação gráfica obtida experimentalmente, pelo uso dos dados do próprio Samaga e de outros citados em seu artigo. A curva relaciona o primeiro termo adimensional citado no parágrafo anterior, sendo que sobre este termo incide o fator de ocultação, calculado pela nova abordagem $\xi .\tau'_0 / \gamma'_S .D$. A curva ajustada relaciona este último termo adimensional e o parâmetro de transporte de sedimentos do método de EINSTEIN (1950).

SAMAGA (1986) comenta que, no trabalho desenvolvido por Mirsi, a metodologia de Einstein tendeu a subestimar a descarga de sedimentos, principalmente para a estimativa da descarga das misturas com granulometrias maiores.

WIBERG & SMITH (1989) publicaram um modelo sobre o transporte de sedimento, baseado na inspeção do movimento isolado do grão de sedimentos numa trajetória conhecida. É um modelo basicamente fundamentado no mecanismo do movimento do grão isoladamente, sendo, portanto, possível estimar o comprimento e a altura do salto da partícula, a velocidade de deslocamento e a descarga de sedimentos na camada do leito.

Para avaliar a magnitude da concentração de sedimentos, considerou-se o limite do número de partícula passível de ser transportado dentro da camada do leito. Os autores argumentam que o mecanismo de desprendimento dos grãos de sedimentos promove sua aceleração para jusante e, neste processo, ocorre uma dissipação de quantidade de movimento extraída do escoamento, com uma considerável redução da tensão média de cisalhamento do fluido. A conseqüência disso é um aumento de erosão no leito, promovendo-se sucessivos deslocamentos de outras partículas do leito para corrente.

WIBERG & SMITH (1989) atribuíram que a transferência da quantidade de movimento do fluido para o sedimento, e que resulta na aceleração da partícula de sedimentos para jusante, é acompanhada pela componente horizontal da força de arrasto. Segundo os autores, essa componente tem um valor mínimo próximo ao topo da camada do leito, onde a velocidade do sedimento aproxima-se da velocidade do fluido, e atinge o valor máximo fora da camada, de modo que, uma vez iniciado o movimento da partícula, a sua trajetória é governada principalmente pelo aumento entre a diferença da sua velocidade e a velocidade do escoamento.

O modelo apresentado por WIBERG & SMITH (1989) difere de alguns dos modelos de cálculo da descarga de sedimentos na camada do leito, porque a formulação apresentada é fundamentada principalmente nas equações da quantidade de movimento e não contém coeficientes empíricos estabelecidos pelo uso de medições de sedimentos. Embora a descrição do modelo esteja fundamentada em sedimentos de granulometria uniforme, os autores argumentam que tal modelo pode ser utilizado para a estimativa da descarga de sedimentos com diferentes misturas, sem perda de sua validade. Mas os autores enfatizam que a precisão do modelo está condicionada à precisão na determinação da tensão crítica de cisalhamento do leito.

Com o intuito de analisar a intervenção da densidade do material na descarga de sedimento transportada, LOW (1989), através de estudos em canais de laboratório, utilizando sedimentos artificiais de diferentes densidades, apresentou uma equação para a estimativa da descarga de sedimentos em escoamentos com superfície livre.

Argumentando que, para o cômputo da descarga de sedimentos, faz-se necessário considerar fatores que contemplem características do sedimento e do escoamento, o autor apresenta uma equação meramente empírica em que a descarga de sedimentos é dada como uma simples relação de potência entre a velocidade de cisalhamento do leito e a velocidade de sedimentação da partícula de sedimento.

A descarga de sedimentos transportada é encontrada como sendo proporcional à sexta potência da velocidade de cisalhamento e inversamente proporcional à quinta potência da velocidade de sedimentação da partícula.
Os estudos foram realizados em caneleta de laboratório de aproximadamente 16 cm de largura e 6 metros de comprimento, com o uso de sedimentos artificiais de diâmetro 3,5 mm e densidades relativas variando entre 1,0 e 2,5. Segundo o autor, a experiência mostrou que a velocidade de cisalhamento é mais adequada para a estimativa da descarga de sedimentos do que a velocidade média do escoamento.

SWAMEE (1991), utilizando dados de EINSTEIN (1950) e de outros pesquisadores, como Mirsi e Samaga, cujos trabalhos foram divulgados na década de 80, publicou uma equação semiteórica para a determinação da descarga de sedimentos transportada em suspensão e na camada do leito. A metodologia utilizada pelo autor fundamentou-se basicamente na proposição de uma alternativa para a determinação do diâmetro representativo que consta do parâmetro de transporte de EINSTEIN (1950) e na equação de cálculo da tensão de cisalhamento adimensional que, segundo SWAMEE (1991), consta no artigo de Mirsi publicado em 1981.

A proposição feita por SWAMEE (1991) possibilita o ajustamento do parâmetro de transporte de EINSTEIN (1950), para ser empregado tanto para o caso dos sedimentos coesivos quanto para aqueles não-coesivos. No estudo de SWAMEE (1991), assim como em EINSTEIN (1950), é admitido que o material transportado numa camada correspondente a duas vezes o diâmetro representativo do material do leito é considerado como transportado por arraste, enquanto que aquele transeunte fora desta camada é considerado como transportado em suspensão.

Uma das vantagens que se observa em relação à equação é a sua versatilidade quanto à aplicação para os casos de sedimentos uniformes e não-uniformes. A não-uniformidade do grão é definida por uma relação empírica descrita em função de três parâmetros de ajustes para aproximar uma distribuição qualquer a uma distribuição unimodal. É estabelecida uma equação analítica para previsão da moda da distribuição. O diâmetro tido como moda da distribuição é então relacionado com o coeficiente de uniformidade de Kramer. Uma vez ajustado o diâmetro representativo do material do leito para sedimentos uniformes ou não, recorre-se ao parâmetro de transporte de EINSTEIN (1950) para o cálculo da descarga de sedimentos na camada do leito.

Baseando-se na suposição de que o trabalho realizado pela força de gravidade para manter a partícula em suspensão é proporcional à produção de energia cinética de turbulência, CELIK (1991) desenvolveu uma relação semiteórica para a determinação da concentração de sedimentos em suspensão. Segundo o autor, nos escoamentos com superfície livre em canais abertos com águas claras, a energia de turbulência produzida pela força gravitacional que age no fluido é dissipada diretamente pela ação das forças de viscosidade agindo em pequena escala no movimento turbulento. Mas, quando o escoamento é provido pela presença de sedimentos em suspensão, parte da energia produzida é direcionada para manter a partícula em suspensão.

A equação desenvolvida por CELIK (1991) permite o cálculo da concentração de referência, tendo obtido boas aproximações quando comparada com dados experimentais. A fórmula envolve um número relativamente pequeno de parâmetros, de fácil medição, o que torna atrativo o seu emprego para fins práticos de engenharia de recursos hídricos.

Ademais, uma vez que a nova fórmula é baseada na equação de energia cinética de turbulência, expressando os vários processos físicos intervenientes no escoamento, seja pela compreensão da intervenção das forças de viscosidade e/ou da difusão turbulenta que governam o escoamento, a fórmula de CELIK (1991) pode ser empregada nas mais complexas situações de escoamentos com superfície livre em correntes naturais, como aquelas com altas taxas de concentrações de sedimentos, em que a produção e a dissipação de

energia cinética de turbulência são afetadas sobremaneira pela presença das partículas no fluxo.

HSU (1992), ao apresentar seu modelo computacional conceptual sobre o movimento dos sedimentos em escoamentos com superfície livre, questionou a aplicação de um único diâmetro representativo de sedimentos de diferentes misturas. O autor argumenta que, para sedimentos não-uniformes, o diâmetro mediano D_{50} não é suficiente para representar a gradação do material do leito, porque essa situação é peculiar apenas ao caso da distribuição gaussiana. Por outro lado, a gradação do material transportado em suspensão necessariamente não será a mesma do material depositado no fundo do canal.

Ao contrário de SAMAGA (1986), que enfocou seus estudos no fator de ocultação das partículas menores sobre as maiores nos leitos dos cursos de águas em escoamentos com superfície livre, no modelo de HSU (1992) a gradação do material transportado é considerada usando o conceito de probabilidade associada.

O modelo proposto simula inicialmente a distribuição do material transportado e estima a descarga correspondente a cada fração de tamanho. A descarga total é obtida pela soma dessas frações parciais. A idéia central do modelo é baseada em evidências experimentais de que cada classe de tamanho do material transportado está sujeita às oscilações de variáveis intervenientes no escoamento do leito como, por exemplo, a velocidade de cisalhamento do leito. Com essas considerações é postulado que a fração de cada classe do material do leito é proporcional à probabilidade associada a dois fatores.

O primeiro deles, o fator de mobilidade do tamanho de classe do material do leito para uma dada condição do escoamento predominante, é calculado através de uma função densidade de probabilidade do tipo gaussiana, na qual se determina a probabilidade de a velocidade do escoamento ultrapassar a velocidade crítica para início de transporte de uma determinada faixa de tamanho de sedimentos que compõe o leito do canal.

Já o segundo, denominado fator de disponibilidade do material do leito, avalia a probabilidade de um determinado tamanho de sedimento D_i ser encontrado no sedimento que compõe o leito do curso de água.

DAMGAARD (1997) estabeleceu modificações no parâmetro adimensional de Shields e na equação de Meyer Peter e Müller com o intuito de apresentar uma nova metodologia de quantificação da descarga de sedimentos, incluindo os efeitos da força gravitacional na dinâmica do movimento dos sedimentos. O argumento para a formulação da nova metodologia é o fato de que, quando a gravidade tem uma componente paralela à direção longitudinal do canal onde o sedimento depositado está no limiar para ser transportado, a descarga de sedimentos e as condições iniciais de movimento são ligeiramente afetadas.

Contudo, comenta-se que, como esta é uma situação muito comum de ocorrer nos cursos de águas naturais, tanto no caso dos escoamentos fluviais em águas costeiras quanto em águas estuarinas, torna-se conveniente averiguar a intervenção dos efeitos das forças gravitacionais no comportamento do transporte de sedimentos nessas condições. Segundo DAMGAARD (1997), Luque (1972) e Luque e Van Beek (1976), em seus estudos experimentais, fizeram uma minuciosa investigação sobre os efeitos da declividade na dinâmica do movimento dos sedimentos. O propósito do trabalho de DAMGAARD foi estabelecer experimentalmente uma relação funcional do tipo $\phi = f(\phi, S)$ em que " ϕ " é o parâmetro de transporte da descarga do leito, " ϕ " é o parâmetro adimensional de Shields para início de transporte, S é a declividade da linha de água.

Regressões lineares usando dados experimentais foram feitas de modo que foi possível redefinir o parâmetro adimensional de Shields para valores críticos dependendo da declividade da linha de água. O autor sugere que o parâmetro que contempla os efeitos das tensões cisalhantes constantes da equação de Meyer Peter seja calculado com o adimensional de Shields submetido à alteração. Testes realizados por DAMGAARD (1997) usando dados experimentais mostraram que os efeitos da declividade tendem a se reduzir com o aumento do parâmetro adimensional de Shields.

KARIM (1998) apresentou uma relação para a previsão da descarga de sedimentos, fracionando a amostra de sedimentos, para amostras não-uniformes. A integração entre os diferentes tamanhos é feita através de uma formulação na qual se insere uma expressão para o fator de ocultação, refletindo a redução no transporte das partículas finas, devido ao seu encobrimento ou ocultação pelas partículas maiores. A relação foi testada para diversos grupos de dados de escoamentos com superfície livre, incluindo ensaios de laboratório e dados de levantamentos de correntes naturais.

Para se obter a nova relação, o autor reporta-se a outros trabalhos de sua autoria publicados na década de 80, nos quais, segundo KARIM (1998), determinou-se uma expressão para a descarga de sedimentos para amostras uniformes, através de análises de

regressão, considerando-se que a velocidade do escoamento (U), a velocidade média de cisalhamento do escoamento (U*), a velocidade de queda da partícula (W) e o diâmetro mediano (D₅₀) seriam as variáveis de maior significância para o transporte de sedimentos. No trabalho de 1998, o autor altera a equação apresentada entre os anos de 1981 e 1983, incidindo sobre esta uma expressão que contempla o fator de ocultação e que também possibilita o cálculo da descarga de sedimentos, tanto para sedimentos de granulometria uniforme, quanto para aqueles de granulometria não-uniforme. A descarga total é obtida pela soma das descargas parciais correspondentes a cada fração de diâmetro da amostra.

A expressão para o cálculo do fator de ocultação foi obtida pela suposição, já assimilada e difundida entre diversos autores citados na literatura (SIMONS & SENTURK, 1998; EINSTEIN, 1950; GARDE & RAJU, 1985), de que, em um canal natural com o leito composto por diversos tamanhos na mistura, partículas menores tendem a permanecer em repouso por um certo período de tempo, devido à ocultação pelas maiores, até que estas venham a ser colocadas em movimento pelos fenômenos de transferência de massa do tipo advecção diferenciada.

KARIM (1998) descreve que, em uma mistura não-uniforme, as partículas de tamanhos menores, especialmente para um dado tamanho D_i do sedimento na amostra, deverão representar um percentual da descarga menor, se comparada às descargas de sedimentos para a mesma fração de tamanho D_i transportada em leitos de granulometria mais uniformes.

Baseando-se nessa premissa, é assumido que o fator de transporte da descarga do leito é definido como sendo proporcional a uma relação entre D_i e o diâmetro mediano da amostra (D_{50}). Ou seja: $(D_i/D_{50})^{A_2}$. Por outro lado, assume-se que o fator de ocultação

pode ser dado por uma relação do tipo $\xi = A_1 (D_1/D_{50})^{A_2}$, de modo que A_1 e A_2 levam em conta os efeitos da gradação do sedimento na mistura e são determinados experimentalmente.

Einstein & Chen (1953) [*apud* KARIM (1998)] através de análises experimentais, assumiram que A_1 e A_2 podem ser expressos como função da velocidade média de cisalhamento do escoamento e da velocidade de queda da partícula, esta última determinada para o diâmetro mediano da amostra, de modo que A1 e A2 podem ser dados respectivamente por $A_1 = 1,15$ (W/U*) e por $A_2 = 0,60$ (W/U*).

Tendo-se por base apenas os estudos experimentais de Einstein & Chen (1953), citado em KARIM (1998), observa-se que, como A₁ e A₂ são proporcionais ao fator (W/U_*) , o efeito da ocultação poderá ser mais significativo nos escoamentos com predominância do transporte por arraste, em relação ao escoamento em suspensão, porque espera-se que a relação (W/U_*) , seja maior para o primeiro tipo de transporte. A faixa de diâmetros medianos usados no trabalho de Einstein & Chen (1953) variou entre 0,12 mm a 0,52 mm.

Além da simplicidade que é característica da metodologia de KARIM (1998), a sua equação é notadamente de fácil aplicação. Ademais, comparações entre descargas calculadas por esse método e descargas medidas experimentalmente forneceram para a diferença percentual relativa média um valor de 45%, o que consolida uma precisão razoável, credenciando o método à aplicação em casos práticos.

YANG (2003), através de análise dimensional, desenvolveu uma equação empírica para a determinação da descarga total de sedimentos do leito em escoamentos com superfície livre. Foram utilizados argumentos já bastante comentados [SIMONS & SENTURK (1992)] de que variáveis, como profundidade, largura da seção transversal, velocidade média do escoamento, declividade da linha de água, peso específico do sedimento, peso específico da água, viscosidade cinemática, diâmetro representativo do material do leito e velocidade de queda da partícula, devem ser consideradas na análise dimensional, para a determinação de uma equação de cálculo do transporte de sedimentos do material do leito.

A exemplo de outros pesquisadores [VAN RIJN 1984 a,b; GRAF, 1971; SIMONS & SENTURK, 1992], YANG (2003) sustenta que a velocidade de cisalhamento do escoamento é mais representativa do que a velocidade média do escoamento para contemplar as flutuações de turbulência em torno de uma fronteira sólida como o fundo do rio.

Nessa nova equação, a velocidade de cisalhamento do escoamento é calculada usando a metodologia de VAN RIJN (1984 a,b). O propósito do trabalho em discussão foi o de desenvolver uma equação empírica para expressar a descarga de sedimentos baseando-se em um novo parâmetro de transporte, como se vê na **equação 3.7.**

$$T_{T} = \frac{\gamma_{s}}{(\gamma_{s} - \gamma)} \tau_{0} \left(\frac{U_{*}^{\prime 2} - U_{*c}^{2}}{W} \right)$$
(3.7)

Na qual:

T_T - representa o parâmetro de transporte;

 γ_s - peso específico do sedimento;

 γ - peso específico da água;

 τ_0 - tensão tangencial média de cisalhamento da corrente;

U' - parcela da velocidade de cisalhamento do escoamento devido a rugosidade do grão;

U*c - velocidade de cisalhamento crítica do escoamento;

W - velocidade de queda da partícula.

Na equação 3.7, nota-se que o parâmetro T_T tem dimensão de uma potência da corrente, ou seja, corresponde a um produto de uma tensão por uma velocidade. Por outro lado, o termo do lado direito da equação traduz a susceptibilidade da mobilidade do grão.

A equação para a estimativa da descarga de sedimentos desenvolvida por YANG (2003) é linearmente relacionada com o parâmetro de transporte citado no parágrafo anterior e com um fator de proporcionalidade. A equação torna-se atrativa para ser aplicada porque tanto o fator de proporcionalidade quanto o parâmetro de transporte são de fácil obtenção.

Recentemente PUJOL (2004) realizou um trabalho de cunho experimental com o propósito de desenvolver expressões para o cálculo da descarga de sedimentos a partir de equações já existentes. Na sua pesquisa, foi proposta uma alteração no parâmetro de transporte da equação de Engelund e Hansen para a descarga total de sedimentos, mas a calibração foi feita a partir de dados de laboratório. O trabalho foi baseado em análise dimensional e não foi feita consideração à uniformidade ou não da amostra do material do leito. O autor ratifica as dificuldades e a necessidade de se definir uma equação para a estimativa da descarga de sedimentos com uma precisão desejável para ser empregada em diferentes cursos de águas. Segundo ele, nos últimos vinte anos poucas fórmulas surgiram.

Segundo PUJOL (2004), a sua contribuição pretendeu mostrar que a manipulação das fórmulas existentes para a previsão do transporte de sedimentos permite obter resultados com uma precisão razoável para os propósitos da Engenharia de Recursos Hídricos e que as modificações em equações já consagradas têm apresentado avanços no que se refere a estudos realizados em canais de laboratório.

Neste **item 3.2**, apresentou-se uma evolução das teorias que governaram o transporte de sedimentos, começando pelos estudos de Du-Boys no século XIX até mais recente, com o objetivo de destacar as principais tendências das metodologias que governam os transportes de sedimentos por arraste do leito. Cumpre esclarecer que nesta, etapa da revisão bibliográfica, preocupou-se em relatar apenas o surgimento de novos métodos de estimativa da descarga de sedimentos na camada do leito. A apresentação das principais equações será contemplada no **item 3.3**.

Notou-se que, simultaneamente à evolução das metodologias, novas teorias foram sendo incorporadas e aprimoradas, como, por exemplo, aquelas que levam em consideração as flutuações turbulentas do escoamento, que caracterizam o transporte do sedimento por advecção diferenciada e as intervenções da gradação do material do leito no transporte.

Observou-se que os trabalhos de Einstein e Meyer Peter Müller, como esperado, continuam sendo referências para o surgimento de outras metodologias de estudos do transporte de sedimentos. No caso de Einstein, tal fato se dá não pelo resgate da teoria de probabilidade e estatística peculiar ao seu método, mas principalmente pelas proposições de ajustes no parâmetro de transporte da descarga do leito e no fator de ocultação pioneiramente introduzido pelo autor no seu trabalho original [EINSTEIN, 1950].

3.3 – Equacionamento dos principais modelos de cálculo indireto do transporte de sedimentos na camada do leito

3.3.1 – Generalidades

As principais linhas de pesquisa do transporte de sedimentos em escoamentos com superfície livre podem ser sistematizadas em quatro categorias distintas: estudo do início do movimento sólido no leito; estudos das deformações de fundo; estudo da resistência hidráulica ao escoamento e, por fim, o estudo do movimento sólido por arraste e em suspensão.

O estudo do início do movimento das partículas sólidas tem particular importância nas pesquisas referentes ao transporte de sedimentos, por estabelecer critérios que definem os canais naturais como de leitos rígidos ou erodíveis. No entanto, devido ao fato de seu caráter aleatório ser variável no tempo e no espaço, a sua descrição na natureza torna-se de difícil observação, razão pela qual os dados mais confiáveis têm sido resultado de experiências de laboratório.

Em geral, três enfoques são adotados para estudo do início do movimento da partícula de sedimentos: um com base na velocidade crítica, no qual se considera o impacto do líquido; outro, em que é considerado o emprego da tensão de cisalhamento crítica do leito, considerando os efeitos de fricção do arrasto do escoamento; e, por último, o que considera o uso da força de sustentação, onde se contempla a diferença de pressão devido às flutuações do gradiente de velocidade [GRAF,1971].

157

O estudo das configurações de fundo tem como objetivo avaliar a interação da fronteira do escoamento com o transporte de sedimentos, permitindo estimar as resistências hidráulicas aos escoamentos. Devido à complexidade de se definir precisamente a geometria da fronteira móvel, tanto os estudos das deformações de fundo, quanto os da resistência hidráulica não estão ainda totalmente solucionados.

O detalhamento e a descrição da resistência ao escoamento têm particular importância nos estudos em escoamentos em condutos livres ou forçados. Em ambos os casos, a resistência ao escoamento gera dissipação de energia, que não é mais recuperável. Diante disto, surge a real necessidade de se desenvolverem modelos para estimar essas perdas nos projetos hidráulicos. No caso dos cursos de águas naturais, uma parte dessa energia se dissipa pela contribuição das formas de fundo e outra parte pela granulometria do sedimento do leito [SIMONS & SENTURK, 1992].

A otimização da precisão da estimativa da descarga de sedimentos nos escoamentos com superfície livre desperta grande interesse entre os engenheiros e pesquisadores que lidam com transporte de sedimentos e constitui um dos principais problemas a serem equacionados nos estudos relacionados à Hidráulica Fluvial.

Para a determinação da quantidade de sedimentos transportada em um curso de água, pode-se optar por duas alternativas. A primeira delas é a medição direta pelo emprego de amostradores ou acumuladores. A segunda faz uso de uma das diversas equações disponíveis na literatura. Porém, ambos os métodos têm grandes limitações, seja pela impossibilidade dos amostradores coletarem amostras que representem precisamente a descarga transportada, seja pelas simplificações normalmente atribuídas aos diversos métodos e equações de estimativa. Diante dessas incertezas, o "TASK COMITEE", citado em PAIVA (1988), alerta para uma série de observações sobre a utilização das fórmulas de transporte de sedimentos e para os critérios de medições da descarga sólida:

• Há uma urgente necessidade de se testarem as fórmulas propostas sob uma variedade de condições como as encontradas na prática da Engenharia;

• uma análise sistemática das condições requeridas para cada fórmula e para cada faixa de condições em que essa fórmula possa ser empregada é necessária;

• de maior importância pode ser uma listagem das condições sob as quais cada fórmula não deve ser aplicada;

 a falta de uma equação de transporte de sedimentos apropriada tende a limitar o progresso no desenvolvimento de relações com bases físicas entre a morfologia do canal e a produção de sedimentos;

 a ausência de uma relação apropriada para os rios naturais faz as interpretações de relações empíricas tênues e dependentes das considerações requeridas para cada fórmula de transporte de sedimentos;

• as relações originadas de canais de laboratório dificilmente contemplarão todas as intervenções impostas pela natureza ao transporte dos sedimentos.

A bibliografia que trata do assunto [VANONI, 1975; GARDE & RAJU, 1985; PAIVA, 1988; SIMONS & SENTURK, 1992; COIADO, 2002-2003] traz uma grande quantidade de métodos para quantificar o transporte de sedimentos, o que indica que o tema ainda não está totalmente esclarecido. Para cada modalidade de transporte indicada na **figura** **3.1** existe mais de um método que pode ser empregado. No decorrer do século XX, muitas equações foram desenvolvidas. Mas, a maioria delas foi obtida de estudos de laboratório, em que as condições ensaiadas nem sempre condizem com as observadas nos escoamentos naturais [HABERSACK & LARONE, 2002].

Por outro lado, quase que a totalidade das fórmulas de transporte de sedimentos é para a descarga de sedimentos sob condições de escoamentos uniformes e não incluem a carga de lavagem. Somente para se ter uma idéia de quantas e quais são, segundo o COMMITEE ON SEDIMENTATION OF HYDRAULICS DIVISION, enquadram-se nessa categoria as equações de Du Boys (1879); Meyer Peter (1948); Schoklitsch (1935); Shields (1936); Laursen (1958); Einstein-Brow (1950); Einstein Bed Load Function (1950); Blench (1964); Colby (1964); Engelund (1967) Inglis-Lacey (1968) e Toffaleti (1969). Estas equações não representam o universo de todas existentes para o cálculo da descarga de sedimentos mas, certamente, estão entre as mais divulgadas e aplicadas em Engenharia de Recursos Hídricos.

A precisão da estimativa da descarga de sedimentos na camada do leito pelas equações do tipo Du Boys (1879) está condicionada à precisão da estimativa da tensão crítica de cisalhamento para início de transporte, o que pode fornecer diferentes valores da descarga de sedimentos estimada por um mesmo método, devido a variedades de critérios empregados para o cálculo da tensão crítica de início de transporte [COIADO & PAIVA, 2005].

Depois de Du Boys, muitas equações do transporte de sedimentos surgiram para o cálculo da descarga de sedimentos por arraste e/ou na camada do leito. Esta camada será aqui considerada como correspondente a duas vezes o diâmetro do sedimento, seguindo os critérios de EINSTEIN (1950). Para efeito prático, quando este texto fizer referência ao movimento do sedimento por arraste do leito, ou ao movimento do sedimento na camada do leito, estará se referindo à mesma modalidade de transporte. A partir do **item 3.2.2**, serão

apresentadas as equações mais recomendadas para a estimativa da descarga de sedimentos na camada do leito. No rol dessas equações, algumas foram apresentadas devido ao seu valor histórico na evolução dos estudos do transporte de sedimentos, mas nem todas serão aqui empregadas. As tabelas 3.7 e 3.8 que constam no final deste capítulo trazem informações referentes ao conjunto de quatorze equações que serão usadas na pesquisa.

3.3.2 – Equação teórica para o cálculo da descarga de sedimentos

<u>3.3.2.1- Equação de Du-Boys (1879)</u>

[GARDE & RAJU, 1985; SIMONS & SENTURK, 1992; ECKHARDT,1998; COIADO, 2002-2003]

Du-Boys assumiu que o sedimento move-se em camadas paralelas de espessura igual ao diâmetro do material do leito, seguindo uma distribuição linear de velocidade, como mostra a **figura 3.2**, de modo que na camada inferior a velocidade é zero, na segunda é ΔU , na terceira $2\Delta U$ e assim sucessivamente, até que na camada superior a velocidade pode ser dada como ($n_c -1$) ΔU .



Figura 3.2 - Modelo idealizado por Du-Boys, 1879

Para a definição da equação de Du-Boys, as seguintes considerações deverão ser adotadas:

1. A velocidade na superfície é representada por:

$$U_{nc} = (n_c - 1)\Delta U$$
(3.8)

Na qual:

 $\mathrm{U}_{nc}\,$ - velocidade na camada de superfície;

n_c - número de camadas do leito;

 ΔU - acréscimo de velocidades entre camada adjacentes.

2. A descarga sólida em volume por unidade de tempo e por unidade de largura é obtida através da área de deslocamento das camadas, como mostrado no diagrama qualitativo da evolução da velocidade de deslocamento das camadas, conforme figura 3.2.

$$q_{\rm B} = \frac{(n_{\rm c} - 1)\Delta U}{2} n_{\rm c} \Delta d \tag{3.9}$$

Na qual:

 Δd - espessura das camadas, igual ao diâmetro do material do leito.

3. A tensão tangencial média de cisalhamento da corrente é balanceada pelas forças de resistência à elevação das camadas em movimento, ou seja:

$$\tau_0 = C_a (\gamma_s - \gamma) n_c \Delta d \tag{3.10}$$

Na qual:

C_a - coeficiente de atrito;

O valor de $n_c = 1$ é obtido assumindo que somente uma camada estará susceptível à condição crítica de transporte ($\tau_0 = \tau_c$) que caracteriza o início do movimento dos sedimentos de diâmetro igual a D. Assim, a **equação 3.10** torna-se:

$$\tau_{c} = C_{a} (\gamma_{s} - \gamma) D$$
(3.11)

ou

$$\tau_0 = n_c \tau_c \tag{3.12}$$

Substituindo-se a equação 3.12 na equação 3.9, obtém-se a equação de Du-Boys, na qual q_B é dada em volume por unidade de tempo e por unidade de largura, respectivamente pelas equações 3.13 e 3.14. Nesta última, $A_0 = \frac{(\Delta U)D}{2\tau_c^2}$. Já na equação 3.15 a descarga encontra-se em peso por unidade de largura e tempo. Em recente trabalho, COIADO (2002-

2003) apresentou a **equação 3.16** que representa uma versão simplificada da equação de DuBoys & Straub, na qual a descarga de sedimentos é dada em kgf/m.s.

$$q_{\rm B} = \left(\frac{\tau_0}{\tau_c}\right) \left(\frac{\tau_0}{\tau_c} - 1\right) \frac{\Delta U}{2} D$$
(3.13)

$$q_{\rm B} = A_0 \tau_0 \left(\tau_0 - \tau_c \right) \tag{3.14}$$

$$q_{\rm B} = \gamma_{\rm s} A_0 \tau_0 (\tau_0 - \tau_{\rm c}) \tag{3.15}$$

Na qual:

A₀ - constante obtida experimentalmente.

$$q_{\rm B} = \frac{0.01003}{D^{3/4}} \tau_0 \left(\tau_0 - \tau_c\right) \tag{3.16}$$

A **tabela 3.3** mostra alguns valores para a constante A_0 e para a tensão tangencial crítica de cisalhamento τ_c obtidos por Straub (1935) [*apud* GARDE & RAJU, 1985] para diferentes diâmetros de areias.

Tabela 3.3 – Valores para $A_0 e \tau_c em função do diâmetro – Straub, 1935. [GARDE & RAJU, 1985]$

| D (mm) | 0,125 | 0,250 | 0,500 | 1,00 | 2,00 | 4,00 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A ₀ (10 ⁻³) | 3,157 | 1,871 | 1,130 | 0,663 | 0,390 | 0,234 |
| $(m^6/kgf^2.s)$ | | | | | | |
| $\tau_{\rm c}~({\rm kgf}/{\rm m}^2)$ | 0,078 | 0,083 | 0,107 | 0,156 | 0,259 | 0,439 |

3.3.3 – Equações semiteóricas para o cálculo da descarga de sedimentos

Este tipo de equação é concebido com base em formulações teóricas baseadas em principio de estatística e de mecânica dos fluidos. Nesse caso, a solução teórica é complementada por experiências praticas para a obtenção das constantes envolvidas na dedução.

Normalmente, nas equações semiteóricas considera-se o movimento individual da partícula e se usam algumas expressões para obter a velocidade de deslocamento. BAGNOLD (1965) realizou um estudo minucioso sobre o movimento individual do sedimento do leito no qual ficou comprovado que a partícula, ao se deslocar, varre certa distância, pára e, em seguida, retoma sua trajetória.

GRIGG (1970), nos seus estudos sobre o movimento individual do grão de sedimentos, constatou que o transporte total e a dispersão em um canal natural aluvional são resultados do transporte e da dispersão individual de cada partícula envolvida na dinâmica do movimento, e que esse movimento dos sedimentos individualmente consiste em uma série alternada por saltos e períodos de repouso. Nesta seção, serão apresentadas algumas das principais equações classificadas como semiteóricas.

3.3.3.1-Equação de Einstein (1950)

[EINSTEIN, 1950; GRAF, 1971; PAIVA, 1988, PONCE,1990 ; SIMONS & SENTURK, 1992; COIADO, 2002-2003]

Os estudos de Einstein (1942-1950) contribuíram sobremaneira para a evolução das teorias que governam o transporte de sedimentos em escoamentos com superfície livre, principalmente porque Einstein rompeu com as teorias do passado de Du-Boys e Shoklitsch. Segundo GRAF (1971), existem três princípios básicos que diferenciam o método de EINSTEIN (1950) daqueles desenvolvidos por seus antecessores:

1. A definição de um parâmetro crítico de início de movimento foi evitada;

2. Einstein sugeriu que o transporte do material do leito está mais relacionado às variações temporais da velocidade do que a um valor médio desta velocidade;

3. o princípio e o fim do movimento da partícula foram explicados pelo conceito de probabilidade de remoção, que relaciona as forças hidrodinâmicas instantâneas e a força de sustentação decorrente do peso da partícula.

Segundo PAIVA (1988), evidências experimentais levaram EINSTEIN (1950) a concluir que:

1. Existe uma intensa e permanente troca de partículas entre o material do leito em repouso e aquele em movimento;

2. a carga do leito move-se lentamente para jusante, com o movimento das partículas dandose em passos rápidos, com períodos de repouso intermediários relativamente longos;

3. o salto médio dado por qualquer partícula parece ser constante e independente da condição do escoamento, da taxa de transporte e da composição do leito;

4. a variação do transporte sólido é atribuída à mudança nos intervalos de tempo em que as partículas permanecem em repouso e em movimento.

Com esses conceitos, Einstein (1942) apresentou o método de cálculo para a descarga de sedimentos de granulometria uniforme, em função de dois parâmetros. O primeiro, **equação 3.17**, traduz a intensidade da corrente. O segundo, **equação 3.18**, representa a intensidade de transporte - às vezes denominada de parâmetro de transporte [COIADO, 2002-2003].

$$\psi = \frac{(\gamma_{\rm s} - \gamma)D_{50}}{\gamma.R_{\rm H}.S}$$
(3.17)

Na qual:

 ψ - intensidade da corrente

$$\phi = \frac{g_B}{\gamma_s} \left(\frac{\gamma}{\gamma_s - \gamma}\right)^{1/2} \left(\frac{1}{g.D_{50}^3}\right)^{1/2}$$
(3.18)

EINSTEIN (1950) aprimorou seu método anterior para o cálculo da descarga de sedimentos para sedimentos de granulometria variada. Neste caso, o método pode ser resumido como se apresenta em PAIVA (1988).

A intensidade de transporte da descarga do leito pode ser definida por

$$\phi_* = \frac{i_B}{i_b} \frac{g_B}{\gamma_s} \left(\frac{\gamma}{\gamma_s - \gamma}\right)^{1/2} \left(\frac{1}{g.D^3}\right)^{1/2}$$
(3.19)

i_B - fração da carga do leito de diâmetro D;

i_b - fração do material do leito de diâmetro D.

A intensidade de transporte ϕ_* é uma função da intensidade da corrente obtida de acordo com a equação 3.20.

$$\psi_* = \xi \, \widehat{Y} \left(\frac{\log 10.6}{\log \left(\frac{10.6 \, \chi \cdot \overline{x}}{D_{65}} \right)} \right)^2 \frac{(\gamma_s - \gamma) D}{\gamma \cdot R'_H \cdot S}$$
(3.20)

Na qual:

 ξ - fator de ocultação dado pela **figura 3.3**;



Figura 3.3 – Fator de ocultação – EINSTEIN (1950)

 \overline{x} - diâmetro característico da mistura água /sedimento dado na **tabela 3.4** com $\Delta = \frac{D_{65}}{\chi}$;

| Valor de \overline{x} | condição |
|--------------------------------------|-----------------------|
| $\overline{\mathbf{x}} = 0,77\Delta$ | $\Delta/\delta > 1,8$ |
| $\overline{x} = 1,39 \delta$ | $\Delta/\delta < 1.8$ |

Tabela 3.4 – determinação do fator \overline{x}

 χ - caracteriza os efeitos da viscosidade na camada laminar. Esta variável já foi definido no **capítulo 2**, dada na **figura 2.5** naquele capítulo;

 \hat{Y} - coeficiente para corrigir a mudança no coeficiente de sustentação em misturas com varias rugosidades, dado na **figura 3.4.**



Figura 3.4 – Fator de correção de pressão – EINSTEIN (1950)

EINSTEIN (1950) definiu a probabilidade de remoção (\hat{P}) como sendo a fração do tempo durante o qual, em qualquer lugar, a força de sustentação instantânea excede o peso da partícula. Definiu também que esta fração de tempo poderia ser representada por uma lei normal de distribuição. A **equação 3.20.a** faz a articulação entre a probabilidade de remoção, o parâmetro de intensidade (ψ *) e o parâmetro de intensidade de transporte (ϕ *).

$$\hat{\mathbf{P}} = 1 - \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-B_*\psi_* - \frac{1}{\eta_0}}^{B_*\psi_* - \frac{1}{\eta_0}} e^{-t^2} dt = \frac{A_* \phi_*}{1 + A_* \phi_*}$$
(3.20.a)

Na qual, A* e B* são constantes universais que devem ser determinadas experimentalmente.

Usando dados de Gilbert, 1914 e Meyer-Peter, 1934, A* e B* foram determinadas como sendo respectivamente 43,5 e 0,143. O valor de $\eta_0=0,50$ foi obtido por El-Sami [SYMONS & SENTURK, 1992].

Após a substituição das constantes na **equação 3.20.a**, obtém-se a relação final para a obtenção da intensidade de transporte em função da intensidade da corrente. Esta equação está plotada para diferentes valores de Ψ * na **figura 3.5**. COIADO (2002-2003) alerta para o fato de que a **equação 3.21** é recomendada para valores de Ψ * compreendidos entre 5,27 e 22, para não fugir aos limites dos dados experimentais.

 $0,465\phi_* = e^{-0,391\psi_*}$

(3.21)



Figura 3.5 – Relação entre a intensidade de transporte e a intensidade da corrente – Einstein (1942)

3.3.3.2-Equação de Einstein-Brown (1950)

[PONCE, 1990; SIMONS & SENTURK, 1992; COIADO, 2002-2003]

Segundo SIMONS & SENTURK (1992), esta fórmula é uma modificação desenvolvida por Brown (1950) na fórmula de Einstein (1942). Abaixo segue resumo das equações de Einstein e Brown (1950):

$$\phi = f\left(\frac{1}{\psi}\right) \tag{3.22}$$

Na qual:

$$\phi = \frac{q_{\rm B}}{k_{\rm b} \sqrt{g\left(\frac{\gamma_{\rm s}}{\gamma} - 1\right) D_{50}^3}}$$
(3.23)

$$\frac{1}{\Psi} = \frac{\tau_0}{(\gamma_s - \gamma)D_{50}}$$
(3.24)

$$k_{b} = \sqrt{\frac{2}{3} + \frac{36.v^{2}}{g\left(\frac{\gamma_{s} - \gamma}{\gamma}\right)D_{50}^{3}}} - \sqrt{\frac{36.v^{2}}{g\left(\frac{\gamma_{s} - \gamma}{\gamma}\right)D_{50}^{3}}}$$
(3.25)

A equação 3.26 traduz o método final de Einstein & Brown (1950), ela foi ajustada usando os dados de pesquisas de canais de laboratório realizadas por Gilbert, 1914 e Meyer Peter & Muller. Segundo COIADO (2002-2003) a equação 3.26 é recomendada para ψ menor do que 5,26.

$$\phi = 40 \left(\frac{1}{\psi}\right)^3 \tag{3.26}$$

<u>3.3.3.3-Equação de Van Rijn (1984a)</u> [VAN RIJN, 1984; NASCIMENTO, 2001]

VAN RIJN (1984a) define uma camada teórica, dentro da qual, o transporte de sedimentos é considerado como arraste e fora desta é tido como em suspensão. A descarga de sedimentos na camada do leito é basicamente descrita pelos parâmetros adimensionais similares aos introduzidos por ACKER & WHITE (1973).

A altura teórica dos saltos pode ser fornecida pela **equação 3.27**, obtida de estudos com sedimentos de granulometria variando na faixa de 100μ a 2000μ , para velocidade de cisalhamento média do escoamento variando na faixa de 0,02 m/s a 0,14 m/s. Essa altura é usada como referência para a definição da espessura da camada do leito, com um valor mínimo igual a duas vezes o diâmetro médio da partícula, para qualquer condição de escoamento e/ou característica dos sedimentos.

$$\frac{h_t}{D} = 0.30 D *^{0.70} T^{0.50}$$
(3.27)

D* - diâmetro adimensional da partícula.

Para o cálculo da velocidade da partícula VAN RIJN (1984a), baseou-se no princípio de Bagnold (1966), que considera que o movimento do sedimento na camada do leito é governado pela força gravitacional, enquanto que o efeito da turbulência é considerado de menor importância. A **equação 3.28** é a expressão definida por Van Rijn para o cálculo da velocidade de deslocamento da partícula de sedimentos.

$$\frac{U_{b}}{\left[\left(\frac{\rho_{s}}{\rho} - 1\right)g D\right]^{0,50}} = 1,5 T^{0,60}$$
(3.28)

U_b – velocidade de deslocamento da partícula de sedimentos.

A descarga de sedimentos por arraste do leito pode ser descrita por dois parâmetros adimensionais. O primeiro, mostrado na **equação 3.29**, denota o diâmetro adimensional do sedimento. O segundo, expresso pela **equação 3.30**, representa o parâmetro de intensidade de transporte. A **equação 3.33** pode ser usada para estimar a descarga de sedimentos por arraste em ($m^3/s.m$) e foi deduzida para sedimentos de diâmetros variando na faixa de 200-2000 μm .

$$D_* = D_{50} \left[\left(\frac{\rho_s - \rho}{\rho v^2} \right) g \right]^{\frac{1}{3}}$$
(3.29)

$$T = \frac{(U'_{*})^{2} - (U_{*_{c}})^{2}}{(U_{*_{c}})^{2}} = \left[\left(\frac{U'_{*}}{U_{c}} \right)^{2} - 1 \right]$$
(3.30)

$$U'_{*} = \frac{U\sqrt{g}}{C'}$$
(3.31)

$$C' = 18\log\left[\frac{12 \, \text{R}'_{\text{H}}}{3 \, \text{D}_{90}}\right] \tag{3.32}$$

$$\frac{q_{\rm B}}{\left[\left(\frac{\rho_{\rm s}}{\rho} - 1\right)g\right]^{0,50}D_{50}^{1,5}} = 0,053\frac{T^{2,1}}{D_*^{0,30}}$$
(3.33)

<u>3.3.3.4 – Equação de Kalinske, 1947</u>

[RAUDKIVI, 1967; GARDE& RAJU, 1985; ECKHARDT, 1998; COIADO, 2002-2003]

Kalinske em 1947 propôs uma equação racional para o cálculo da descarga de sedimentos na camada do leito, baseada nas seguintes considerações básicas:

- Considerou que o início do transporte é governado por uma tensão crítica de cisalhamento;
- a velocidade média da partícula é função da tensão crítica de cisalhamento agindo no sedimento e da tensão tangencial média de cisalhamento da corrente;
- considerou uma área unitária A_{uf} da superfície do leito para descrever o transporte;
- considerou dentro dessa área um número \hat{N} de partículas cuja área individualmente é $\alpha_1 D^2$;
- a área total ocupada pelas partículas será $\hat{N}\alpha_1 D^2$;
- o numero N de partículas é relacionado com o parâmetro p_{auf} que traduz a fração da área unitária do leito coberto pelas partículas.

$$p_{auf} = \frac{\hat{N} \cdot \alpha_1 D^2}{A_{uf}} = \hat{N} \alpha_1 D^2$$
(3.34)

A descarga sólida q_B em peso por unidade de largura e unidade de tempo é igual ao produto da velocidade média de deslocamento das partículas de sedimento \overline{U}_p , pelo seu peso e pelo número total delas, que podem ser desprendidas por unidade de área do leito.

$$q_{\rm B} = \left(\frac{p_{\rm auf}}{\alpha_1 D^2}\right) \cdot \left(\gamma'_{\rm s} \alpha_2 D^3\right) \cdot \overline{U}_{\rm p}$$
(3.35)

Na qual:

 \overline{U}_p - velocidade média temporal da partícula de sedimentos, calculada segundo a lei normal de distribuição.

Segundo RAUDKIVI (1967), para se avaliar a velocidade média \overline{U}_p de deslocamento da partícula, é assumido que os desvios da velocidade instantânea do fluido no nível da partícula, em torno do seu valor médio, são distribuídos de acordo com uma lei normal, conforme **equação 3.36.**

$$f(U_{in}) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\left[\frac{(U_{in} - \overline{U}_{in})^2}{2\sigma^2}\right]}$$
(3.36)

RAUDKIVI (1967) apresenta a **equação 3.37** para o cálculo do valor médio da velocidade de deslocamento da partícula de sedimentos, com $\int_{-\infty}^{\infty} f(U_{in}) dU_{in} = 1$.

$$\overline{U}_{p} = \int_{U_{c}}^{\infty} U_{p} f(U_{in}) dU_{in}$$
(3.37)

Na qual:

 U_p - velocidade de deslocamento de uma partícula sólida, no escoamento turbulento, para um instante qualquer, dada pela **equação 3.38.**

$$U_{p} = \beta (U_{in} - U_{c})$$
(3.38)

 \mathbf{U}_{in} - velocidade instantânea do fluido no nível da partícula.

Substituindo-se a equação 3.38 na 3.37 chega-se à:

$$\overline{U}_{p} = \beta \int_{U_{c}}^{\infty} (U_{in} - U_{c}) f(U_{in}) dU_{in}$$
(3.39)

$$\overline{U}_{p} = \beta \int_{U_{c}}^{\infty} (U_{in} - U_{c}) \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\left[\frac{(U_{in} - \overline{U}_{in})^{2}}{2\sigma^{2}}\right]} dU_{in}$$
(3.40)

Fazendo a mudança de variável $t = \frac{(U_{in} - \overline{U}_{in})}{\sigma} e$ $t_c = \frac{(U_c - \overline{U}_{in})}{\sigma}$, obtém-se:

$$(U_{in} - U_c) = \sigma(t - t_c)$$
(3.41)

$$dU_{in} = \sigma dt \tag{3.42}$$

O limite de integração inferior muda de $U_c = t_c$, dado que, para $U_{in} = U_c$, surge que $t = t_c$. Substituindo-se **as equações 3.41** e **3.42** na **3.40**, tem-se:

$$\overline{U}_{p} = \beta \int_{t_{c}}^{\infty} \sigma(t - t_{c}) \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\left[-\frac{t^{2}}{2}\right]} dt$$
(3.43)

Após a resolução das integrais na **equação 3.43,** conforme RAUDKIVI [1967, p.55], chega-se a:

$$\frac{\overline{U}_{p}}{\overline{U}_{in}} = \beta \left[\frac{\sigma}{\overline{U}_{in} \sqrt{2\pi}} e^{\left(-t_{c}^{2}/2\right)} \right] - \beta \left[\frac{U_{c}}{\overline{U}_{in}} - 1 \right] \left[\frac{1}{2} - \int_{0}^{t_{c}} \phi(t) dt \right]$$
(3.44)

Na qual:

$$\phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\left[\frac{-t_c^2}{2}\right]}$$
(3.45)

Definindo-se, segundo RAUDKIVI (1967), o termo $r = \sigma/U_{in}$ como intensidade relativa, pode-se escrever:

$$\mathbf{t}_{c} = \left(\frac{\mathbf{U}_{c}}{\overline{\mathbf{U}}_{in}} - 1\right)\frac{1}{r}$$
(3.46)

Ao se observarem as **equações 3.44** e **3.46**, nota-se que a razão $\frac{\overline{U}_p}{U_{in}}$ é função da intensidade relativa de turbulência "**r**" e também da razão $\frac{U_c}{\overline{U}_{in}}$. Logo, a **expressão 3.44** pode ser reescrita como uma equação do tipo:

$$\frac{\overline{U}_{p}}{\overline{U}_{in}} = f\left(r, \frac{U_{c}}{\overline{U}_{in}}\right)$$
(3.47)

Uma vez que a tensão de cisalhamento varia com o quadrado da velocidade, a relação $\frac{U_c}{U_{in}}$ pode ser escrita também em função de $\sqrt{\tau_c/\tau_0}$. Deste modo, a relação **3.47** pode ser escrita como segue:

$$\frac{\overline{U}_{p}}{\overline{U}_{in}} = f_{l}\left(r, \frac{\tau_{c}}{\tau_{0}}\right)$$
(3.48)

Para calcular a descarga de sedimentos na camada do leito, inicialmente reescreve-se a **expressão 3.35** na versão adimensional abaixo:

$$\frac{q_{\rm B}}{\gamma_{\rm s}' {\rm D}\,\overline{{\rm U}}_{\rm in}} = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} p_{\rm auf} \,\frac{{\rm U}_{\rm p}}{\overline{{\rm U}}_{\rm in}} \tag{3.49}$$

A **equação 3.50** apresenta uma das versões da equação de Kalinske (1947) *[apud* COIADO, 2002-2003] para calcular a descarga de sedimentos, em peso seco, por unidade de largura e tempo, para o caso particular em que os coeficientes são representados pelos valores

abaixo, citados em RAUDKIVI (1967, p.56). A relação entre $\overline{U}_{p}/\overline{U}_{in}$ é fornecida através da figura 3.6 e a tensão tangencial crítica de cisalhamento é obtida pela equação 3.55, segundo

Kalinske (1947) citado em COIADO (2002-2003).

$$\frac{q_{\rm B}}{\gamma_{\rm s}' {\rm D} \,{\rm U}_*} = 2,57 \frac{\overline{\rm U}_{\rm p}}{\overline{\rm U}_{\rm in}}$$
(3.50)

Na qual:

$$\frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{\frac{\pi}{6}}{\frac{\pi}{4}} = \frac{2}{3}$$
 (Para partículas esféricas) (3.51)

$$p_{auf} = 0.35$$
 (3.52)

$$\overline{U}_{in} = 11U_* = 11\sqrt{\frac{\tau_0}{\rho}}$$
(3.53)

3.3.3.4.1 – Outra versão da equação de Kalinske, 1947 [COIADO 2002-2003]

A equação 3.54 está plotada na figura 3.7 para diferentes valores de $\frac{\tau_c}{\tau_0}$. As tensões tangenciais críticas de cisalhamento e média do escoamento são fornecidas respectivamente pelas equações 3.55 e 3.56.
$$\frac{q_{\rm B}}{\gamma'_{\rm s} \rm D \, U_*} = f\left(2.5 \frac{\tau_{\rm 0c}}{\tau_0}\right) \tag{3.54}$$

$$\tau_{c} = 0.116 (\gamma_{s} - \gamma) D$$
 (3.55)

 $\tau_0 = \gamma R_H S$

(3.56)



Figura 3.6 – Variação de \overline{U}_p / U_{in} com relação τ_c / τ_0 , segundo Kalinske, 1947. [FONTE: COIADO, 2002-2003]



Figura 3.7 – Função de Kalinske para calcular a descarga sólida na camada do leito, segundo Kalinske (1947) [Fonte: COIADO, 2002-2003]

<u>3.3.3.5 – Método de Sato Kikkawa & Ashida (1958)</u> [GARDE & RAJU, 1985; COIADO, 2002-2003]

Baseando-se em análises similares à de Einstein, Sato Kikkawwa & Ashida em 1959 desenvolveram uma equação semiteórica para o transporte do material da camada do leito, baseando-se nas seguintes considerações:

•as forças de sustentação da turbulência do fluxo sobre as partículas são responsáveis pelo transporte da partícula;

•considerou-se a porção da área unitária da partícula exposta a essas forças de turbulência.

Observa-se que a equação é do tipo DuBoys. Para a comprovação das equações, foram utilizados dados de Gilbert e dos próprios autores. As **equações 3.57 e 3.58**, apresentadas por COAIDO (2002-2003), resumem o método, no qual a tensão tangencial crítica de cisalhamento é obtida pelo diagrama de Shields.

$$q_{\rm B} = U_* (\tau_0 - \tau_c)$$
 $n \ge 0.025$ (3.57)

$$q_{\rm B} = U_* (\tau_0 - \tau_c) \left(\frac{1}{40 \ n}\right)^{3,5}$$
 0,010 $\le n \le 0,025$ (3.58)

Nas quais:

n = coeficiente de Manning.

<u>3.3.3.6 – Método de Yalin, 1963</u>

[YALIN, 1977; GARDE & RAJU, 1985; COIADO, 2002-2003]

Yalin, em 1963, publicou seu método de cálculo da descarga de sedimentos na camada do leito para fluxo permanente, o qual é baseado nos seguintes fundamentos:

•a espessura da camada de fundo é aproximadamente igual ao diâmetro da partícula, que Yalin não definiu muito claramente;

-considerou que as partículas se deslocam efetuando saltos médios com velocidade média \overline{U}_p ;

•efetuou o balanço das forças que atuam contra a partícula.

De maneira resumida, o método de Yalin (1963), pode ser sintetizado pela equação 3.59.

$$q_B = W_B \cdot \overline{U}_p$$

(3.59)

Na qual:

W_B - peso total das partículas de sedimento transportadas por unidade de área;

Yalin (1963) [*apud* YALIN, 1977] ao resolver as equações diferenciais para o salto das partículas, obteve a **equação 3.60**, em que se nota o envolvimento de fatores que traduzem a turbulência do escoamento e de termos que caracterizam a resistência da partícula ao movimento.

$$\frac{\mathrm{U}_{\mathrm{p}}}{\mathrm{U}_{*}} = \Omega \left(1 - \frac{1}{\hat{\alpha}_{1}\beta_{1}} \ln \left(1 + \hat{\alpha}_{1}\beta_{1} \right) \right)$$
(3.60)

Na qual:

Ω - é um coeficiente adimensional

$$\hat{\alpha}_1 = 2,45. \frac{\sqrt{\theta_{ic}}}{(d_{rs})^{0,4}}$$
(3.61)

$$\beta_1 = \frac{\tau_0 - \tau_c}{\tau_0} = \frac{\theta_i - \theta_{ic}}{\theta_{ic}} = \left\lfloor \frac{\theta_i}{\theta_{ic}} - 1 \right\rfloor$$
(3.62)

Nas quais:

θ_{ic} - tensão tangencial de cisalhamento crítica normalizada;

 $d_{rs} = \frac{\gamma_s}{\gamma} = \frac{\rho_s}{\rho}$ - densidade relativa dos sedimentos.

O peso total das partículas transportadas por unidade de área na camada do leito é dado pela **equação 3.63**.

$$W_{\rm B} = \lambda_{\rm i} \beta_{\rm l} D(\gamma_{\rm s} - \gamma)$$
(3.63)

Ao substituir as equações 3.60 e 3.63 na equação 3.59, obtém-se:

$$g_{\rm B} = \Omega \cdot \lambda_i \beta_1 \cdot D \cdot U * \left(\gamma_{\rm S} - \gamma \right) \left(1 - \frac{1}{\alpha_1 \beta_1} \ln(1 + \alpha_1 \beta_1) \right)$$
(3.64)

Usando dados medidos em laboratório por Gilbert e Meyer-Peter, para sedimentos variando na faixa de 0,787 a 2,86 mm, o produto $\Omega .\lambda_i$ foi encontrado igual a 0,635, de modo que a descarga de sedimentos em peso por unidade de largura e tempo pode ser obtida diretamente pela **equação 3.65** [COIADO, 2002-2003].

$$g_{\rm B} = 0.635 \,\beta_1.{\rm D.U}_* (\gamma_{\rm s} - \gamma) \left(1 - \frac{1}{\alpha_1 \beta_1} {\rm Ln} (1 + \alpha_1 \beta_1) \right)$$
 (3.65)

Segundo COIADO (2002-2003), ao se utilizar a equação 3.65, deve-se atentar às seguintes observações:

- 1. Essa equação foi obtida para partículas de sedimentos uniformes;
- quando os sedimentos têm diferentes tamanhos, recomenda-se utilizar como diâmetro representativo o diâmetro médio D_m;
- 3. as tensões críticas deverão ser obtidas pelo método de Shields;
- **4**. a equação deve ser utilizada com cautela para amostras com desvio padrão geométrico superior a 3,0.

<u>3.3.3.7 – Método de Levi (1948)</u> [COIADO, 2002-2003]

A equação semiteórica de Levi (1948) foi obtida para areia de quartzo. Considera que o movimento do sedimento é influenciado pela velocidade média do escoamento. A descarga de sedimento na camada do leito é dada pela **equação 3.66** em kgf/m.s.

$$q_{\rm B} = \frac{0.002.\gamma_{\rm s}.U^3.(U-U_{\rm c})}{g^{3/2}.(d.D_{\rm m})^{1/4}}$$
(3.66)

$$U_{c} = 1.4.\sqrt{g.D_{m}} \cdot \left(\frac{D_{max}}{D_{m}}\right)^{1/7} \left(1 + Ln\sqrt{\frac{d}{7.D_{m}}}\right) \quad \text{para, } 10 < \frac{d}{D_{m}} < 60$$
 (3.67)

$$U_{c} = 1, 4.\sqrt{g.D_{m}} \left(\frac{D_{max}}{D_{m}}\right)^{1/7} Ln\left(\frac{d}{7.D_{m}}\right) \qquad \text{para,} \qquad \frac{d}{D_{m}} \ge 60 \qquad (3.68)$$

nas quais:

 $D_{\mbox{max}}$ - diâmetro representativo máximo da amostra.

<u>3.3.3.8 – Fórmula de Inglis-Lacey (1968)</u> [COIADO, 2002-2003; ASCE-TASK COMMITTEE, 1971]

A fórmula de Inglis-Lacey foi baseada em experiências realizadas pelo próprio autor nos idos de 1929. A fórmula leva em conta o diâmetro e a velocidade de queda do material de fundo e a concentração do material transeunte.

Segundo COIADO (2002-2003), Inglis utilizou em suas análises as equações de regime propostas por Lacey em 1929. Assim, o método é recomendado para leitos arenosos. A **equação 3.69** resume o método. A fórmula é dimensionalmente homogênea, tendo a maioria dos termos adimensionais, com exceção do último, que imprime a unidade da descarga de sedimentos em peso por unidade de largura e tempo.

$$g_{\rm B} = 0,562 \ \frac{(vg)}{W_{\rm Dm}}^{1/3} \ \frac{{\rm U}^2}{g.{\rm D}} \ \frac{\gamma.{\rm U}^3}{g} \tag{3.69}$$

Na qual:

W_{Dm} - velocidade de queda correspondente ao diâmetro médio.

3.3.4 – Equações provenientes de análise dimensional

As equações provenientes de análise dimensional são obtidas pela combinação de parâmetros do fluido e do escoamento e apresentam a comodidade de a grande maioria ser adimensional, podendo ser utilizada em qualquer sistema de unidades conveniente. No entanto, os cuidados deverão ser redobrados quando da aplicação dessas equações, quanto às observâncias às faixas de aplicações recomendadas aos parâmetros adimensionais envolvidos. Neste item, serão apresentadas algumas das mais comentadas.

<u>3.3.4.1 – Equação de Shields,1936</u> [GARDE & RAJU, 1985; COIADO, 200-2003]

Segundo GRAF (1971), Shields (1936) procurou estabelecer uma relação simples, mas que incorporasse em uma única fórmula o maior número de fatores intervenientes no transporte do sedimento. A **equação 3.70** resume o método de Shields, apresentado em COIADO (2002-2003). Nota-se que a expressão é dimensionalmente homogênea, podendo

ser utilizada em qualquer sistema de unidades. A fórmula, cujo princípio ampara-se no excesso de tensões tangenciais, pode ser classificada como do tipo de DuBoys.

$$\frac{g_{\rm B}.(d_{\rm rs}-1)}{q.S} = 10.\left(\frac{\tau_0 - \tau_c}{(\gamma s - \gamma)D_{50}}\right)$$
(3.70)

Na qual:

 τ_c - obtida do diagrama de Shields.

<u>3.3.4.2 – Método de Bogardi (1955-1974)</u> [COIADO, 2002-2003]

Bogardi (1974) combinou o emprego de diferentes parâmetros adimensionais e dados de diversos autores, tais como Yen, Gilbert, Franco e Garde. Os dados foram lançados em papel bi-log para a busca da expressão matemática que melhor se ajustava. A **equação 3.71** resume o ajuste. Neste estudo foram utilizados sedimentos de granulometria uniformes, variando na faixa de 0,31 a 15,5 mm.

$$g_{\rm B} = 22.\gamma_{\rm s} \left[g \left(\frac{\gamma_{\rm s} - \gamma}{\gamma} \right) D_{\rm m}^3 \right]^{1/2} \left(\frac{\tau_0}{(\gamma_{\rm s} - \gamma) D_{\rm m}} \right)^{4,121}$$
(3.71)

A utilização do método de Bogardi fica condicionada à faixa de variação da tensão de cisalhamento normalizada $\theta_i = \tau_0 / (\gamma_s - \gamma) D_m$. Segundo Diaz & Maza (1986) citados em COIADO (2002-2003), o método é recomendado para valores de θ_i variando nos seguintes limites:

- 1. $\theta_i \leq 0.8$. Neste caso serve para avaliar a descarga de sedimentos na camada do leito.
- **2.** $\theta_i > 0.8$. Neste caso é recomendado para avaliar a descarga total do material do leito.
- 3. $\theta_i > 2,5$. O método não é recomendado porque resulta em valor absurdo da descarga de sedimentos. Por outro lado, há de se observar ainda que o peso específico recomendado é de 2650 kgf/m³.

<u>3.3.4.3 – Abordagem de Garde & Albertson, 1961</u> [GARDE & RAJU, 1985; COIADO, 2002-2003]

O método de Garde & Albertson (1961) resulta das análises dos parâmetros de adimensionais de Kalinske e Shields. Para isto, foram feitas comparações com os dados de Gilbert e Liu. Uma das diferenças principais deste método é a consideração das formas de fundo nas análises. A descarga de sedimentos na camada do leito é obtida combinando-se equações analíticas e relações gráficas, resultantes de estudos experimentais. A **equação 3.72** é recomendada para leitos planos e a **3.73** para leitos constituídos de rugas e dunas. Estas equações foram extraídas de COIADO (2002-2003).

 $q_B = \gamma_s U * D_{50} \phi_k$

(3.72)

Na qual:

 ϕ_k - coeficiente obtido experimentalmente, combinando-se a expressão 3.72a e a figura 3.8

$$\phi_{k} = f\left(\frac{\tau_{0}}{(\gamma_{s} - \gamma)D}\right) = f(\theta_{i})$$
(3.72a)



Figura 3.8 – Parâmetro de transporte para fundo plano – Garde e Albertson, 1961 [Fonte: COIADO 200-2003]

GARDE & RAJU (1985), ao comentarem os estudos de Garde & Albertson (1961), descrevem que, para o caso de rugas e dunas, a inclusão na metodologia de um terceiro parâmetro, que contemple os efeitos da turbulência do escoamento, reduziria as discrepâncias entre os dados obtidos e os observados para os casos em que o leito fosse constituído por rugas e dunas. A **equação 3.73** é a recomendada para estes casos. A combinação da **expressão 3.74** e o gráfico da **figura 3.9** permite a obtenção do parâmetro ϕ_{k1} . A descarga de sedimentos é fornecida em peso por unidade de largura e tempo.

$$q_{\rm B} = \gamma_{\rm s} \, \rm U * \, D_{50} \, \phi_{k1} \tag{3.73}$$

$$\phi_{k1} = f\left(\frac{\tau_0}{(\gamma_s - \gamma)D}, \frac{U}{U_*}\right) = f\left(\theta_i, \frac{U}{U_*}\right)$$
(3.74)



Figura 3.9 – Valores de ϕ_{k1} em função de θ_i e U/U_* para leitos constituídos de rugas e dunas. Garde e Albertson, 1961. [Fonte: COIADO-2002-2003]

Segundo COIADO (2002-2003), o método de Garde e Alberson (1961) é recomendado para os casos de diâmetros variando de 0,78 a 15,5 mm. É preciso respeitar também os limites de aplicação para $\theta_i \in \frac{U}{U_*}$, respectivamente, de acordo com as seguintes faixas: $0,018 \le \theta_i \le 0,60$ e $8 \le \frac{U}{U_*} \le 15$.

<u>3.3.4.4 – Rottner (1959)</u> [GARDE & RAJU, 1985; COIADO, 2002-2003]

Rotther (1959) abordou o problema da descarga de sedimentos, baseando-se em um conjunto de quatro adimensionais, que engloba termos representativos da rugosidade relativa do leito, da energia do escoamento e do peso do sedimento submerso. Estes termos estão agregados à **equação 3.75**, extraída de COIADO (2003-2003). Esta equação foi obtida pela manipulação de 2500 dados de laboratório [GARDE & RAJU, 1985]. A descarga q_B é fornecida em peso por unidade de largura e tempo.

$$q_{\rm B} = \gamma_{\rm s} \sqrt{g_{\rm s} \left(\frac{\gamma_{\rm s} - \gamma}{\gamma}\right) d^3} \left[\left(0,1437 \left(\frac{D_{\rm m}}{d}\right)^{2/3} + 0,03\right) \frac{V}{\sqrt{g\left(\frac{\gamma_{\rm s} - \gamma}{\gamma}\right) d}} - 1,674 \left(\frac{D_{\rm a}}{d}\right)^{2/3} \right]^3$$
(3.75)

O método de Rottner (1959) é recomendado para sedimentos variando de 0,31mm a 15,5 mm. A faixa recomendada para a variação do peso específico é 1030 a 2690 kgf/ m³ [COIADO, 2002-2003].

3.3.5 – Métodos empíricos

Nestas equações, os valores dos parâmetros envolvidos são freqüentemente dados em função do diâmetro representativo do material do leito. Geralmente esses modelos são dimensionais, sendo tais valores aplicados somente para o sistema de unidades usadas pelo autor que os deduziram. A maioria dessas fórmulas não considera a intervenção das formas de fundo no transporte de sedimentos.

<u>3.3.5.1 – Método de Schoklitsch (1914, 1950)</u> [COIADO, 2002-2003]

A metodologia de Schoklitsch começou a ser desenvolvida em 1914, quando foi publicada a primeira fórmula. Nesta metodologia, a descarga de sedimentos na camada do leito é obtida em função da diferença entre a vazão líquida que está em escoamento e a vazão líquida crítica que inicia o arraste do sedimento. A **equação 3.76** traduz a versão final da metodologia de Schoklitsch e que foi publicada em 1950. Nota-se a sua tipologia similar à de Du-Boys (1879) [COIADO, 2002-2003].

O método foi obtido pela combinação de experiências em canais de laboratório e dados medidos em rios. Para partículas não uniformes, é recomendada a utilização do diâmetro D_{40} , como representativo do material do leito. Para o cálculo da tensão tangencial crítica de cisalhamento, recomenda-se empregar o diagrama de Shields.

$$q_{\rm B} = 2500.{\rm S}^{3/2}.(q-q_{\rm c})$$
 $q_{\rm B} = [{\rm kgf} / {\rm m.s}]$ (3.76)

Na qual:

 q_c - vazão por unidade de largura crítica, calculada por:

$$q_{c} = \frac{1}{n} D_{c}^{5/3} . S^{1/2}$$
(3.77)

$$n = \frac{D^{1/6}}{19,05}$$
 D = [**m**] (3.78)

 D_c – diâmetro crítico, calculado pelas equações constantes na **tabela 3.5**, respeitando-se os limites de variações para o diâmetro representativo do material do leito.

Tabela 3.5 - Cálculo do diâmetro crítico para o método de Schoklitsch, 1950

| Faixas de variação para D | Equação para D _c | |
|---------------------------|--|--|
| 0,0001 ≤ D≤ 0,003m | $D_{c} = 0,000285. \frac{\left(\frac{\gamma_{s} - \gamma}{\gamma}\right)D^{1/3}}{S} $ (3.79) | |
| D≥ 0,006m | $D_{c} = 0,076 \frac{\left(\frac{\gamma_{s} - \gamma}{\gamma}\right)D}{S} $ (3.80) | |

3.3.5.2 – Método de Meyer-Peter & Muller (1948)

[GARDE & RAJU, 1985; SIMONS & SENTUR, 1992; COIADO, 2002-2003]

As fórmulas de Meyer-Peter & Muller, para o cálculo da descarga de fundo por arraste, foram obtidas a partir de experiências realizadas entre os anos de 1932 e 1948, no Instituto Tecnológico Federal de Zurich. Para se chegar à equação final, foram utilizados diversos materiais de diferentes pesos específicos e granulometria. A **tabela 3.6**, adaptada do trabalho de COIADO (2002-2003), apresenta algumas características dos materiais que foram utilizados ao longo das evoluções da metodologia de Meyer-Peter & Muller (1932-1948). A primeira das fórmulas - SIMONS & SENTURK (1992, p.577) - foi apresentada em 1934. A **equação 3.81** traduz a metodologia final que se constitui na quarta e última fórmula.

A **equação 3.81** deve ser utilizada no sistema métrico de unidades, respeitando as seguintes faixas de aplicações:

- •S = 4×10^{-4} a 2×10^{-2} m/m;
- • $D_a = 0,4 \text{ mm a } 4,22 \text{ mm};$
- • $(\gamma_{s}/\gamma) = dr_{s}$ 1,25, 2,68, e 4,22;
- •Profundidade = de 1 a 120 cm;
- • $\tau_c = 0,047 \text{ kgf/m}^2$;
- \bullet ($\phi_i 0.047$) é a parte da tensão de cisalhamento responsável pelo transporte.

A equação avança em relação às demais equações empíricas porque leva em conta as intervenções das formas de fundo no transporte dos sedimentos. Meyer-Peter & Muller consideram uma redução na tensão de cisalhamento originada pela combinação da rugosidade

superficial e pela rugosidade de forma, traduzindo essa redução pela divisão da declividade da linha de água em duas parcelas, S' e S'', de modo que uma parte da energia disponível do escoamento (S') é despendida para vencer a resistência ao transporte, devido ao grão de sedimentos e outra parte (S'') é utilizada para vencer a resistência de forma do leito [GARDE & RAJU, 1985].

| Cronologia | Característica do material |
|------------------------|--|
| Primeira fórmula, 1934 | •Cascalho natural de grãos uniformes; |
| | •diâmetros variando na faixa de 5,05 a 28,6 mm; |
| | • peso específico = 2680 kgf/m^3 . |
| Segunda fórmula | •Partículas de diâmetros uniformes de diâmetro |
| | 5,05 mm; |
| | •três tipos de pesos específicos: $\gamma_s = 4220 \text{ kgf/m}^3$ |
| | (barita); $\gamma_s = 2680 \text{ kgf/m}^3$ (cascalho natural) e γ_s |
| | =1250 kgf/m ³ (lignita). |
| Terceira fórmula | •Material natural com peso específico igual a γ_s |
| | =2680 kgf/m ³ , mas com partículas de diferentes |
| | tamanhos. |
| Quarta fórmula, 1948 | •Utilizaram-se misturas de partículas de |
| "Equação 3.81" | diferentes diâmetros e diferentes pesos |
| | específicos [γ_s =4220 kgf/m ³ ; γ_s =2680 kgf/m ³ ; γ_s |
| | $=1250 \text{ kgf/m}^3$]. |

Tabela 3.6 – Evolução da metodologia de Meyer-Peter & Muller

$$\left(\frac{n'}{n}\right)^{3/2} \cdot \frac{\gamma \cdot R_{\rm H} \cdot S}{(\gamma_{\rm s} - \gamma) \cdot D_{\rm a}} = 0,047 + 0,25 \left(\frac{\gamma}{g}\right)^{1/3} \cdot \left(\frac{q_{\rm B}}{\gamma_{\rm s}}\right)^{2/3} \cdot \left(\frac{1}{(\gamma_{\rm s} - \gamma)^{1/3} \cdot D_{\rm a}}\right)$$
(3.81)

Entretanto, na sua formulação final, Meyer-Peter & Muller consideram apenas a resistência oferecida pelas partículas sólidas como mais significativa para o transporte sólido na camada do leito. Com essas considerações, S' foi obtida pela utilização da equação de Manning-Strickle, razão pela qual é possível escrever as **equações 3.82** e **3.83**, sendo esta ultima, em conformidade com EINSTEIN (1950), para os caso em que se considera a redução pelo raio hidráulico e não pela declividade da linha de água [GARDE & RAJU,1985].

$$\frac{S'}{S} = \left[\frac{n'}{n}\right]^2$$
(3.82)

$$\frac{\mathbf{R}_{\mathrm{H}}'}{\mathbf{R}} = \left[\frac{\mathbf{n}'}{\mathbf{n}}\right]^{3/2} \tag{3.83}$$

Nas quais:

n' – coeficiente de Manning-Strickler relativo à rugosida do leito.

Manipulando a **expressão 3.81**, é possível escrever o método de Meyer-Peter & Muller em função do parâmetro adimensional de transporte da descarga do leito, como se apresenta subseqüentemente:

$$\left[\frac{n'}{n}\right]^{3/2} \theta_{i} = 0,047 + 0,25 \phi^{2/3}$$
(3.84)

$$n = \frac{R_{\rm H}^{2/3} \cdot S^{1/2}}{U}$$
(3.84a)

$$\phi = \frac{q_B}{\gamma_s} \left[\frac{\gamma}{\gamma_s - \gamma} \right]^{1/2} \left[\frac{1}{g D_a^3} \right]^{1/2} \qquad q_B = [F / L \cdot T]$$
(3.85)

$$D_{a} = \Sigma \frac{\Delta_{Pi} \cdot D_{i}}{100}$$
(3.85a)

 $\Delta_{Pi}\,$ - variação percentual entre duas classes consecutivas de diâmetros $\,D_{\,i}\,.$

$$n' = \frac{(D_{90})^{1/6}}{26}$$
 $D_{90} = [m]$ (3.86)

A tensão tangencial de cisalhamento normalizada referente ao grão de sedimentos pode ser definida como $\theta'_i = \gamma . R'_H / (\gamma_s - \gamma) D_a$. Valendo-se desta definição e combinando-se as **equações 3.83** e **3.84**, obtém-se a equação adimensional de Meyer-Peter & Muller na versão similar à equação de DuBoys, na qual a descarga de sedimentos é fornecida por diferenças entre tensões de cisalhamento.

$$\phi = 8.(\theta_1' - 0.047)^{3/2}$$
(3.87)

Ao se analisar a equação supramencionada, observa-se que a descarga de sedimentos torna-se nula para valores de $\theta'_i = 0,047$, o que significa que a tensão de cisalhamento crítica adimensional tem um valor correspondente a 0,047. Deste modo, a quantidade . $(\theta'_i - 0,047)$ representa a tensão de cisalhamento efetiva responsável pelo transporte do sedimento [GARDE & RAJU, 1985].

3.3.6 – Método de Pernecker & Vollmers (1965) [COIADO, 2002-2003]

Numa avaliação preliminar, esta metodologia não se enquadra na classificação feita por GARDE & RAJU (1985) quanto à natureza da dedução, porque o método foi originado pelo ajuste de curvas baseadas em trabalhos desenvolvidos por outros autores. Pernecker & Vollmers (1965) desenharam as curvas obtidas com as fórmulas de vários autores entre, elas as de Kalinske, Meyer-Peter e Muller e Einstein-Brown, e chegaram à equação proposta.

$$g_{\rm B} = 25.\gamma_{\rm s} \left[g \left(\frac{\gamma_{\rm s} - \gamma}{\gamma} \right) D^3 \right]^{1/2} \left(\frac{\tau_0}{(\gamma_{\rm s} - \gamma)D} \right)^{3/2} \left[\left(\frac{\tau_0}{(\gamma_{\rm s} - \gamma)D} - 0.04 \right) \right]$$
(3.88)

A **equação 3.88** é também do tipo DuBoys, na qual, para valores da tensão tangencial de cisalhamento do leito normalizada θ_i igual a 0,04, como se observa no último termo do lado direito da equação, a descarga de sedimentos torna-se nula. Ademais, o método não deve ser aplicado para valores de θ_i menores do que 0,50. Contudo, se θ_i for maior do que 0,50, este pode ser empregado para calcular o transporte total de fundo.

3.4 - Comentários finais acerca da aplicação dos métodos de estimativa da descarga de sedimentos na camada do leito

Depois de DuBoys (1879), muitos métodos surgiram ao longo dos séculos dezoito e dezenove. Desses, principalmente aqueles que foram baseados em conceitos teóricos e/ou semiteóricos, promoveram sistemáticas revoluções no passado e continuam até hoje na pauta do debate para a elucidação de uma série de questões ainda não transparentes sobre os aspectos quantitativos do transporte de sedimentos em escoamentos com superfície livre.

Nota-se, na bibliografia especializada, que, no rol dos métodos de transporte de sedimentos, alguns deles, como o de Einstein, o de Meyer-Peter & Müller, o de Bagnold, o de Yang, entre outros, receberam grandes destaques e despertaram maiores interesses da comunidade cientifica internacional, tornando-se referências para numerosas pesquisas voltadas às investigações de suas aplicabilidades aos cursos de águas naturais. Deste modo, não é viável, e também não se tem a pretensão de apresentar extensivos debates sobre cada fórmula isoladamente, mas sim apresentar uma breve discussão sobre a aplicabilidade das fórmulas mais importantes, priorizando aquelas mencionadas nesta revisão bibliográfica.

Uma pesquisa experimental realizada por Stall (1958), citado em SIMONS & SENTURK (1992), fez uma análise comparativa entre resultados da descarga de sedimentos medida e estimada pelos métodos de EISNTEIN (1950), DuBoys (1878) e Schoklitsch (1935). A pesquisa mostrou que a fórmula de Schoklitsch apresentou a melhor estimativa, com 30 % de distorção em comparação com os dados medidos. Já os outros dois métodos promoveram maiores erros. O método de Einstein apresentou 750% e o de DuBoys, 200%.

Egiarzoff (1965), citado em PONCE (1990), constatou que o método de EINSTEIN (1950) superestimou valores calculados para a descarga de sedimentos, em comparação com dados medidos numa pesquisa experimental. Ainda em PONCE (1990), comenta-se a pesquisa de Silva (1981), que comparou os dados da descarga de fundo do rio Paraíba do Sul com cinco métodos de estimativa indireta, constatando que o método de Shields (1936) e o método de DuBoys foram os que mais aproximaram os valores estimados dos dados medidos.

Segundo Cunha (1969), citado em PONCE (1990), em trechos de rios onde o transporte sólido é elevado, a equação de Yalin (1963) é mais confiável do que a de EINSTEIN (1950).

AMIM (1981) apresentou resultados de uma pesquisa experimental em rios americanos na qual foram empregadas as equações de Meyer-Peter & Muller (1948) e TOFFALETI (1969). A principal conclusão da pesquisa foi que o primeiro método superestimou as descargas calculadas. Já em relação ao segundo método, as recomendações de AMIM (1981) são melhores e ele descreve que o método de TOFFALLETI (1969) forneceu valores substancialmente precisos para dois rios americanos, consolidando-se como um método adequado para os propósitos da Engenharia.

GARDE & RAJU (1985) identificam que apesar, de Meyer-Peter & Muller (1948) terem proposto a divisão da declividade da linha de água em duas parcelas, uma para contemplar a redução na tensão de cisalhamento devido à rugosidade do leito e outra devido às formas de fundo, depois de modificações para ajustar seus dados experimentais às equações analíticas, fica evidente que a divisão do raio hidráulico foi também considerada na dedução da equação final de estimativa da descarga de sedimentos na camada do leito.

BATHURTST et al (1987) apresentaram estudos experimentais, com o intuito de analisar a aplicabilidade de alguns dos métodos de estimativa do transporte de sedimentos e suas aplicabilidades às situações de escoamentos com superfície livre, dotados de forte declividade e/ou leitos constituídos por materiais de granulometria grosseira. Para a pesquisa, foram utilizados dados medidos no canal do laboratório da Ecole Polytechnique Fédérale de Laussanne e de cursos de água naturais. Os estudos foram conduzidos sobre duas óticas diferentes: para os dois casos foram empregados dados de laboratório e de cursos de águas naturais, sendo que, no primeiro caso, foi analisado o comportamento de alguns dos principais métodos de previsão do início de transporte e, no segundo caso, foram analisados dados de descargas de sedimentos, para verificar a precisão de algumas equações de estimativa do transporte sólido.

Dos estudos de BATHURTST et al (1987) foi possível concluir que o critério de Schoklitsch mostrou-se mais preciso do que o critério de Shields, quando a investigação foi pautada na utilização de dados de laboratório. Já para os casos de cursos de águas naturais, o método de Schoklitsch precisou ser ajustado para contemplar os efeitos da gradação do material do leito. Com a mudança, a precisão melhorou para cursos de água naturais com declividade variando na faixa de 0,25 a 10 por cento. Por outro lado, sobre o método de Shields, o autor não faz boas referências e o classifica como inadequado para propósito prático, argumentando que a profundidade do escoamento, que segundo ele, não é de fácil medição nos cursos de águas naturais com declividades acentuadas, interfere sobremaneira no parâmetro de Shields.

No que se refere à descarga de sedimentos transportada, baseando-se na diferença percentual relativa entre os valores medidos e os estimados, para canais de laboratório, BATHURTST et al (1987, p. 469) apresentam uma tabela na qual são revelados os seguintes índices de classificação sobre o desempenho dos modelos, num universo de doze dos métodos usados em sua pesquisa. Em primeiro lugar, entre todos os apresentados, ficou o método de Schoklitsch, com índice de 25%; em quarto lugar, o de Meyer-Peter e Müller, com índice de

59%. Os demais não estão relacionados nesta revisão. Todavia, quando a comparação foi feita com os dados de cursos de águas naturais, na pesquisa, apenas é revelado que o método de Schoklitsch manteve uma melhor performance, seguido por Bagnold, Meyer-Peter & Muller e Ackers & White, sendo que a estes três últimos foram atribuídos os mesmos níveis de desempenho. As diferenças percentuais relativas não foram reveladas.

PAIVA (1988), em uma pesquisa realizada no rio Mogi-Guaçu, em Santa Eudóxia, São Carlos, SP, testou dezesseis modelos de cálculo de estimativa da descarga de sedimentos, comparando resultados medidos e calculados por diversos métodos. Uma das primeiras constatações foi a de que, de modo geral, os métodos macroscópicos apresentaram melhores resultados na pesquisa.

Uma outra constatação que merece destaque na pesquisa supramencionada diz respeito às flutuações da quantidade da descarga de sedimentos em torno dos valores máximos, para os métodos que incorporam a concentração de sedimentos medida. A julgar por essa característica, PAIVA (1988) destaca que o método de TOFFALETI (1969) superestimou os valores da descarga de sedimentos, quando havia pouca carga transportada; do contrário, para altas quantidades de sedimentos as estimativas foram mais precisas.

Segundo PAIVA (1988), nenhum dos métodos de cálculo da descarga de sedimentos por arraste do leito apresentou boa concordância com os dados medidos. Todos superestimaram em demasia a descarga para esta modalidade de transporte. Somente para se ter uma idéia da ordem de grandeza dos valores obtidos para os erros padrões de estimativa, o pesquisador descreve que os três métodos que apresentaram os melhores resultados, quando suas estimativas foram comparadas pela média medida, apresentaram erros padrões de estimativa iguais a 396%; 381% e 537%. Estes escores foram obtidos na ordem pelo método de Einstein modificado por Colby e Hembre (1955); TOFFALETI (1969) e Meyer-Peter &

Müller (1948). Por outro lado, valores para os erros com tamanha magnitude denunciam uma provável inaplicabilidade desses métodos ao caso específico.

Ainda na pesquisa citada no parágrafo acima, é apresentada uma constatação que causa impacto em relação ao método de EINSTEIN (1950), uma vez que este método é referência em praticamente todos os livros de transporte de sedimentos. Segundo PAIVA (1988, p. 139):

os métodos de Einstein (1950) e Einstein e Abdel Aal (1972), para o cálculo do transporte de sedimentos em suspensão, forneceram os piores resultados, pois calcularam transporte de sedimentos praticamente nulo, em todos os experimentos, indicando a inviabilidade de sua aplicação para rios naturais.

Por outro lado, a pesquisa demonstrou que entre aqueles métodos que incorporam dados medidos de concentração, o de TOFFALETI (1969) apresentou ótimo desempenho, com uma diferença percentual relativa de 4,6 %, na comparação entre as descargas medidas e as estimadas.

No trabalho de LOW (1989) que foi desenvolvido em canaletas de laboratório, com sedimentos de densidade relativa variando entre 1 e 2,5 e com sedimentos de diâmetro uniforme igual a 3,5 mm, foi constatado que a equação de Meyer-Peter & Muller (1948) e a equação de Shields (1936) superestimaram os dados experimentais, enquanto que a equação de Yalin (1963) tendeu a subestimar.

PONCE (1990) realizou uma pesquisa de campo no rio Mogi-Guaçu, em Santa Eudóxia, São Carlos, SP, na qual foram empregados dez métodos de cálculo indireto da descarga de sedimentos, entre eles o método de Meyer-Peter & Muller (1948), o de Einstein & Brow (1950), o de Yalin (1963) e o de VAN RIJN (1984). Nessa pesquisa, constatou-se que a grande maioria dos métodos empregados não atendeu plenamente aos requisitos de precisão para o cálculo da descarga de sedimentos no curso de água onde foi realizada a pesquisa. Exceção se faz apenas ao método de Yalin (1963) e ao método de TOFFALETI (1969), que foram os que apresentaram os melhores resultados com erros padrões de estimativa, respectivamente, iguais a 18,03% e 23,41 %.

NAKATO (1990) aplicou onze dos mais tradicionais métodos para a estimativa da descarga de sedimentos. Daqueles relacionados ao transporte na camada do leito, o método de Einstein & Brow (1950) superestimou na ordem de dez vezes mais a descarga de sedimentos, em comparação com aquelas estimadas pelo método de Meyer-Peter & Muller (1948) e pelo método de Schoklitsch (1914). A pesquisa foi realizada em condições de campo, com os dados medidos no rio Sacramento na Califórnia, Estados Unidos. Segundo NAKATO (1990), a grande totalidade das onze equações empregadas mostrou deficiências significativas para a estimativa do transporte de sedimentos. A faixa granulométrica do material empregado na pesquisa foi abrangente, contendo desde areia fina até sedimentos grossos.

Numa pesquisa realizada por SAMANEZ (1998), em condições de campo, no Ribeirão do Feijão, em São Carlos, São Paulo, onde foram aplicados oito métodos de estimativa do transporte de sedimentos, concluiu-se que o método de Meyer-Peter e Muller (1948) mostrou-se mais adequado do que o de EINSTEIN (1950) para a estimativa da descarga de fundo no referido rio, segundo o critério de classificação adotado pelo autor.

Para a classificação dos métodos quanto à aplicabilidade para o caso específico nessa pesquisa, foi adotado um fator "**r**", que representa o coeficiente entre os dados medidos e os estimados. Segundo o autor, métodos com valores médios de "**r**" compreendidos entre 0,1 e 10 estão credenciados à estimativa do transporte do sedimento no Ribeirão do Feijão. A julgar por esse critério, o método de Meyer-Peter & Muller (1948) é adequado e apresenta melhor

classificação do que o de EINSTEIN (1950), por ter recebido escore 7,10 enquanto que para este último o valor médio para **r** foi de 18,04.

Ainda no trabalho de SAMANEZ (1998), é comentado que o método de Meyer-Peter & Muller (1948), na maioria dos casos, estimou diversos valores nulos da descarga de sedimentos, o que, segundo o autor, atribui-se ao fato de que este método não adota o cálculo da descarga de sedimentos pelo fracionamento da amostra.

É oportuno observar que outros fatores além da gradação da amostra são intervenientes no cômputo final da descarga de sedimentos. COIADO & PAIVA (2005) mostraram que a estimativa da tensão tangencial crítica de cisalhamento para início de transporte interfere, sobremaneira, no resultado final da descarga estimada.

No trabalho de COIADO & PAIVA (2005), discutiu-se e chegou-se à conclusão de que, em um mesmo método pode-se, para um mesmo diâmetro representativo da amostra do material do leito, obter mais de um valor da descarga de sedimentos, devido aos mais variados critérios de cálculo da tensão tangencial crítica de cisalhamento.

No caso específico do método de Meyer-Peter & Muller (1948), a tensão tangencial crítica normalizada de cisalhamento para início de transporte tem valor igual a 0,047, portanto, entende-se que este deve ser um número limite que pode auxiliar como um indicador à tomada de decisão à aplicação do referido método em cursos de águas naturais, com a comprovação de que, para valores abaixo de 0,047 para este parâmetro, a descarga estimada será nula, não refletindo, muitas vezes, o que de fato ocorre no fundo do rio.

Para SIMONS & SENTURK (1992), a fórmula de Meyer-Peter & Muller (1948), ao ser empregada em cursos de águas estáveis, gera bons resultados, mas, quando empregada em cursos de água em que a inclinação do leito supera 0,001, o método pode apresentar grandes discrepâncias. A precisão dessa fórmula é fortemente influenciada pelo tamanho do material do leito e fornece melhores resultados para materiais grossos. SIMONS & SENTURK (1992) também alertam que grandes discrepâncias podem ocorrer se a fórmula for empregada em canais cujo leito seja constituído de material de partículas finas.

Outras constatações da influência da declividade do canal na estimativa da descarga de sedimentos pelo método de Meyer-Peter-Muller já haviam sido reportadas em pesquisas anteriores. SMART (1984), em pesquisa realizada em canais de laboratório, constatou que este método subestima a descarga de sedimentos para valores da declividade do canal na ordem de 3%.

SRINIVASAN & SIQUEIRA (2000) promoveram uma pesquisa em canais de laboratório na Universidade Federal de Campina Grande-PB para verificar a versatilidade da aplicação de cinco equações de transporte de sedimentos, quanto à gradação da amostra e às condições de configurações do leito, constatando que a equação de EINSTEIN (1950), quando aplicada às condições de rugas e dunas, superestimou substancialmente as quantidades de sedimentos transportadas, inviabilizando qualquer tentativa de ajuste com os dados medidos. Segundo estes pesquisadores, para a situação de leito plano, o método apresentou ligeira melhora na estimativa.

HADERSACK (2002) desenvolveu uma pesquisa experimental em rios australianos com o intuito de analisar a intervenção dos critérios de início de transporte da descarga de sedimentos e empregou treze equações de transporte de sedimentos, entre elas as equações de Meyer-Peter & Muller (1948) e Schoklitsch (1943). O parâmetro utilizado para avaliar a precisão dos métodos foi o coeficiente "**r**", computado pela relação entre a descarga de sedimentos calculada e a medida. Por esse critério, segundo o autor, 75% das freqüências dos valores de "**r**" ficaram no intervalo de **0**,5<r<2.

No artigo de HADERSACK (2002), foi revelado que o método de Meyer-Peter & Muller (1948), além de subestimar os valores calculados, ainda, por diversas vezes, forneceu valor zero para a estimativa. Quanto ao método de Schoklitsch (1943), foi relatado que este também subestima os valores calculados.

ESPINOSA (2003), em seus estudos realizados sobre a identificação de potencial de erodibilidade e uso do solo, através da aplicação de modelos de transporte de sedimentos em correntes naturais, concluiu que os métodos de Schoklitsch (1962) e a equação de Meyer-Peter & Muller (1948) prevêem adequadamente a descarga de sedimentos para cursos de água em que a capacidade de transporte seja considerada limitada. A limitação a que o autor se refere deve-se à maior ou menor susceptibilidade ao movimento dos grãos de sedimentos sob a ação da potência da corrente. Ademais, o autor relata que a equação de Schoklitsch previu satisfatoriamente bem a descarga de sedimentos em oito dos vinte e dois cursos de águas analisados.

RIVAS (2004), numa pesquisa realizada no rio Orinoco, na Venezuela, comparou cinco dos mais conceituados modelos de transporte de sedimentos, adotando como referência para as descargas estimadas um intervalo de confiança que variou de 50% a 200% dos valores medidos. Segundo o autor, o método de Bagnold (1966) e o método de Van Rijn (1984) forneceram percentuais de 40% e 30% das estimativas dentro do intervalo de confiança.

COIADO & PAIVA (2005) ao empregaram uma série de métodos de cálculo da tensão tangencial crítica para inicio de transporte, constataram que todos apresentam algum tipo de restrição. Essas restrições poderão trazer intervenções desfavoráveis às equações de estimativa da descarga de sedimentos, principalmente àquelas com tipologia similar à de DuBoys (1879) em que a descarga fornecida é função da tensão crítica de cisalhamento.

No trabalho de COIADO & PAIVA (2005), comenta-se que, ao considerar a granulometria dos sedimentos coletados do leito do rio Atibaia e as faixas de tamanhos dos sedimentos utilizados no desenvolvimento das fórmulas analisadas, foi verificado que somente a fórmula de DuBoys (1879) e Straub (1935) mostram-se adequadas para serem utilizadas no cálculo da descarga do leito do referido curso de água. Estes resultados corroboram estudos desenvolvidos por PAIVA (1996), usando a base de dados da seção de monitoramento do rio Atibaia.

Parece consenso que no estado atual do conhecimento, não existe ainda uma regra geral que forneça ao analista segurança plena para indicar um método específico para cursos de águas naturais [CARVALHO et al, 2005]. Essa constatação vem sendo reforçada em outros trabalhos sobre o uso de fórmulas de transporte de sedimentos. Em recente pesquisa PUJOL (2004) emitiu opinião sobre a aplicação dos métodos de cálculo do transporte de sedimentos, reforçando a necessidade de intensificação e continuidade das pesquisas.

Na opinião de PUJOL (2004) "a dificuldade para desenvolver fórmulas de transporte de sedimentos de material de fundo com significado prático tem levado a publicação de poucas fórmulas nos últimos vinte anos". Atualmente já se sabe que entre 70 a 80% das fórmulas de estimativa fornecem resultados entre a metade e o dobro do medido.

Muitos autores têm buscado alternativas para aprimorar as descargas estimadas. YANG (1996), mais de vinte anos depois, reportou-se ao seu trabalho original, publicado em 1973, com o intuito de aprimorá-lo às medições em correntes de água naturais. As alterações foram feitas nos critérios de estimativas da velocidade de queda, da viscosidade do fluido e do peso específico do sedimento submerso. Com as alterações, a nova metodologia forneceu resultados satisfatórios quando empregada ao Yellow River (Rio Amarelo) na China, conhecido como um curso de água com capacidade para fornecer altas concentrações de sólidos transportados. A título de ilustração, no artigo, YANG (1996) relata que, em setembro de 1977, foram registrados índices de concentração da ordem de **911 kg/m³**.

COIADO & PAIVA (2005) alertam para algumas características inerentes a alguns dos métodos de transporte de sedimentos na camada do leito. Os pesquisadores destacaram que a desatenção às observações apresentadas poderá acarretar resultados incompatíveis aos propósitos de estimativa da descarga de sedimentos em correntes naturais. A **tabela 3.7** resume as observações e a **tabela 3.8** apresenta a fundamentação teórica que cada autor utilizou para a apresentação do seu método.

Embora alguns autores PAIVA (1988); PONCE (1990); SIMONS & SENTURK (1992) e SAMANEZ (1998) insistam em apresentar regras de orientação com o intuito de elucidar dúvidas que freqüentemente se apoderam de especialistas menos experientes no assunto, as incertezas sobre o emprego adequado desses métodos perduram por muitas gerações.

No entanto, acredita-se que uma observação mais criteriosa, como se buscou neste trabalho de doutorado, sobre as hipóteses simplificadoras para as quais o método foi desenvolvido possa reduzir erros comumente encontrados e possa contribuir também para a implantação de uma mudança de paradigma nos rumos dos estudos referentes aos aspectos quantitativos do transporte de sedimentos.

Hoje novas recomendações têm tomado forma no que diz respeito à aplicação das fórmulas de transporte de sedimentos. Em recente trabalho, PUJOL, PETERSON & CHARETTE (2004) explicitam que, no decorrer da utilização de tais fórmulas, é imprescindível verificar com mais atenção as hipóteses básicas em que os métodos foram deduzidos, averiguando se as condições hidrodinâmicas do rio onde o método será aplicado condizem com aquelas para as quais este foi desenvolvido.

Ratificando a importância das discussões sobre a aplicabilidade dos diferentes modelos do transporte de sedimentos em escoamentos com superfície livre e sobre qual diâmetro deva ser usado como representativo do material que constitui o leito do rio, recentemente, COIADO & PAIVA (2005) mostraram que o diâmetro mediano (D₅₀) das amostras coletadas do fundo do rio Atibaia/SP difere dos diâmetros médios aritméticos (Da) e geométricos (Dg).

COIADO & PAIVA (2005) descreveram que o transporte de sedimento na camada do leito, segundo as fórmulas do tipo DuBoys, é função da diferença entre as tensões de cisalhamento do escoamento e a tensão crítica para o início do transporte. Esta última, por sua vez, depende do tamanho do sedimento utilizado. Portanto, para o caso de amostras nãouniformes, a definição do diâmetro representativo de toda a amostra torna-se muito importante.

Para amostras de sedimentos não-uniformes, busca-se definir com segurança um diâmetro representativo, que possa ser utilizado nas fórmulas de transporte de sedimentos na

camada do leito. Numa primeira alternativa, o razoável será fracionar a amostra e calcular as descargas da camada do leito para cada uma das frações e, em seguida, obter a descarga total pela somatória dessas descargas ou, numa segunda alternativa, pode-se investir no desenvolvimento de novas metodologias, relacionando parâmetros do escoamento e diferentes diâmetros do material que constitui o leito do rio, para se indicar o diâmetro representativo adequado para representar os sedimentos de granulometria uniformes ou não, quando da aplicação dos diferentes modelos de cálculo [MOLINAS & WU, 1998]

É sabido também, através da literatura, que, na grande maioria dos métodos de cálculo da descarga de sedimentos, usa-se o diâmetro mediano D₅₀ da amostra. Mas diversos trabalhos sobre o assunto [MOLINAS & WU, 1998; KARIM, 1998; SRINIVASAN & SIQUEIRA, 2000; SUN & DONAHUE, 2000] têm demonstrado que o uso desse diâmetro é questionável para representar o material do leito, isto porque as amostras naturais não seguem rigorosamente uma distribuição gaussiana.

Como se nota, existem argumentos suficientes para se observarem com mais atenção as hipóteses simplificadoras peculiares a cada método, no sentido de minimizar os efeitos das discrepâncias entre as descargas medidas e as estimadas.

Indiscutivelmente, nota-se, na literatura especializada que as equações de Meyer-Peter e Muller, EINSTEIN (1950), Bagnold (1966) e YANG (1973) continuam despertando interesses de estudiosos no assunto. Por essa razão, é comum encontrar programas computacionais de estimativa de erosão em bacias hidrográficas que usam esses modelos sem muita transparência no que se refere aos critérios de escolha. É o caso, por exemplo, do modelo CAUDAL3 [AGUIRRE & SANCHEZ, 1993] que emprega a equação de Meyer-Peter e Muller sem justificar a razão da escolha. Avalia-se que um dos pontos indutores a resultados equivocados na quantificação do transporte de sedimentos, seja transitando em suspensão, seja por arraste, reside no fato de que, quando se usa o diâmetro mediano (D_{50}) para representar a amostra como um todo, implicitamente se assume que a amostra segue uma distribuição normal ou gaussiana, o que de fato não é comum acontecer nos cursos de águas naturais. Com base nos critérios de GARDE & RAJU (1985) e SIMONS & SENTURK (1992) para decidir se uma amostra segue a lei de distribuição gaussiana, pode-se dizer que apenas cinco das 171 amostras do material coletado no leito do rio Atibaia segue essa distribuição.

PUJOL (2004) comenta que é possível mostrar que as equações de transporte de sedimentos, quando manipuladas convenientemente, permitem obter descargas com uma precisão adequada para os propósitos de Engenharia Hidráulica. Segundo ele, as investigações têm dado bons resultados para estudos em canais de laboratório, resta então intensificar as investigações aos cursos de águas naturais. Talvez, seguindo essa linha de pensamento, seja possível chegar a estimativas mais precisas para as descargas, o que é indiscutivelmente, o principal objetivo dos profíssionais que lidam com Hidrossedimentologia.

Foram esses argumentos que motivaram o desenvolvimento da tese de doutorado, na qual se buscou substituir os diâmetros representativos coletados no fundo do rio por uma equação analítica, amparada em variáveis que descrevem a dinâmica do movimento do fluido e do sedimento em escoamentos com superfície livre. Os resultados foram satisfatórios e reduziram sobremaneira a diferença percentual relativa entre a descarga medida e a estimada, quando o diâmetro empregado nos diferentes métodos de estimativa da descarga foi o calculado.

| Autor | RESSALVAS |
|---|---|
| DuBoys (1879) | •D₅₀ para partículas não-uniformes •Tensão crítica calculada segundo Straub (1935) |
| Schoklitsch (1914, 1950) | Limita a faixa de diâmetros (0,315<di<7,02mm)< li=""> Recomenda D40 para sedimentos de granulometria não- uniforme. Usa a tensão crítica de Shields (1936) </di<7,02mm)<> |
| Shields (1936) | •Quando a tensão tangencial de cisalhamento normalizada do fluxo $\theta_i > 0,3$, calcula a descarga total do material do leito •1,06< dr _s <4,20 •1,56 <d<sub>50<2,46</d<sub> |
| Meyer-Peter & Muller (1948) | • $4x10^{-4} < S < 2x10^{-2}$ •0,40 mm <d<4,22 mm<br="">•drs =1,25; 2,68; e 4,22 •1,0 <h<1,20 m<br="">•$\tau_c = 0,047 \text{ kgf/m}^2$ •Contempla as formas de fundo</h<1,20></d<4,22> |
| Kalinske (1947) | Partículas esféricas e leito plano D₅₀ para material não-uniforme |
| Levi (1948) | •Recomendada apenas para canais com leitos de areia |
| Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | •0,30 <da<30 mm<br="">•1250<γ_{s}<4200 kgf/m³ •Para τ_{*}>0,3 pode-se calcular o transporte total</da<30> |
| Sato, Kikkawa & Ashida (1958) | •0,305 ≤D≤7,01 – dados de Gilber (1914) •2,21 ≤D≤4,58 obtidos pelos próprios autores •Tensão crítica obtida do diagrama de Shields.(1936) |
| Rottner (1959) | •0,31≤D≤15,5 mm •1030<γs<2690 kgf/m ³ |
| Garde & Albertson (1961) | Para comparar as validades das equações foram utilizadas partículas com diâmetros que variam na faixa de 0,78 a 15,5 mm; 0,018 ≤ τ_* ≤ 0,6 8 ≤(V/U*)≤15 |

Tabela 3.7 – Recomendações sobre a aplicação de algumas das equações do transporte de sedimentos na camada do leito [COIADO & PAIVA 2005]
| Autor | RESSALVAS | |
|--------------------------------|---|--|
| Yalin (1963) | •Desenvolvida para amostra de partículas com diâmetro uniforme; •para material não uniforme recomenda usar D=Dm; • $(\tau_{*c}) e(\tau_c)$ devem ser determinados com o método de Shields; •foi desenvolvida com dados experimentais, obtidos em canais de laboratório, utilizando sedimentos com diâmetros que variaram entre 0,787 a 2,86 mm; •a equação deve ser aplicada com cuidado, para materiais bem graduados, em que $\sigma_g >3$; | |
| Pernecker & Vollmers (1965) | Calcula a descarga por arraste do leito somente para tensão tangencial crítica de cisalhamento normalizada menor do que 0,50; calcula a descarga total quando a tensão tangencial crítica de cisalhamento normalizada é maior do que 0,50; para a tensão tangencial crítica normalizada igual a 0,04 não acusa transporte de sedimentos. | |
| Inglis & Lacey (1968) | •Recomendada apenas para canais de leitos arenosos | |
| Bogardi (1955, 1974) | Não deve ser usada quando a tensão tangencial crítica de cisalhamento for maior do que2,5; recomendada para diâmetros variando na faixa de 0,31 a 0,823 mm; recomendada para declividades variando na faixa de 0,00035 e 0,0232 m/m. | |

Tabela 3.7 – Recomendações sobre a aplicação de algumas das equações do transporte de sedimentos na camada do leito [COIADO & PAIVA 2005]

| AUTOR | FUNDAMENTOS TEÓRICOS | |
|---------------------------------|---|--|
| DuBoys (1879) | O material se move em uma série de camadas superpostas, de espessura igual ao diâmetro da partícula de tamanho uniforme | |
| [Equação 3.13] | Estabelece uma tensão crítica de início de transporte do | |
| | sedimento. | |
| Schoklitsch (1914, | A descarga sólida é função da diferença da vazão de escoamento | |
| 1950) (Faugcão 3.76) | e da vazão crítica que inicia o arraste do sedimento. | |
| Shields (1936) | Equação baseada na análiza dimensional | |
| [Equação 3.70] | | |
| Meyer-Peter & | Equação empírica. Três versões antecederam a versão final. As | |
| Muller (1948) | experiências foram realizadas entre os anos de 1932 e 1948. Na | |
| [Equação 3.81] | uniforme de diâmetros variando entre 5,05 e 28,60 mm. A quarta | |
| | e última versão está apresentada na equação 3.81. | |
| Valinglya (1047) | Dress dânsis comita ínico. Considerou es ofeitos dos fluturos | |
| Equação 3.50 | turbulentas. | |
| Levi (1948) | Considerou as velocidades médias e críticas do escoamento e não | |
| [Equação 3.66] | as tensões de cisalhamento. | |
| Einstein-Brown | Assimila os conceitos probabilísticos de Einstein [1942-1950]. | |
| (1950) | No caso de Einstein, a descarga e dada em função de dois parâmetros: a intensidade da corrente e o parâmetro de transporte | |
| [Equação 3.23] | da descarga do leito. Einstein e Brown (1950), utilizando dados | |
| | de Gilbert e Meyer-Peter & Muller, ajustaram uma função | |
| | relacionando os parametros de Einstein. | |
| Sato, Kikkawa & | Análise semiteórica com fundamentos semelhantes aos de | |
| Ashida (1958) [Equação 3 57] | EINSTEIN (1950). Contempla a resistência hidráulica | |
| Rottner (1959) | Equação semiteórica baseada na análise dimensional e em | |
| [Equação 3.75] | resultados experimentais. | |
| Garde & Albertson | Baseia-se em análises dos parâmetros adimensionais de Kalinske | |
| (1961) | y Shields. Foram feitas comparações com os dados de Gilbert e | |
| [Equações 3.72 e 3.73] | Liu em canais com leito plano e leitos deformados constituídos de rugas ou dunas | |
| | a rubus ou dunus. | |
| | | |

Tabela 3.8 – Fundamentos teóricos dos métodos de cálculo selecionados para a tese

| AUTOR | FUNDAMENTOS TEÓRICOS | | |
|--|---|--|--|
| Yalin (1963) [Equação 3.65] | Equação desenvolvida para fluxo permanente. Baseada no balanço entre as forças que atuam sobre a partícula. | | |
| Pernecker & Vollmers (1965) [Equação 3.88] | Desenvolveram curvas de ajuste a partir de métodos de diversos autores, entre eles Kalinske, Meyer-Peter e Muller e Einstein e Brown. | | |
| Inglis & Lacey (1968) [Equação 3.69] | Baseada nas experiências de Lacey desenvolvidas em 1929. Considera a velocidade de sedimentação do material do leito e contempla a concentração do material transportado por arraste. | | |
| Bogardi (1955, 1974) [Equação 3.71] | Utilizou uma série de parâmetros adimensionais. É um método originado de experiências de laboratório, nas quais foram utilizados sedimentos de granulometria uniforme e dados de vários autores, tais como Yen, Gilbert; Franco e Garde. | | |

Tabela 3.8 – Fundamentos teóricos dos métodos de cálculo selecionados para a tese

4 – MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 – Descrição sumária da bacia do rio Piracicaba

Segundo Siviero (2003), a bacia do Rio Piracicaba, esquematicamente representada na **figura 4.1**, possui área de drenagem de 12.400 Km², sendo dividida em quatro sub-bacias. A saber: sub-bacia do Atibaia (2760 km²), sub-bacia do Corumbataí (1700 km²), sub-bacia do Jaguari (4290 km²) e sub-bacia do Piracicaba (3650 km²).

Estudos de FERRAZ & MORTATI (2002) descreve a bacia do Rio Piracicaba como uma região subtropical, de acelerado desenvolvimento econômico, agrícola e industrial no estado, a qual apresenta uma acelerada alteração de paisagem, principalmente pelo avanço dos plantios de cana-de-açúcar e da expansão urbana.

A atividade econômica na bacia do rio Piracicaba segue o perfil do desenvolvimento econômico da Região Sudeste, com vocações regionais para a indústria e a agroindústria, constituindo o terceiro maior pólo econômico brasileiro.

Em Siviero (2003), relata-se uma diversificada variedade de uso do solo na região, caracterizada por plantações de cana-de-açúcar, pastagens, *citrus* e silvicultura. A população da região é de aproximadamente de 3,2 milhões de habitantes, concentrados em mais de 90% das áreas urbanas. A área de drenagem do trecho em estudos é de aproximadamente 934 km² e apresenta declividade média da ordem de 14%.

Segundo FERRAZ & MORTATI (2002), a geomorfologia da região é "constituída pelas formações Bauru, Serra Geral e Botucatu-Pirambóia, pelos grupos Passo-Dois e Tubarão e Pré-Cambriano-Cristalino. As principais classes de solo predominantes são: Podzólico Vermelho-Amarelo e o Latossolo Vermelho-Amarelo".

Ainda, segundo FERRAZ & MORTATI (2002):

A distribuição pluvial segue um regime caracterizado por duas estações bem distintas com verão chuvoso que se estende de outubro a março e inverno seco de abril a setembro. A média pluviométrica anual da bacia é de 1440 mm, sendo a média mensal do período seco, que vai de abril a setembro, inferior a 20 mm e do período úmido, entre outubro e março, 300 mm.

4.2 - O trecho em estudo

A seção de monitoramento localiza-se em um trecho reto do rio Atibaia, em Sousas, Campinas – SP. Alguns critérios foram determinantes na definição do rio a ser pesquisado, na definição do trecho de medidas e na definição da seção de monitoramento. O Rio Atibaia é um dos principais afluentes do Rio Piracicaba e, além disso, ainda responde por cerca de 90% do abastecimento de água da cidade de Campinas-SP (NASCIMENTO, 2001).

O trecho de medidas foi escolhido também de maneira criteriosa: buscou-se um trecho reto de rio com declividade moderada e seção transversal com geometria próxima da trapezoidal, de modo que o escoamento se torne o mais próximo possível da condição de uniforme. São essas as observações mais relevantes para melhorar a precisão nas medidas de velocidade e concentração de sedimentos (CARVALHO, 1994).

O trecho de medidas, esquematicamente mostrado na **figura 4.2**, é bem reto, tem seções transversais trapezoidais e aproximadamente 600 metros de extensão. Nota-se a indicação das réguas límnimétricas de montante e de jusante para leitura da declividade da linha de água.



• Seção de medidas em Sousas, Campinas, São Paulo, Brasil

Figura 4.1 – Representação esquemática da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba (NASCIMENTO, 2001).

Foram feitas algumas investigações preliminares acerca da seção de medidas. Optouse por uma seção de fácil acesso, localizada em um trecho reto do rio em uma área urbana sobre a qual há uma passarela de pedestre; essa infra-estrutura básica facilitou sobremaneira o levantamento dos dados hidrossedimentométricos usados na tese. Na **figura 4.3**, apresenta-se um exemplo de batimetria obtida na seção de aproximadamente 34 metros de largura, com a indicação das 07 (sete) verticais onde foram feitas as medidas de velocidade e de vazão e as amostragens dos sedimentos.



Figura 4.2 – Representação esquemática do trecho de estudos e a indicação da seção de medidas (NASCIMENTO, 2001).



Figura 4.3 – Seção de medidas no Rio Atibaia, Sousas, Campinas-SP (COIADO & PAIVA, 2005).

4.3 – A base de dados existente

Para o desenvolvimento da tese foi utilizada uma base de dados constituída de 171 (cento e setenta e uma) campanhas de medições de parâmetros hidráulicos, sedimentométricos e de dados morfológicos da seção de monitoramento.

A metodologia para a obtenção dos dados pode ser sistematizada nos procedimentos mostrados no fluxograma da **figura 4.4**. Em cada campanha de medição, é recomendável se fazer "**in loco**", no mínimo, as medições sugeridas no fluxograma. Observa-se que, na **figura 4.4**, aponta-se a necessidade do levantamento de um conjunto de dados constituídos de medidas hidráulicas sedimentométricas e morfológicas.

Apesar de aplicada aos dados do Rio Atibaia, a metodologia pode ser empregada em outras situações sem perda de validade. Além de possibilitar a obtenção da descarga de sedimentos medida, essa metodologia também viabilizou o cálculo indireto da descarga de sedimentos na camada do leito pelos diversos métodos existentes na literatura.

Apesar de descrito em PAIVA (1995), o procedimento usado para a obtenção da descarga de sedimentos em suspensão foi novamente abordado neste capítulo para não quebrar a seqüência proposta no fluxograma da **figura 4.4**.



Figura 4.4 – Fluxograma para obtenção dos dados usados na pesquisa.

4.4 – Medidas Hidrométricas

4.4.1 – Medidas da velocidade

As medidas de velocidade foram feitas com um molinete fluviométrico da marca IH. Para computar a velocidade, a hélice do molinete (**figura 4.5**) girava sobre rolamentos esféricos e acionava, quase sem atrito, uma microchave magnética hermeticamente fechada, que, por sua vez, comandava um dispositivo de sinalização contador dos giros da hélice, sendo que a velocidade do fluxo foi calculada por uma equação analítica, como a **equação 4.1**, em função dos giros da hélice do molinete. A velocidade foi medida a 60% da profundidade em cada uma das 07 (sete) verticais de medidas.

$$U_i = 0,02278 + 0,2638 N_i$$
 (4.1)

 $\overline{\mathrm{U}}_{\mathrm{i}}$ - velocidade média medida na vertical i;

 N_i - número de giros por segundo da hélice do molinete na vertical i.



Figura 4.5 – Molinete fluviométrico preparado para medição da velocidade

4.4.2 – Medida da vazão

A obtenção da descarga líquida pode ser feita de duas maneiras, através de medidas indiretas e diretas. Em geral, para o segundo caso, chega-se à vazão pelo conhecimento prévio da velocidade medida através de instrumentos. Nesta pesquisa, optou-se pela medição direta.

Antecipando as medições das vazões fazia-se a batimetria. Configurando-se em uma das medidas geométricas realizadas no Rio Atibaia, a batimetria da seção foi obtida medindose com um "limnímetro" adaptado, que consistia de um peso, "base", conectado a um cabo de aço. A variação da extensão do cabo de aço era registrada quando o cabo de aço era enrolado ou desenrolado de um cilindro contendo um sistema de engrenagens e um registrador numérico operados por uma de manivela. Na descida do peso, ao longo de cada uma vertical de medidas, registrava-se a profundidade para cada uma das 07 (sete) verticais indicadas na **figura 4.3**. O cálculo da vazão foi dado pela seguinte expressão:

$$Q_{m} = \sum_{i=1}^{n} \overline{U}_{i} \cdot dm_{i} \cdot b_{i}$$
(4.2)

Q_m - vazão média medida;

 \overline{U}_i - velocidade média medida na vertical i;

dm_i - profundidade na faixa de influência;

b_i - largura da faixa de influência.

4.4.3 – Medida da declividade

Para a medição da declividade foram instaladas duas réguas limnimétricas, uma a jusante e outra a montante da seção de monitoramento. Levantamentos altimétricos permitiram estabelecer cotas nas réguas em relação a um mesmo referencial. O zero superior da régua de jusante correspondeu à cota 998,008 e da régua de montante correspondeu à cota 998,436.

Em cada uma das campanhas de medidas em campo, fazia-se simultaneamente a leitura do nível da água na régua de montante e na de jusante. Após as leituras, determinou-se, por subtração, o desnível da superfície livre da água. A medida da declividade foi obtida pela relação entre as leituras nas réguas e a distância do trecho de medidas de extensão 598,36 metros.

$$S = \frac{(L_j - L_M - 0.498)}{L}$$

S - declividade da linha de água;

L_i-leitura da régua de jusante;

L_M -leitura da régua de montante;

L - extensão do trecho.

4.5 – Medidas sedimentométricas

4.5.1 – Amostragens de sedimentos em suspensão

O sedimento em suspensão foi coletado com um amostrador do tipo AMS-3 (figura 4.6). Esse amostrador consiste em uma peça de ferro fundido de formato hidrodinâmico, com aletas direcionadores e um bocal para a coleta do material. Para a coleta da mistura água e sedimentos, no seu interior, colocou-se uma garrafa amostradora com capacidade de um litro.

(4.3)

O amostrador, originalmente projetado para amostragens integradas, foi devidamente adaptado para amostrar também leituras pontuais de concentração de sedimentos em suspensão. A metodologia de coleta integrada é feita em cada vertical durante o trajeto de descida do aparelho até a profundidade próxima do fundo, e subida, até a superfície, sempre procurando manter a velocidade de percurso constante, e com o devido cuidado de coletar um volume da mistura no máximo igual a $\frac{3}{4}$ do volume da garrafa de armazenamento. As amostras foram coletadas nas sete verticais de medidas da seção transversal.

Nas amostragens pontuais, o amostrador é posicionado em pontos preestabelecidos ao longo da vertical de medida, sem que se colete amostra de sedimento durante o trajeto de introdução e retirada do medidor do rio. O amostrador mostrado na **figura 4.6** foi adaptado para tornar esta operação exequível. A **equação 4.4** fornece a descarga sólida medida em uma determinada vertical, enquanto que a **equação 4.5** fornece a descarga sólida total em suspensão que passa pela seção transversal de medição.

$$q_{ssi} = C_i \cdot P_i \cdot Q_m \cdot 0,0864$$
 (4.4)

 \boldsymbol{q}_{ssi} - descarga sólida em suspensão medida na vertical de medidas;

C_i- concentração dos sólidos totais em suspensão medida;

P_i - porcentagem da vazão líquida que passa na faixa de influencia de cada vertical;

Q_m-vazão média medida.

$$Q_{SS} = \sum_{1}^{n} q_{SSi}$$
(4.5)

Q_{SS} - Descarga sólida total medida do sedimento em suspensão;

n- número de verticais de amostragens.

4.5.1.1 – Cálculo da concentração de sedimentos

De cada amostra coletada pelo amostrador após a agitação para uma homogeneização perfeita, retirava-se mais ou menos 200 ml para serem filtrados num micro-filtro, utilizando-se uma bomba a vácuo, acoplada em um suporte milipor para filtros de 4,7 cm de diâmetro. Antes da filtragem, secava-se o microfiltro numa mufla a 550 ⁰C durante 15 minutos. Decorrido este tempo, o microfiltro passava por um processo de resfriamento em um dessecador até atingir a temperatura ambiente e em seguida era pesado, resultando o peso (Pf) em mg.

O microfiltro e os sólidos retidos na operação da filtragem eram secos em uma estufa a 105^{0} C, durante 24 horas. Decorridas estas horas, o filtro era resfriado num dessecador até atingir a temperatura ambiente e pesado novamente resultando no peso (Pfa). A diferença (pfa – pf) resulta no peso dos sólidos totais (retidos pelo microfiltro) existente no volume filtrado (vf).

Após a segunda pesagem, o filtro era submetido à temperatura de 550 ^oC numa mufla, durante 30 minutos. Ao final deste tempo, o filtro era esfriado num dessecador até atingir a temperatura ambiente, sendo novamente pesado, resultando no peso (pfa'). A diferença (pf-pfa') gera os pesos dos sólidos fixos existentes no volume filtrado (Vf).

As concentrações de cada amostra foram calculadas pelas equações 4.6 e 4.7:

$$C_{i} = \frac{pfa - pf}{Vf}$$
(4.6)

$$C'_{i} = \frac{pfa' - pf}{Vf}$$
(4.7)

 C_i^\prime - concentração dos sólidos fixos em suspensão;

pfa - peso dos sólidos totais retidos pelo microfiltro;

pfa' - peso dos sólidos fixos retidos pelo microfiltro;

pf - peso do micro filtro;

Vf - volume da amostra filtrada.



Figura 4.6 – Amostrador tipo AMS-3 para sedimento em suspensão

4.5.2 – Amostragens de sedimentos por arraste do leito

As amostragens da descarga de sedimentos de fundo foram realizadas pelo método direto. Para tanto, foi utilizado um amostrador do tipo **ARNHEM-BTMA**. Este tipo de amostrador é composto de uma entrada retangular rígida que é seguida de um gargalo de borracha e de um recipiente feito de tela de malha de diâmetro tal que retém partículas maiores que areias classificadas como muito finas. Portanto, o amostrador é capaz de reter partículas de tamanhos maiores ou iguais aos das areias médias da ordem de 0,30 mm. O processo de medição consiste em fazer descer o aparelho ao fundo, deixando-o submerso e estático sobre o leito do rio por um intervalo de tempo preestabelecido e recolhendo-o posteriormente. O cálculo da descarga sólida na camada do leito foi realizado pela expressão analítica representada pela **equação 4.8**.

$$qBm = \sum \frac{q_{bp} \cdot b_i}{0,085}$$
(4.8)

qBm – descarga total de sedimentos medida na camada do leito;

q_{bp} - descarga sólida medida na camada do leito que passa pela boca do aparelho;

$$q_{\rm bp} = \sum \frac{K_1 \, P_{\rm SC}}{\Delta t_i} \tag{4.9}$$

 P_{SC} – peso do sólido seco coletado pelo aparelho em intervalo de tempo Δt_i ;

K₁ – constante de correção do aparelho (cujo valor médio é de K1=1,43).

 Δt_i - intervalo de tempo de amostragem

O aparelho ARNHEM-BTMA mostrado na **figura 4.7** é do tipo deprimogênio e consiste em uma caixa de tela com formato divergente na parte posterior que provoca uma diminuição de pressão e, conseqüentemente, um aumento na velocidade, compensando assim a perda de carga provocada pela presença da tela. O uso deste aparelho é recomendado para cursos de água de baixa declividade com material fino superior a 0,30 mm de diâmetro de tela.

O material sólido coletado pelo amostrador ARNHEM-BTMA era colocado numa cápsula de porcelana de peso conhecido (Pc) e era submetido inicialmente à secagem em estufa a uma temperatura de 105 ⁰C durante pelo menos 24 horas. Passado esse período, a cápsula era submetida a um resfriamento em um dessecador até que a temperatura ambiente fosse atingida. Posteriormente, a cápsula de porcelana era novamente pesada, obtendo-se o peso (Pca). A diferença (Pca-Pc) resultava no peso seco dos sólidos totais coletados no amostrador.

Para eliminar a matéria orgânica, por calcinação, a cápsula com os sólidos secos totais, era levada a uma mufla, onde era submetida à temperatura de 550 0 C, durante 30 minutos. Este procedimento serviu para eliminar os sólidos voláteis (matéria orgânica). Decorridos os 30 minutos, a amostra passava mais uma vez por um processo de resfriamento em dessecador até atingir a temperatura ambiente, sendo novamente pesada, resultando no peso Pca'. A diferença (Pca' – Pc) resultou no peso dos sólidos fixos (areia e outros).



Figura 4.7 – Amostrador de sedimento da camada do leito.

4.5.3 – Granulometria do sedimento do leito

As amostras do material sólido que constituem o leito do rio foram coletadas por uma draga tipo PETERSEN (**figura 4.8**) em bronze fundido, com dispositivo de desarme tipo alavanca de braço móvel. A draga descia com as caçambas abertas pela alavanca. Ao chegar ao fundo, pelo alívio das tensões de tração, a alavanca desarmava, permitindo que a draga, ao ser levantada, fechasse automaticamente, coletando amostras de sedimento. No fechamento, a própria alavanca mantinha as caçambas fechadas através de um pino de travagem.

Para a realização das coletas do material do leito, usou-se uma draga de fundo com capacidade de 1,5 litro. As amostras foram coletadas em mais de uma vertical de medidas da seção de medidas. Este procedimento foi importante para se ter uma melhor representação da granulometria do leito do rio.

Em cada campanha, as amostras foram juntadas, constituindo-se em uma única amostra, que posteriormente era seca em estufa a 105 ^oC, durante 24 horas. Passado este prazo, as amostras eram destorroadas. Em seguida, por quarteamento, separavam-se 500 gramas do material coletado, os quais, por agitação mecânica, eram peneirados em uma série de peneiras Teyler de número 4;10;20;40;60;100 e 200. O peneiramento durava 20 (vinte) minutos.

Decorridos os 20 (vinte) minutos, efetuava-se a pesagem do material retido em cada uma das peneiras, constituindo uma fração com diâmetro médio inferior ao da peneira anterior e superior ao da peneira na qual o material foi retido. Assim, para as frações com diâmetro superior a 0,074 mm e em observância ao que prescreve a ABNT para as análises granulométricas para essa faixa de diâmetros, o método do peneiramento foi adequado para a elaboração da curva granulométrica do material do leito.

4.5.4 – Granulometria do sedimento fino

As frações de sedimentos finos, ou seja, aquelas que passam pela peneira de número 200 e que apresentam diâmetros menores do que 0,074 mm, normalmente são analisados pelo método da sedimentação contínua num meio líquido. O método consiste em se dispersar uma certa quantidade de solo num frasco contendo água (em geral 100 gramas de solo seco em um litro de água e um agente antifloculante), a fim de se obter uma suspensão fina. As partículas cairão então sob a ação da gravidade, em um meio resistente, segundo a lei de Stokes, com velocidade de queda uniforme proporcional ao diâmetro da partícula. Esta metodologia pode ser empregada tanto para o material fino que constitui o leito do rio quanto para os sedimentos transportados em suspensão.



Figura 4.8 – Amostrador tipo Petersen de material do leito.

4.6 – Metodologia para a definição do diâmetro representativo para a amostra

4.6.1 – Considerações sobre a metodologia para escolha do diâmetro

A metodologia usada na escolha do diâmetro representativo do material do leito no Rio Atibaia foi baseada naquelas recomendações para amostras de sedimentos não-uniformes, fazendo-se o fracionamento da amostra, uma vez que a série de dados existente não apresenta boa uniformidade e tampouco segue a distribuição normal. Um dos procedimentos utilizados para a estimativa da descarga de sedimentos de modo indireto pelo uso dos métodos de estimativa é o de se utilizar apenas um diâmetro representativo para toda a amostra do material do leito. Em geral, adota-se o diâmetro mediano D_{50} .Trabalhos experimentais dão conta de que esta é uma prática que pode trazer equívocos na estimativa da descarga de sedimentos junto do leito no Rio Atibaia [SILVESTRE-JR, et al, 1997].

Acredita-se que se pode atribuir a três razões as discrepâncias nos resultados das descargas estimadas quando se usa um único diâmetro. A primeira delas se deve ao fato de que, ao se usar apenas um diâmetro representativo, está se admitindo que a amostra é uniforme.

A segunda hipótese justifica-se pela razão de que nem todas as faixas do diâmetro do material depositado no fundo do rio estarão presentes na amostra do material transeunte - para se resguardar desta situação, quando se quer levar em consideração a gradação do material do leito, normalmente, fraciona-se a amostra em faixas de diâmetros e calculam-se as descargas parciais, obtendo-se a descarga total pela soma das parcelas.

A terceira e última hipótese se deve ao de que o diâmetro D_{50} representa o diâmetro mediano para os casos em que a assimetria da amostra aproxima-se da distribuição gaussiana, o que não é muito comum nos leitos dos cursos de águas naturais [COIADO & PAIVA, 2005; WU et al, 2004; MOLINAS & WU, 1998].

A **equação 4.10** apresenta a fórmula analítica da Função Densidade de Probabilidade da distribuição gaussiana [GARDE & RAJU, 1985].

240

$$f(D_i) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-[(D_i - D_a)^2]/2\sigma^2}$$
(4.10)

Na qual:

 $f(D_i)$ - Probabilidade de ocorrência do diâmetro D_i na amostra;

D_a – diâmetro médio aritmético

 σ - desvio padrão da amostra

As amostras que obedecem á equação (4.10) apresentam a seguinte propriedade:

$$\sigma = \frac{D_{84}}{D_{50}} = \frac{D_{50}}{D16}$$
(4.11)

A julgar apenas pelo critério descrito pela **equação 4.11** num universo de 171 campanhas de medidas no Rio Atibaia, somente 05 (cinco) seguem a distribuição normal. Por outro lado, o material no leito do Rio Atibaia não apresenta boa uniformidade. O fato de que as amostras do Rio Atibaia não apresentarem boa uniformidade, justifica a busca por uma definição do diâmetro adequado às equações de estimativa da descarga de sedimentos na camada do leito [COIADO & PAIVA, 2005].

4.6.2 – Definição do diâmetro

A metodologia para a busca do diâmetro foi dividida em duas etapas. Na primeira delas, foram calculadas as descargas através dos diferentes métodos de estimativa citados no capítulo três, usando diferentes diâmetros obtidos das curvas granulométricas, de forma a incorporar sedimentos de classes granulométricas diferentes. Para este fracionamento, foram considerados 07 (sete) diâmetros que são freqüentemente utilizados nos métodos de cálculo citados na literatura, às vezes diretamente ou, em outras vezes, indiretamente, na definição de parâmetros neles usados.

Essa primeira etapa possibilitou encontrar 171 (cento e setenta e um) diâmetros verdadeiros ($D_{V\hat{1}}$), o que correspondeu a igual número de campanhas de medições existente para a seção de medidas do Rio Atibaia (isto foi feito para cada um dos 14 (quatorze) métodos de estimativa apresentados no capítulo da revisão bibliográfica). Ao final desta etapa, foi conhecido para cada método, e para cada campanha de medidas, o diâmetro verdadeiro que mais aproximou a descarga estimada à medida.

Numa segunda etapa, os diâmetros encontrados na primeira etapa foram correlacionados com parâmetros característicos do escoamento. Este procedimento finalizou o caminho para se chegar ao diâmetro de cálculo (Dvj) único, a ser usado em um determinado método, agora não mais considerando as campanhas individualmente, mas sim o conjunto das 171 (cento e setenta e uma).

Para se chegar ao diâmetro Dvj comentado no parágrafo supradescrito, foi elaborado um conjunto de gráficos como aquele exemplificado na **figura 4.10**, onde se coloca num gráfico qualitativo, a título de ilustração, o procedimento em que se correlacionou a vazão do escoamento com o diâmetro $(D_{V\hat{1}})$, com o intuito de obter a equação analítica para a obtenção do (Dvj), em função da vazão. Esta metodologia poderá ser sistematizada nos 10 (dez) passos subseqüentemente descritos:

1. Em cada uma das 171 campanhas de medidas, foram identificados nas curvas granulométricas do material do leito, os diâmetros representativos D_i , sendo i =10; 16; 35; 50; 65; 84 e 90, em que D_i representa o diâmetro tal que i % da amostra tem diâmetro inferior. Por exemplo: D_{10} significa o diâmetro em milímetros, tal que 10% da amostra tem diâmetro inferior inferior. Esses diâmetros foram utilizados nos métodos de estimativa da descarga de sedimentos que foram selecionados para serem ajustados às estimativas da descarga de sedimentos na camada do leito no Rio Atibaia.

2. Utilizando diferentes métodos e diferentes diâmetros, em cada uma das campanhas de medidas, foi calculada a descarga de sedimentos. Numa análise qualitativa este procedimento poderá ser brevemente descrito pela **equação 4.12**.

$$q_{B\hat{I}}M_{j}D_{i} = f(D_{i}) = X_{t}$$
(4.12)

Sendo:

 $q_{B\hat{1}}M_{\hat{j}}D_{\hat{i}}$ - descarga de sedimentos estimada pelo método " $M_{\hat{j}}$ " para a campanha de medições de número \hat{i} , determinada em função do diâmetro $(D_{\hat{i}})$;

 M_j – identifica o método a ser usado. No caso de se empregarem 14 (quatorze) métodos, j=1,2,3....14.

 $\hat{i} = 1, 2, 3, 4, \dots, 171$. Identifica a campanha de medidas;

i = identifica o diâmetro usado no cálculo da descarga e tem valores adotados iguais a 10;16;35;50;65; 84 e 90;

X_t - representa os valores da descarga calculada para os diferentes diâmetros. (t=1,2,3...7).

Por exemplo:

 $q_{B1}M_1D_{10} = X_1$ - Representa a descarga de sedimentos calculada para primeira campanha de medição, através do primeiro método (M₁), usando o diâmetro D₁₀.

 $q_{B_1}M_1D_{16} = X_2$ - Representa a descarga de sedimentos calculada para a primeira campanha de medição, através do primeiro método (M₁) usando o diâmetro D₁₆. E assim sucessivamente, até o diâmetro (D₉₀).

 $q_{B_1}M_2D_{10} = Y_1$ - Representa a descarga de sedimentos calculada para a primeira campanha de medição, através do segundo método (M₂) usando o diâmetro D₁₀. E assim, sucessivamente, até o diâmetro (D₉₀).

Como exemplo, toma-se a hipótese de se calcular a descarga de sedimentos usando o primeiro método (M_1) para a primeira campanha de medições. Empregando-se a **equação 4.12** chega-se a 7 (sete) valores para a descarga de sedimentos. Ou seja:

 $q_{B1}M_1D_{10} = X_1$ - descarga calculada pelo método " M_1 " para a campanha 1, usando-se o diâmetro D_{10} .

 $q_{B1}M_1D_{16} = X_2$idem para o D_{16}

 $q_{B1}M_1D_{35} = X_3$idem para o D_{35}

 $q_{B_1}M_1D_{50} = X_4....$

 $q_{B_1}M_1D_{65} = X_5....$

 $q_{B_1}M_1D_{84} = X_6$

 $q_{B1}M_1D_{90} = X_7$idem para o D90.

3. Com os valores das descargas obtidas no passo 2 (dois), elaborou-se um conjunto de gráficos no qual nas abscissas foram lançados os 7 (sete) valores dos diâmetros D_i e nas ordenadas os 7(sete) valores obtidos para as descargas $q_{B\hat{I}}M_{\hat{J}}D_{\hat{I}} = f(D_{\hat{I}}) = X_t$ calculadas.

4. Entrou-se com o valor da descarga de sedimentos medida $(q_{Bm_{\hat{I}}})$ no eixo das ordenadas, onde $q_{Bm_{\hat{I}}}$ representou a descarga de sedimentos medida para a campanha de medidas de número $_{\hat{I}}$. Simultaneamente leu-se na abscissa o diâmetro verdadeiro $(D_{V\hat{I}})$ que representará aquele mais indicado para calcular a descarga de sedimento para o método em uso.

O gráfico qualitativo da f**igura 4.9** exemplifica o procedimento usado para se chegar ao valor do diâmetro verdadeiro (D_{V_1}) , tomando-se como exemplo o caso da primeira campanha de medidas, onde q_{Bm_1} e D_{V_1} representam, respectivamente, a descarga de sedimentos na camada do leito medida e o diâmetro do sedimento verdadeiro, ambos relativos à primeira campanha de medição, com a descarga de sedimentos estimada pelo primeiro método " M_1 ".

5. Repetiu-se o procedimento, iniciando-se pelo passo 2 para a obtenção do diâmetro verdadeiro D_{V2} para a campanha número 2, e assim sucessivamente, até se obter o diâmetro verdadeiro D_{V3} , D_{V4} , D_{V5} D_{V171} .



FIGURA 4.9 – Ilustração da obtenção do diâmetro verdadeiro para o método M₁

6. Conhecidos os 171 diâmetros verdadeiros $(D_{V\hat{I}})$ que corrigiram as descargas de sedimentos estimadas pelo método M_j , a próxima etapa foi fazer a correlação desses valores

com os parâmetros característicos do escoamento (Q, S, C_p , P_c) obtidos em cada uma das campanhas de medições, de modo que, de posse do conhecimento desses parâmetros, definiuse por regressão, uma equação analítica para calcular o diâmetro (**Dvj**) mais apropriado para ser utilizado no método M_j. De maneira analítica tem-se a equação:

$$Dvj = f(Q, S, P_c, C_p)$$
 (4.13)

Na qual:

J = 1,2,3....14

Q - vazão líquida do escoamento medida;

S- declividade da linha de água;

P_c – potência da corrente;

C_p-coeficiente de pressão.

Dvj - diâmetro verdadeiro único a ser usado no método " M_j ". Para exemplificar, entenda-se que Dvj₋₁ representa o diâmetro verdadeiro único a ser utilizado no primeiro método (M_1) quando da sua utilização para a estimativa da descarga de sedimentos, enquanto que Dvj-2 representaria o diâmetro verdadeiro a ser empregado no segundo método (M_2) e assim sucessivamente.

7. A correlação entre as variáveis características do escoamento, apresentadas na equação 4.13, e os diâmetros referenciados no passo 6 foi feita em gráficos como aquele ilustrativo mostrado na **figura 4.10**.

8. Repetiram-se os mesmos procedimentos, começando pelo passo 2 (dois), agora com o segundo método (M_2), que possibilitou definir a equação analítica para encontrar o segundo diâmetro Dvj-2, prosseguindo-se da mesma maneira até que se encontrasse o Dvj-3, Dvj-4, Dvj-5..... Dvj-14.



FIGURA 4.10 – Ilustração da obtenção do diâmetro verdadeiro único Dvj para ser usado no cálculo da descarga de sedimentos.

9. Uma vez encontrada a relação analítica entre Dvj e as variáveis Q,S,P_c e C_p características do escoamento, na seqüência da tese, tal relação substituiu o diâmetro nos diferentes métodos M_j promovendo a correção na estimativa da descarga de sedimentos do Rio Atibaia. No **quadro 4.1** apresentam-se as equações para cálculo do diâmetro **Dvj**, após a aplicação desta metodologia.

10. Após a correção do método M_j , novos valores por ele foram calculados e comparados àqueles medidos na seção do Rio Atibaia para a verificação da autenticidade da correção proposta. Mas, a análise da veracidade das equações do **quadro 4.1** não se limitou apenas ao Rio Atibaia, essas equações foram empregadas também ao Ribeirão do Feijão e ao Rio Mogi-Guaçu, ambos em São Carlos(SP) e os resultados foram considerados bons.

| Autor | Equação para Dvj |
|-------------------------------|--|
| DuBoys (1879) | $D_{Vj [DUB]} = 73,595 \text{ x S}^{1,2139}$ |
| Schoklitsch (1914, 1950) | $D_{Vj [SCH]} = 0,0726x \ln[Q] - 0,1419$ |
| Shields (1936) | $D_{Vj [SHI]} = 0,4965 \times S^{0,5532}$ |
| Meyer-Peter & Muller (1948) | $D_{Vj [MPM]} = 0,0034 \text{ x Pc}^{0,576}$ |
| Kalinske (1947) | $D_{Vj [KAL]} = 0,0044 \text{ x } [e^{-5,7716 \text{ x } Pc}]$ |
| Levi (1948) | $D_{Vj [LEV]} = 2,3204 \text{ x Cp}^{-1,7324}$ |
| Einstein-Brown (1950) | $D_{Vj [EIB]} = -0,0012 x Ln(Q) + 0,0097$ |
| Sato, Kikkawa & Ashida (1958) | $D_{Vj [SKA]} = 0,0453 \text{ x Pc}^{0,7149}$ |
| Rottner (1959) | $D_{Vj [ROT]} = 4x10^{-05} x S^{-0.1843}$ |
| Garde & Albertson (1961) | $D_{Vj [GAA]} = 0,0027x Ln(S) + 0,0302$ |
| Yalin (1963) | $D_{Vj [YAL]} = 3,8117 \text{ x } \text{S}^{0,7909}$ |
| Pernecker & Vollmers (1965) | $D_{Vj [PEV]} = 1,1846 \text{ x } \text{S}^{0,65}$ |
| Inglis & Lacey (1968) | $D_{Vj[INL]} = -0,0012 x Ln(Q) + 0,0124$ |
| Bogardi (1955, 1974) | $D_{Vj [BOG]} = 0,0018 \text{ x } [e^{4723,1 \text{ x } \text{ S}}]$ |

Quadro 4.1 – Equações desenvolvidas pela metodologia proposta na tese

Neste capítulo, foi apresentada a proposição de uma alternativa possível de ser empregada na definição do diâmetro representativo para amostras de sedimentos nãouniformes, como as do rio Atibaia. Esta proposição teve como finalidade promover correção nas descargas de sedimentos estimadas por métodos citados na literatura, visando aproximar as descargas estimadas das medidas. A busca deste diâmetro verdadeiro único e peculiar a cada método foi o principal objetivo desta tese de doutorado.

Além de empregada aos dados do Rio Atibaia a metodologia também mostrou consistência quando utilizada a estimativa da descarga de sedimentos para mais dois cursos de água naturais. O Ribeirão do Feijão e o Rio Mogi-Guaçu, ambos em São Carlos-SP.

Por outro lado, ao se empregar uma metodologia que calcula o diâmetro em função de parâmetros do escoamento, além de se eliminar a necessidade de levantamento de curvas granulométricas, elimina-se também a possibilidade de erros quanto aos aspectos relativos à gradação da amostra. Ademais, reduz-se a margem de dúvidas sobre qual diâmetro a se utilizar quando da aplicação de um método de cálculo do transporte de sedimentos.

Somente para se ter uma idéia dos questionamentos descritos no parágrafo supracitado, no **quadro 4.2**, há exemplos de alguns diâmetros usados por autores citados na literatura para o emprego dos seus métodos, dando uma ilustração da variedade de tipos que são utilizados, demonstrando não se ter certeza de qual deve ser empregado.

| Diâmetros | FORMA DE UTILIZAÇÃO | |
|-----------------|--|--|
| D ₄₀ | Usado por Schoklitsch para representar a mistura | |
| D ₅₀ | • Usado por Shields na análise do princípio do movimento e no seu método | |
| | estimativa da descarga de sedimentos | |
| | • Usado por Einstein e Brown no método de cálculo da descarga de sedimentos | |
| | na camada do leito | |
| | • Usado por Garde & Albertson na equação da descarga na camada do leito | |
| | • Usado por DuBoys no cálculo da descarga na camada do leito | |
| | • Usado por Straub no cálculo da descarga na camada do leito | |
| | • Usado por Kalinske para cálculo da descarga de sedimentos não uniformes na | |
| | camada do leito | |
| D ₆₅ | • Usado por Einstein para representar a rugosidade da mistura de sedimentos | |
| D ₉₀ | • Usado por Meyer Peter & Muller para representar a rugosidade da mistura de | |
| | sedimentos | |
| D ₈₅ | • Usado por Simons Richardson na fórmula para computar a resistência ao | |
| | escoamento em canais de leitos arenosos | |

Quadro 4.2 Diferentes diâmetros e suas aplicações. [SIMONS & SENTURK, 1992; COIADO & PAIVA, 2005]

5 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Considerações preliminares

A leitura atenta ao capítulo quatro desta tese mostra o desenvolvimento de uma metodologia consistente que promove uma melhor aproximação entre as descargas sólidas transportadas junto ao leito, mensuradas por vários métodos de previsão, e aquelas medidas. Portanto, não se trata somente de realizar a comparação entre as descargas medidas e as calculadas pelos vários métodos de previsão existentes.

A metodologia foi desenvolvida predominantemente na forma de indicação do diâmetro representativo do material do leito. Alguns autores utilizam o diâmetro mediano da amostra, enquanto outros fracionam e calculam separadamente as frações das descargas, obtendo pela soma o resultado final do transporte do material.

A metodologia proposta dispensa o levantamento do material do fundo, eliminando também a necessidade de elaboração de curvas granulométricas para a obtenção do diâmetro representativo do material do leito, como de praxe se faz.

Neste trabalho, defende-se que o diâmetro do material do leito seja indicado em função de parâmetros responsáveis pelo movimento dos sedimentos do leito do canal. Esta é uma abordagem moderna e freqüentemente defendida por diversos autores contemporâneos [PUJOL, 2004; COIADO & PAIVA, 2005; MOLINAS & WU, 1998; WU et al, 2004].

Na **tabela 5.1** apresenta-se o conjunto dos parâmetros previamente selecionados para o cálculo do diâmetro do sedimento, que foram utilizados nos métodos de cálculo do transporte de sedimentos, tendo como base a série de dados medidos no Rio Atibaia. Para alguns dos adimensionais fez-se uma breve descrição de acordo com STREETER & WYLIE (1982). Os parâmetros foram selecionados pelo fato de exercerem influência direta ou indireta no movimento dos sedimentos do leito.

| PARÂMETRO | TÍTULO | DESCRIÇÃO |
|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| Q | Vazão | - |
| S | Declividade do leito | Gradiente de energia do escoamento |
| $C_{\rm p} = \frac{d \cdot g}{U^2}$ | Coeficiente de pressão estática | Relaciona a força de pressão e as forças de inércia |
| $P_{C} = \tau_{0} Q$ | Potência da corrente | Traduz a energia despendida pelo escoamento no transporte do sedimento |

Tabela 5.1 – Parâmetros usados para o ajuste do diâmetro do sedimento
5.2. Apresentação dos resultados

Inicialmente desenvolveu-se um conjunto de equações de estimativa do diâmetro de cálculo do transporte de sedimentos com base em 171 campanhas de medições de parâmetros hidrossedimentométricos realizados no Rio Atibaia, procedendo-se sistematicamente conforme a metodologia descrita no **item 4.6.2** do capítulo da metodologia.

A base de dados do Rio Atibaia está apresentada na **tabela 5.2**, na qual estão organizados os parâmetros hidráulicos e geométricos do referido rio, as características da granulometria do material do leito, além de algumas propriedades do fluido, do escoamento e dos sedimentos. Nota-se, na parte inferior da tabela, valores máximos, médios e mínimos para todos os parâmetros. Também, para alguns deles, estão apresentados os desvios médios, em relação aos seus valores médios medidos.

Para efeito de comparação, destacam-se os valores máximos, mínimos e médios de alguns dos mais importantes parâmetros característicos do escoamento e dos sedimentos. A vazão máxima apresenta valor de 159,8 m³/s, o valor mínimo é de 3,7 m³/s, já o valor médio é de 27,6 m³/s, enquanto que o valor dos desvios médios dos valores em relação à média é de 16,1 m³/s.

A declividade do leito apresenta valores máximos, mínimo e médio, respectivamente, iguais a $8,2x10^{-4}$, $3,0x10^{-5}$ e $1,8x10^{-4}$, enquanto que o valor médio dos desvios em relação à média é de $6,9x10^{-5}$.

| Ta | bela 5.2 - | - Base | de dad | os refe | erente | ao F | lio A | tibaia | em S | Sousa | ıs - C | ampi | nas - | SP | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------------|---------------------|-----------|-------------------|---------|----------------|---------|--------|-------|-----------------|--------|--------|----------|----------|----------|-----------------|---------------------|---------------------|-----------|---------------------|------------|------------------|---------------------|--------|---------|---------|-----------------------|
| | Parâi | metros l | hidráulic | os e geo | ométric | os par | a o rio | Atiba | ia | Gı | anulor | netiia | do ma | nterial | do lei | to | | | Propried | ades do | fluido, do | o escoa | mento e | dos se | dimento | IS . | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | (26) | (27) | (28) |
| Nº. | DATA | Q | S | Α | Р | R _H | d | в | U | D ₁₀ | D16 | D35 | D_{50} | D_{65} | D_{84} | D ₉₀ | y. | Ŷ | ν | τ_0 | v | \mathbf{U}_{*} | q = Q/B | Fr | Ср | Pc | q _B |
| | | (m ³ /s) | (m/m) | (m ²) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/s) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | Kgf/ m ³ | Kgf/ m ³ | m^2/s | Kgf/ m ² | Manning | (m/s) | m ³ /s.m | - | - | Kgf/m.s | ton/dia |
| 1 | 26/3/1993 | 31,690 | 1,94E-04 | 49,630 | 36,500 | 1,360 | 1,430 | 34,700 | 0,640 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,640 | 0,970 | 1,560 | 1,860 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,264 | 0,027 | 0,051 | 0,913 | 0,171 | 34,249 | 0,169 | 0,141 |
| 2 | 6/4/1993 | 21,730 | 1,97E-04 | 41,730 | 36,300 | 1,150 | 1,200 | 34,870 | 0,520 | 0,190 | 0,240 | 0,370 | 0,540 | 0,880 | 2,770 | 3,820 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,227 | 0,030 | 0,047 | 0,623 | 0,152 | 43,536 | 0,118 | 0,038 |
| 3 | 20/4/1993 | 16,780 | 1,85E-04 | 38,780 | 35,800 | 1,080 | 1,110 | 34,880 | 0,430 | 0,240 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 1,040 | 2,960 | 4,110 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,200 | 0,033 | 0,044 | 0,481 | 0,130 | 58,892 | 0,086 | 0,045 |
| 4 | 4/5/1993 | 22,670 | 2,11E-04 | 44,710 | 37,400 | 1,200 | 1,290 | 34,780 | 0,510 | 0,220 | 0,270 | 0,530 | 0,860 | 1,370 | 3,240 | 4,220 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,253 | 0,032 | 0,050 | 0,652 | 0,143 | 48,654 | 0,129 | 0,045 |
| 5 | 18/5/1993 | 13,120 | 1,63E-04 | 36,600 | 35,500 | 1,030 | 1,060 | 34,380 | 0,360 | 0,240 | 0,280 | 0,400 | 0,510 | 0,640 | 0,970 | 1,230 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,168 | 0,036 | 0,041 | 0,382 | 0,112 | 80,236 | 0,060 | 0,024 |
| 6 | 1/6/1993 | 40,920 | 2,31E-04 | 55,700 | 37,100 | 1,500 | 1,580 | 35,240 | 0,730 | 0,330 | 0,400 | 0,710 | 1,020 | 1,470 | 2,500 | 3,130 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,347 | 0,027 | 0,058 | 1,161 | 0,185 | 29,086 | 0,253 | 0,19 |
| 7 | 8/6/1993 | 23,110 | 1,64E-04 | 43,630 | 37,650 | 1,160 | 1,250 | 34,910 | 0,530 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,130 | 1,420 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,190 | 0,027 | 0,043 | 0,662 | 0,151 | 43,654 | 0,101 | 0,026 |
| 8 | 15/6/1993 | 17,030 | 1,81E-04 | 37,960 | 35,400 | 1,070 | 1,110 | 34,210 | 0,450 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,194 | 0,031 | 0,044 | 0,498 | 0,136 | 53,773 | 0,087 | 0,008 |
| 9 | 22/6/1993 | 16,910 | 1,72E-04 | 37,600 | 37,230 | 1,010 | 1,090 | 34,540 | 0,450 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,1/4 | 0,029 | 0,041 | 0,490 | 0,138 | 52,804 | 0,078 | 0,008 |
| 10 | 29/6/1993 | 9,480 | 1,64E-04 | 31,400 | 36,000 | 0,870 | 0,920 | 33,990 | 0,300 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,143 | 0,039 | 0,037 | 0,279 | 0,100 | 100,280 | 0,043 | 0,007 |
| 11 | 6/7/1993 | 8,260 | 1,05E-04 | 31,180 | 35,500 | 0,880 | 0,920 | 33,770 | 0,260 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,092 | 0,036 | 0,030 | 0,245 | 0,087 | 133,509 | 0,024 | 0,002 |
| 12 | 21///1993 | 7,030 | 8,90E-05 | 29,130 | 35,200 | 0,830 | 0,870 | 33,040 | 0,240 | 0,300 | 0,360 | 0,500 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 2630 | 1000 | 1,010E-06 | 0,074 | 0,035 | 0,027 | 0,209 | 0,082 | 148,172 | 0,018 | 0,006 |
| 13 | 3/8/1993 | 3,/40 | 0,40E-05 | 25,710 | 34,430 | 0,750 | 0,780 | 32,820 | 0,150 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 2630 | 1000 | 1,010E-06 | 0,048 | 0,044 | 0,022 | 0,114 | 0,034 | 340,080 | 0,007 | 0,002 |
| 14 | 17/8/1993 | 5,930 | 3,00E-05 | 21,410 | 35,200 | 0,780 | 0,820 | 33,530 | 0,220 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,040 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 2600 | 1000 | 1,010E-06 | 0,023 | 0,021 | 0,015 | 0,1/7 | 0,078 | 100,202 | 0,000 | 0,002 |
| 15 | 31/8/1993 | 10.050 | 4,/UE-05 | 31,480 | 35,000 | 0,880 | 1 000 | 33,/40 | 0,190 | 0,260 | 0,320 | 0,490 | 0,000 | 0,950 | 2,170 | 3,100 | 2030 | 1000 | 1,010E-00 | 0,041 | 0,035 | 0,020 | 0,102 | 0,005 | 05 901 | 0,000 | 0,002 |
| 10 | 21/9/1993 | 20 110 | 2 21 5 04 | 54,110 | 35,000 | 1 270 | 1,000 | 24 020 | 0,320 | 0,240 | 0,270 | 0,570 | 0,470 | 0,010 | 1,000 | 1,450 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0,141 | 0,037 | 0,057 | 1 001 | 0,102 | 35,001 | 0,045 | 0,000 |
| 17 | 5/10/1003 | 14 020 | 1.47E-04 | 35 540 | 36 300 | 1,370 | 1,470 | 34,920 | 0,740 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,030 | 0,000 | 4 770 | 5110 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0 144 | 0.023 | 0,030 | 0.408 | 0,133 | 66 432 | 0,254 | 0,004 |
| 10 | 21/10/1003 | 22 830 | 1 805.04 | 42 150 | 37 400 | 1 140 | 1 210 | 34,900 | 0,370 | 0,200 | 0,340 | 0,510 | 0,070 | 0,970 | 3 630 | 4 620 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,144 | 0.028 | 0.046 | 0,400 | 0 157 | 40 707 | 0,030 | 0.023 |
| 20 | 28/10/1993 | 28.940 | 2.06E-04 | 47.480 | 37.500 | 1.270 | 1.360 | 34 880 | 0,610 | 0,290 | 0.350 | 0,500 | 0.630 | 0,800 | 1.240 | 1.640 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.262 | 0.028 | 0.051 | 0.830 | 0.167 | 35.855 | 0.160 | 0.037 |
| 21 | 4/11/1993 | 7.250 | 8.00E-01 | 30.010 | 35,500 | 0.850 | 0.890 | 33,820 | 0.240 | 0.340 | 0.440 | 0,840 | 1.260 | 2.140 | 4.520 | 4.960 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.068 | 0.033 | 0.026 | 0.214 | 0.081 | 151.578 | 0.016 | 0.003 |
| 22 | 9/11/1993 | 9.900 | 1.30E-04 | 31,470 | 35,350 | 0.890 | 0.930 | 34.010 | 0.310 | 0.300 | 0.390 | 0.750 | 1.150 | 1.870 | 4.270 | 4.820 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.116 | 0.034 | 0.034 | 0.291 | 0.103 | 94,935 | 0.036 | 0.005 |
| 23 | 20/12/1993 | 21.410 | 1.97E-04 | 42.790 | 35,500 | 1.210 | 1.240 | 34.640 | 0.500 | 0.300 | 0.360 | 0.510 | 0.630 | 0.810 | 1.260 | 1.710 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.238 | 0.032 | 0.048 | 0.618 | 0.143 | 48.658 | 0.119 | 0.08 |
| 24 | 10/2/1994 | 52.610 | 8.00E-05 | 64.040 | 38,700 | 1.650 | 1.800 | 35.650 | 0.820 | 0.270 | 0.320 | 0,470 | 0.590 | 0,740 | 1.110 | 1.370 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.132 | 0.015 | 0.036 | 1.476 | 0.195 | 26,261 | 0.108 | 0.332 |
| 25 | 29/3/1994 | 37,700 | 1.97E-04 | 68,500 | 35,750 | 1,920 | 1,990 | 34.340 | 0.550 | 0.250 | 0.300 | 0.440 | 0.560 | 0.730 | 1.180 | 1.660 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.378 | 0.039 | 0.061 | 1.098 | 0.124 | 64,535 | 0.208 | 0.027 |
| 26 | 19/4/1994 | 20,090 | 1,30E-04 | 51,340 | 34,800 | 1,470 | 1,510 | 34,000 | 0,390 | 0,240 | 0,290 | 0,420 | 0,550 | 0,740 | 1,340 | 2,260 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,191 | 0.038 | 0.043 | 0,591 | 0,101 | 97,391 | 0.075 | 0.022 |
| 27 | 6/5/1994 | 12,100 | 9,60E-05 | 44,600 | 34,200 | 1,300 | 1,330 | 33,600 | 0,270 | 0,230 | 0,280 | 0,420 | 0,540 | 0,710 | 1,200 | 4,430 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,125 | 0,043 | 0,035 | 0,360 | 0,075 | 178,975 | 0,034 | 0,012 |
| 28 | 20/5/1994 | 12,580 | 1,14E-04 | 44,600 | 34,200 | 1,300 | 1,330 | 33,600 | 0,280 | 0,250 | 0,290 | 0,410 | 0,520 | 0,650 | 0,950 | 1,200 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,148 | 0,045 | 0,038 | 0,374 | 0,078 | 166,420 | 0,041 | 0,012 |
| 29 | 17/6/1994 | 12,820 | 7,20E-05 | 44,800 | 34,600 | 1,290 | 1,330 | 33,640 | 0,290 | 0,240 | 0,280 | 0,390 | 0,480 | 0,590 | 0,830 | 1,000 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,093 | 0,035 | 0,030 | 0,381 | 0,080 | 155,140 | 0,027 | 0,005 |
| 30 | 1/7/1994 | 13,710 | 1,14E-04 | 47,450 | 34,540 | 1,380 | 1,400 | 33,810 | 0,290 | 0,270 | 0,310 | 0,430 | 0,530 | 0,650 | 0,890 | 1,050 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,157 | 0,046 | 0,039 | 0,406 | 0,078 | 163,306 | 0,046 | 0,006 |
| 31 | 15/7/1994 | 10,560 | 6,40E-05 | 44,280 | 34,220 | 1,290 | 1,320 | 33,640 | 0,240 | 0,230 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,600 | 0,890 | 1,100 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,083 | 0,040 | 0,028 | 0,314 | 0,067 | 224,813 | 0,020 | 0,051 |
| 32 | 29/7/1994 | 13,980 | 1,14E-04 | 47,300 | 34,480 | 1,370 | 1,400 | 33,810 | 0,300 | 0,280 | 0,340 | 0,500 | 0,650 | 0,870 | 1,660 | 2,300 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,156 | 0,044 | 0,039 | 0,413 | 0,081 | 152,600 | 0,047 | 0,01 |
| 33 | 12/8/1994 | 6,910 | 4,70E-05 | 42,610 | 34,060 | 1,250 | 1,280 | 33,260 | 0,160 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,230 | 2,180 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,059 | 0,050 | 0,024 | 0,208 | 0,045 | 490,500 | 0,009 | 0,011 |
| 34 | 26/8/1994 | 9,440 | 6,20E-05 | 46,190 | 34,190 | 1,350 | 1,380 | 33,470 | 0,200 | 0,270 | 0,300 | 0,410 | 0,510 | 0,630 | 0,880 | 1,050 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,084 | 0,048 | 0,029 | 0,282 | 0,054 | 338,445 | 0,017 | 0,002 |
| 35 | 8/9/1994 | 10,930 | 8,00E-05 | 47,280 | 34,480 | 1,370 | 1,400 | 33,680 | 0,230 | 0,280 | 0,320 | 0,440 | 0,540 | 0,680 | 1,000 | 1,270 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,110 | 0,048 | 0,033 | 0,325 | 0,062 | 259,622 | 0,025 | 0,004 |
| 36 | 22/9/1994 | 14,320 | 1,30E-04 | 50,300 | 34,700 | 1,450 | 1,480 | 33,920 | 0,280 | 0,210 | 0,250 | 0,360 | 0,450 | 0,580 | 0,890 | 1,100 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,189 | 0,052 | 0,043 | 0,422 | 0,073 | 185,189 | 0,053 | 0,002 |
| 37 | 6/10/1994 | 9,670 | 4,70E-05 | 44,940 | 34,300 | 1,310 | 1,340 | 33,490 | 0,220 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,740 | 1,180 | 1,520 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,062 | 0,037 | 0,025 | 0,289 | 0,061 | 271,599 | 0,014 | 0,002 |
| 38 | 27/10/1994 | 28,500 | 1,22E-04 | 63,310 | 35,500 | 1,780 | 1,840 | 34,480 | 0,450 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,217 | 0,036 | 0,046 | 0,827 | 0,106 | 89,138 | 0,098 | 0,424 |
| 39 | 23/11/1994 | 11,000 | 4,70E-05 | 55,610 | 34,330 | 1,330 | 1,660 | 33,520 | 0,200 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,063 | 0,041 | 0,025 | 0,328 | 0,050 | 407,115 | 0,013 | 0,004 |
| 40 | 22/12/1994 | 70,640 | 2,14E-04 | 98,560 | 37,280 | 2,640 | 2,760 | 35,680 | 0,720 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,565 | 0,039 | 0,074 | 1,980 | 0,138 | 52,229 | 0,407 | 0,218 |
| 41 | 5/1/1995 | 56,360 | 2,31E-04 | 82,620 | 36,260 | 2,280 | 2,340 | 35,270 | 0,680 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,527 | 0,039 | 0,072 | 1,598 | 0,142 | 49,644 | 0,358 | 0,523 |
| 42 | 19/1/1995 | 19,980 | 1,47E-04 | 52,840 | 34,820 | 1,510 | 1,560 | 33,920 | 0,380 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,222 | 0,042 | 0,047 | 0,589 | 0,097 | 105,981 | 0,084 | 0,015 |

| Ta | bela 5.2 - | Base | de dad | os refe | erente | ao F | lio A | tibaia | em S | Sousa | ıs - C | ampi | nas - | SP | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------------|---------------------|----------|-------------------|---------|---------------------------|---------|--------|-------|-----------------|----------------|-----------------|----------|----------|--------|-----------------|---------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|------------|------------------|---------------------|--------|------------------|---------|-----------------------|
| | Parâi | metros l | idráulic | os e geo | métrico | os par | a o rio | Atibai | ia | Gı | anuloi | netria | do ma | nterial | do lei | to | | | Propried | ades do | fluido, do | escoa | mento e | dos se | dimento | S | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | (26) | (27) | (28) |
| Nº. | DATA | Q | S | A | Р | $\mathbf{R}_{\mathbf{H}}$ | d | в | U | D ₁₀ | D16 | D ₃₅ | D_{50} | D_{65} | D84 | D ₉₀ | 7. | 7 | ν | τ_0 | v | \mathbf{U}_{*} | q = Q/B | Fr | Ср | Pc | q _B |
| | | (m ³ /s) | (m/m) | (m ²) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/s) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | Kgf/ m ³ | .′ Kgf∕ m ³ | m ² /s | Kgf/ m ² | Manning | (m/s) | m ³ /s.m | - | - | Kgf/m.s | ton/dia |
| 43 | 26/1/1995 | 17,010 | 1,47E-04 | 50,970 | 34,770 | 1,460 | 1,500 | 33,930 | 0,330 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,215 | 0,047 | 0,046 | 0,501 | 0,086 | 135,124 | 0,071 | 0,036 |
| 44 | 9/2/1995 | 159,810 | 1,14E-04 | 143,850 | 39,850 | 3,610 | 3,570 | 40,300 | 1,110 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,412 | 0,023 | 0,064 | 3,966 | 0,188 | 28,424 | 0,457 | 3,097 |
| 45 | 16/2/1995 | 68,210 | 2,47E-04 | 89,000 | 36,460 | 2,440 | 2,510 | 35,400 | 0,770 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,790 | 2,700 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,603 | 0,037 | 0,077 | 1,927 | 0,155 | 41,530 | 0,464 | 0,485 |
| 46 | 8/3/1995 | 31,340 | 1,72E-04 | 63,570 | 35,530 | 1,790 | 1,820 | 34,940 | 0,490 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | 0,600 | 1,200 | 1,850 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,308 | 0,039 | 0,055 | 0,897 | 0,116 | 74,362 | 0,151 | 0,396 |
| 47 | 24/3/1995 | 64,810 | 1,80E-04 | 89,070 | 36,470 | 2,440 | 2,520 | 35,380 | 0,730 | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0,650 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,439 | 0,033 | 0,066 | 1,832 | 0,147 | 46,390 | 0,321 | 1,/21 |
| 48 | 7/4/1995 | 47,300 | 1,97E-04 | 74,200 | 35,980 | 2,000 | 2,120 | 35,050 | 0,040 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,330 | 0,720 | 1,100 | 2630 | 1000 | 1,010E-06 | 0,406 | 0,036 | 0,063 | 1,301 | 0,140 | 30,114 73 737 | 0,260 | 0,1/1 |
| 49 | 28/4/1995 | 29,990 | 1,801-04 | 66 610 | 35,430 | 1,/40 | 1,/80 | 34,030 | 0,490 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 1 550 | 1,440 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0,313 | 0,040 | 0,055 | 0,000 | 0,117 | 57 972 | 0,155 | 0,001 |
| 51 | 0/6/1005 | 20 510 | 1.475.04 | 57 870 | 35,060 | 1,670 | 1,520 | 34,740 | 0,370 | 0,100 | 0,170 N 10N | 0,250 | 0,320 | 0,050 | 1,000 | 1 580 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,337 | 0.047 | 0,037 | 0 597 | 0,151 | 134 537 | 0.081 | 0,400 |
| 52 | 23/6/1995 | 20,500 | 1.04F-04 | 53,430 | 36,180 | 1.980 | 1,560 | 34.340 | 0.380 | 0.170 | 0,190 | 0.280 | 0.500 | 0,900 | 2,040 | 2.860 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.206 | 0.042 | 0.045 | 0.597 | 0.097 | 105,981 | 0.078 | 0.018 |
| 53 | 5/7/1995 | 16.290 | 1.47E-04 | 50.010 | 34,700 | 1.440 | 1.460 | 34.190 | 0.330 | 0.160 | 0.180 | 0.260 | 0.370 | 0.530 | 0.910 | 1.230 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.212 | 0.047 | 0.046 | 0.476 | 0.087 | 131.521 | 0.070 | 0.051 |
| 54 | 12/7/1995 | 45,940 | 2.39E-04 | 75,710 | 36.020 | 2.100 | 2.160 | 35.030 | 0.610 | 0.140 | 0.150 | 0.180 | 0.200 | 0.230 | 0.500 | 0.920 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.502 | 0.042 | 0.070 | 1.311 | 0.133 | 56.946 | 0.306 | 4.163 |
| 55 | 19/7/1995 | 22,540 | 1,55E-04 | 56,290 | 35,140 | 2,160 | 1,630 | 34,590 | 0,400 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,300 | 0,600 | 0,850 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,335 | 0,052 | 0,057 | 0,652 | 0,100 | 99,939 | 0,134 | 0,016 |
| 56 | 26/7/1995 | 26,290 | 1,64E-04 | 59,620 | 35,320 | 1,690 | 1,720 | 34,610 | 0,440 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,350 | 0,660 | 1,390 | 1,930 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,277 | 0,041 | 0,052 | 0,760 | 0,107 | 87,155 | 0,122 | 0,118 |
| 57 | 10/8/1995 | 14,710 | 1,22E-04 | 49,260 | 34,640 | 1,420 | 1,440 | 34,090 | 0,300 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,710 | 0,950 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,173 | 0,047 | 0,041 | 0,432 | 0,080 | 156,960 | 0,052 | 0,012 |
| 58 | 31/8/1995 | 10,610 | 8,00E-05 | 43,280 | 34,130 | 1,270 | 1,290 | 33,650 | 0,250 | 0,140 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,280 | 1,460 | 4,690 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,102 | 0,042 | 0,032 | 0,315 | 0,070 | 202,478 | 0,025 | 0,002 |
| 59 | 21/9/1995 | 21,800 | 4,73E-04 | 56,170 | 35,130 | 1,600 | 1,640 | 34,280 | 0,390 | 0,160 | 0,180 | 0,230 | 0,290 | 0,390 | 0,750 | 1,140 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,757 | 0,076 | 0,086 | 0,636 | 0,097 | 105,775 | 0,295 | 0,031 |
| 60 | 28/9/1995 | 23,780 | 1,30E-04 | 58,450 | 35,260 | 1,660 | 1,690 | 34,680 | 0,410 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,400 | 0,750 | 1,660 | 2,500 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,216 | 0,039 | 0,046 | 0,686 | 0,101 | 98,625 | 0,088 | 0,249 |
| 61 | 5/10/1995 | 13,590 | 9,70E-05 | 48,180 | 34,550 | 1,390 | 1,410 | 34,160 | 0,280 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,360 | 0,570 | 1,240 | 1,640 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,135 | 0,044 | 0,036 | 0,398 | 0,075 | 176,430 | 0,038 | 0,002 |
| 62 | 19/10/1995 | 48,820 | 1,88E-04 | 77,210 | 36,080 | 2,140 | 2,200 | 35,020 | 0,630 | 0,180 | 0,210 | 0,370 | 0,820 | 1,560 | 3,060 | 3,790 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,402 | 0,036 | 0,063 | 1,394 | 0,136 | 54,3/6 | 0,253 | 0,205 |
| 03 | 23/11/1995 | 15,110 | 9,70E-05 | 48,000 | 34,500 | 1,390 | 1,410 | 34,050 | 0,310 | 0,100 | 0,190 | 0,310 | 0,520 | 0,810 | 1,370 | 1,000 | 2630 | 1000 | 1,010E-06 | 0,133 | 0,040 | 0,036 | 0,444 | 0,083 | 143,934 | 0,042 | 0,006 |
| 04 | 10/1/1995 | 9,250 | 0,4UE-05 | 42,470 | 33,900 | 1,250 | 1,2/0 | 33,390 | 0,220 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,030 | 0,970 | 1,500 | 1,800 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,000 | 0,042 | 0,028 | 2 990 | 0,002 | 22 044 | 0,018 | 5 141 |
| 66 | 21/1/1006 | 22 280 | 1.475.04 | 54 000 | 3/,5/0 | 1 540 | 3,040 | 30,910 | 0,950 | 0,170 | 0,190 | 0,200 | 0,000 | 0,000 | 1,100 | 1,/50 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0,042 | 0,032 | 0,075 | 0.656 | 0,174 | 92 206 | 0,010 | 0.019 |
| 67 | 7/2/1006 | 22,500 | 1 64E-04 | 68 500 | 34,990 | 1,040 | 1,050 | 34,120 | 0,410 | 0,170 | 0,100 N 10N | 0,220 | 0,200 | 0,510 | 1 100 | 1 680 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0.315 | 0.034 | 0.047 | 1 132 | 0,104 | 56 865 | 0,055 | 0,015 |
| 68 | 6/3/1996 | 60.160 | 2.06E-04 | 84,790 | 36.330 | 2.330 | 2.400 | 35,360 | 0,710 | 0.170 | 0,190 | 0.230 | 0.270 | 0.320 | 0.430 | 0.560 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.480 | 0.036 | 0.069 | 1,701 | 0.146 | 46,705 | 0.341 | 3,542 |
| 69 | 20/3/1996 | 111.450 | 2.47E-04 | 111.680 | 37.370 | 2,990 | 3.060 | 36,550 | 1.000 | 0.170 | 0.190 | 0.250 | 0.300 | 0.360 | 0.570 | 1.690 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.739 | 0.033 | 0.085 | 3.049 | 0.183 | 30.019 | 0.739 | 1.15 |
| 70 | 3/4/1996 | 35,030 | 1,80E-04 | 65,410 | 35,620 | 1,840 | 1,880 | 34,870 | 0,540 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,331 | 0,037 | 0,057 | 1,005 | 0,126 | 63,247 | 0,179 | 0,133 |
| 71 | 16/4/1996 | 32,340 | 1,64E-04 | 65,310 | 35,620 | 1,830 | 1,890 | 34,520 | 0,500 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,300 | 0,038 | 0,054 | 0,937 | 0,116 | 74,164 | 0,150 | 0,051 |
| 72 | 15/5/1996 | 25,670 | 1,47E-04 | 58,860 | 35,280 | 1,670 | 1,720 | 34,240 | 0,440 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,245 | 0,039 | 0,049 | 0,750 | 0,107 | 87,155 | 0,108 | 0,246 |
| 73 | 22/5/1996 | 22,580 | 1,47E-04 | 56,300 | 35,130 | 1,600 | 1,650 | 34,200 | 0,400 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,235 | 0,041 | 0,048 | 0,660 | 0,099 | 101,166 | 0,094 | 0,008 |
| 74 | 19/6/1996 | 13,760 | 9,70E-05 | 49,150 | 34,640 | 1,420 | 1,460 | 33,760 | 0,280 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,138 | 0,044 | 0,037 | 0,408 | 0,074 | 182,686 | 0,039 | 0,012 |
| 75 | 3/6/1996 | 16,830 | 1,14E-04 | 52,610 | 34,890 | 1,510 | 1,540 | 34,070 | 0,320 | 0,200 | 0,250 | 0,400 | 0,640 | 1,100 | 2,520 | 3,770 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,172 | 0,044 | 0,041 | 0,494 | 0,082 | 147,533 | 0,055 | 0,023 |
| 76 | 17/7/1996 | 12,790 | 9,70E-05 | 47,410 | 34,500 | 1,370 | 1,400 | 33,810 | 0,270 | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,460 | 0,860 | 2,820 | 4,090 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,133 | 0,045 | 0,036 | 0,378 | 0,073 | 188,395 | 0,036 | 0,004 |
| 77 | 31/7/1996 | 12,230 | 1,05E-04 | 46,640 | 34,430 | 1,350 | 1,340 | 34,750 | 0,260 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,560 | 0,800 | 1,340 | 1,660 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,142 | 0,048 | 0,037 | 0,352 | 0,072 | 194,459 | 0,037 | 0,005 |
| 78 | 7/8/1996 | 12,600 | 8,00E-05 | 47,650 | 34,520 | 1,380 | 1,400 | 34,040 | 0,260 | 0,180 | 0,220 | 0,330 | 0,450 | 0,750 | 1,980 | 3,050 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,110 | 0,043 | 0,033 | 0,370 | 0,070 | 203,166 | 0,029 | 0,004 |
| 79 | 14/8/1996 | 14,240 | 1,05E-04 | 50,300 | 34,720 | 1,450 | 1,480 | 33,990 | 0,280 | 0,190 | 0,230 | 0,360 | 0,540 | 1,000 | 2,700 | 3,730 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,152 | 0,047 | 0,039 | 0,419 | 0,073 | 162,189 | 0,043 | 0,005 |
| 80 | 21/8/1990 | 13,090 | 0,90E-05 | 31,000 | 34,/80 | 1,470 | 1,200 | 33,890 | 0,300 | 0,210 | 0,240 | 0,300 | 0,200 | 0,920 | 3,2/0 | 4,350 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,131 | 0,041 | 0,036 | 0,445 | 0,070 | 204 647 | 0,039 | 0,003 |
| 82 | 40/0/1990 | 12,200 | 9,/UE-05 | 47,410 | 34,200 | 1,3/0 | 1,410 | 33,/30 | 0,200 | 0,190 | 0,230 | 0,350 | 0,520 | 1,0/0 | 3,850 | 2,030 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,133 | 0.047 | 0,030 | 0,505 | 0,070 | 204,017 | 0,035 | 0,003 |
| 82 | 11/0/1006 | 78 240 | 2315.04 | 07 060 | 36 770 | 2 660 | 2 730 | 35 840 | 0,400 | 0,230 | 0,270 | 0,000 | 0,530 | 1 200 | 4 100 | 4 700 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0.614 | 0.045 | 0.078 | 2 183 | 0.155 | 41 846 | 0.492 | 3 697 |
| | 11/2/1220 | | | 21,200 | | | | 0.040 | 0,000 | . 0,000 | | 0,100 | 0,010 | | 1,1.70 | 1,120 | 2030 | | .,0 .JL-00 | 0,014 | 0,000 | 0,010 | 2,105 | 5,155 | 11,040 | UTUL | 5,551 |

| Ta | bela 5.2 - | Base | de dad | os refe | erente | ao F | A ois | tibaia | em S | Sousa | ıs - C | ampi | nas - | SP | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------------|---------------------|-----------|-------------------|---------|---------------------------|---------|----------|-------|-----------------|--------|-----------------|----------|----------|----------|-----------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|------------|------------------|---------------------|--------|-------------------|---------|-----------------------|
| | Parâi | metros l | nidráulic | os e geo | métrico | os par | a o ric |) Atibai | ia | Gı | anulor | netria | do ma | nterial | do lei | to | | | Propried | ades do | fluido, do | escoa | mento e | dos se | dimento | IS | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | (26) | (27) | (28) |
| Nº. | DATA | Q | S | Α | Р | $\mathbf{R}_{\mathbf{H}}$ | d | в | U | D ₁₀ | D16 | D ₃₅ | D_{50} | D_{65} | D_{84} | D90 | 7. | Ŷ | ν | τ_0 | v | \mathbf{U}_{*} | q = Q/B | Fr | Ср | Pc | q _B |
| | | (m ³ /s) | (m/m) | (m ²) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/s) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | Kgf/ m ³ | Kgf/ m ³ | m ² /s | Kgf/ m ² | Manning | (m/s) | m ³ /s.m | - | - | Kgf/m.s | ton/dia |
| 84 | 2/10/1996 | 17,000 | 1,05E-04 | 51,200 | 34,800 | 1,500 | 1,500 | 34,100 | 0,330 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 1,820 | 2,370 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,158 | 0,041 | 0,039 | 0,499 | 0,086 | 135,124 | 0,052 | 0,006 |
| 85 | 16/10/1996 | 28,700 | 1,50E-04 | 63,400 | 35,500 | 1,800 | 1,830 | 34,700 | 0,450 | 0,230 | 0,270 | 0,390 | 0,670 | 1,650 | 4,070 | 4,690 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,270 | 0,040 | 0,051 | 0,827 | 0,106 | 88,653 | 0,122 | 0,25 |
| 86 | 6/11/1996 | 32,100 | 1,60E-04 | 65,800 | 35,600 | 1,800 | 1,900 | 34,700 | 0,490 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,160 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,288 | 0,038 | 0,053 | 0,925 | 0,113 | 77,630 | 0,141 | 0,32 |
| 87 | 20/11/1996 | 27,900 | 1,30E-04 | 65,200 | 35,600 | 1,800 | 1,880 | 34,700 | 0,430 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,234 | 0,039 | 0,048 | 0,804 | 0,100 | 99,745 | 0,101 | 0,034 |
| 88 | 6/12/1996 | 24,360 | 1,30E-04 | 58,600 | 35,300 | 1,700 | 1,690 | 34,600 | 0,420 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,221 | 0,039 | 0,047 | 0,704 | 0,103 | 93,985 | 0,093 | 4,34 |
| 89 | 9/1/1997 | 28,580 | 1,47E-04 | 59,320 | 35,510 | 1,780 | 1,710 | 34,680 | 0,480 | 0,190 | 0,220 | 0,310 | 0,380 | 0,500 | 0,830 | 1,110 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,262 | 0,037 | 0,051 | 0,824 | 0,11/ | 12,809 | 0,126 | 0,033 |
| 90 | 22/1/199/ | 41,340 | 2,14E-04 | 106 700 | 35,910 | 2,020 | 2,080 | 34,/80 | 0,570 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,400 | 0,//0 | 1,100 | 2630 | 1000 | 1,010E-06 | 0,432 | 0,041 | 0,000 | 1,109 | 0,120 | 02,003 | 0,240 | 0,140 |
| 91 | 3/2/1997 | 104,400 | 2,14E-04 | 100,/90 | 39,//0 | 2,090 | 2,930 | 30,400 | 0,980 | 0,220 | 0,240 | 0,300 | 0,300 | 0,420 | 0,000 | 1 100 | 2030 | 1000 | 1,010E-06 | 0,370 | 0,029 | 0,075 | 2,000 | 0,103 | 29,920 | 0,364 | 21,99 |
| 92 | 26/2/1007 | 19 420 | 1,4/1-04 | 47 220 | 35,700 | 1,210 | 1,570 | 34,520 | 0,470 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,390 | 0,490 | 0,040 | 1,100 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0,222 | 0,034 | 0,047 | 0,741 | 0,120 | 90 296 | 0,104 | 0.16 |
| 93 | 16/4/1007 | 10,420 | 1,22E-04 | 47,220 | 35,090 | 1 250 | 1 200 | 22 640 | 0,390 | 0,230 | 0,200 | 0,340 | 0,400 | 0,510 | 0,000 | 1,030 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0,103 | 0.034 | 0,040 | 0,344 | 0,105 | 109 471 | 0,004 | 0,10 |
| 05 | 14/5/1007 | 11 200 | 1.05E.04 | 43,440 | 34 400 | 1 100 | 1 240 | 33,040 | 0,340 | 0,230 | 0,230 | 0,330 | 0,400 | 0,510 | 0,000 | 1 1 1 2 0 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0,121 | 0.041 | 0,034 | 0,434 | 0.080 | 155 158 | 0,041 | 0.104 |
| 96 | 4/6/1997 | 15 350 | 1 225-04 | 46 010 | 34 960 | 1 320 | 1 370 | 33 640 | 0,200 | 0 150 | 0,200 | 0,400 | 0,550 | 1 480 | 4 440 | 4 920 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0.161 | 0.040 | 0.040 | 0.456 | 0.090 | 123 413 | 0.053 | 0.006 |
| 97 | 2/7/1997 | 14.990 | 1,22E-04 | 45,710 | 34.930 | 1 310 | 1 350 | 33.840 | 0.330 | 0.210 | 0.280 | 0.550 | 0,700 | 1.410 | 3.400 | 4 400 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.160 | 0.040 | 0.040 | 0.443 | 0.091 | 121,612 | 0.053 | 0.005 |
| 98 | 12/8/1997 | 16,380 | 1.13E-04 | 46.600 | 35,020 | 1.330 | 1.370 | 33.930 | 0.350 | 0.220 | 0.290 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 4,000 | 4.700 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.150 | 0.037 | 0.038 | 0.483 | 0.095 | 109,712 | 0.053 | 0.003 |
| 99 | 26/8/1997 | 19,340 | 1.47E-04 | 49.680 | 35.320 | 1.410 | 1.460 | 33.970 | 0.390 | 0.150 | 0.220 | 0.430 | 0.650 | 0.980 | 1.840 | 2.460 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.207 | 0.039 | 0.045 | 0.569 | 0.103 | 94.166 | 0.081 | 0.0054 |
| 100 | 9/9/1997 | 9.160 | 1.05E-04 | 38.030 | 34,000 | 1.120 | 1.140 | 33,400 | 0.240 | 0.160 | 0.210 | 0.390 | 0.580 | 0.880 | 1.630 | 2.250 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.118 | 0.046 | 0.034 | 0.274 | 0.072 | 194.156 | 0.028 | 0.0024 |
| 101 | 23/9/1997 | 17,790 | 7,90E-04 | 47,940 | 35,160 | 1,360 | 1,410 | 33,960 | 0,370 | 0,140 | 0,160 | 0,230 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,370 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 1.074 | 0,093 | 0,103 | 0,524 | 0.099 | 101,038 | 0,398 | 0.0128 |
| 102 | 7/10/1997 | 16,420 | 1,40E-04 | 46,430 | 35,010 | 1,330 | 1,370 | 33,980 | 0,350 | 0,150 | 0,180 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,670 | 0,850 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,186 | 0,041 | 0,043 | 0,483 | 0,095 | 109,712 | 0,065 | 0,0134 |
| 103 | 21/10/1997 | 19,540 | 7,00E-05 | 50,410 | 35,390 | 1,420 | 1,480 | 34,070 | 0,390 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,340 | 0,470 | 0,830 | 1,090 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,099 | 0,027 | 0,031 | 0,574 | 0,102 | 95,456 | 0,039 | 0,0141 |
| 104 | 4/11/1997 | 14,400 | 1,10E-04 | 44,700 | 34,820 | 1,280 | 1,320 | 33,800 | 0,320 | 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,141 | 0,039 | 0,037 | 0,426 | 0,089 | 126,457 | 0,045 | 0,0029 |
| 105 | 2/12/1997 | 22,510 | 1,20E-04 | 51,850 | 35,520 | 1,460 | 1,520 | 34,220 | 0,430 | 0,160 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,430 | 0,960 | 1,620 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,175 | 0,033 | 0,041 | 0,658 | 0,111 | 80,645 | 0,075 | 0,439 |
| 106 | 16/12/1997 | 41,240 | 2,10E-04 | 65,470 | 36,490 | 1,790 | 1,880 | 34,770 | 0,630 | 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,376 | 0,034 | 0,061 | 1,186 | 0,147 | 46,467 | 0,237 | 5,77 |
| 107 | 13/1/1998 | 42,740 | 3,31E-04 | 68,720 | 36,020 | 1,910 | 1,970 | 34,820 | 0,620 | 0,190 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | 0,370 | 0,500 | 0,590 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,632 | 0,045 | 0,079 | 1,227 | 0,141 | 50,275 | 0,392 | 0,107 |
| 108 | 27/1/1998 | 21,940 | 8,00E-05 | 48,980 | 34,330 | 1,430 | 1,440 | 34,010 | 0,450 | 0,160 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,510 | 0,670 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,114 | 0,025 | 0,034 | 0,645 | 0,120 | 69,760 | 0,051 | 0,0098 |
| 109 | 11/2/1998 | 54,610 | 2,14E-04 | 75,260 | 36,430 | 2,070 | 2,140 | 35,240 | 0,730 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,780 | 2,300 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,443 | 0,033 | 0,066 | 1,550 | 0,159 | 39,395 | 0,323 | 1,66 |
| 110 | 26/2/1998 | 69,920 | 2,14E-04 | 85,700 | 37,060 | 2,310 | 2,480 | 34,550 | 0,820 | 0,250 | 0,310 | 0,500 | 0,710 | 1,020 | 1,800 | 2,360 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,494 | 0,031 | 0,070 | 2,024 | 0,166 | 36,182 | 0,405 | 1,06 |
| 111 | 11/3/1998 | 32,010 | 1,81E-04 | 58,750 | 35,280 | 1,670 | 1,690 | 34,680 | 0,540 | 0,220 | 0,260 | 0,410 | 0,640 | 1,020 | 1,940 | 2,590 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,302 | 0,035 | 0,054 | 0,923 | 0,133 | 56,855 | 0,163 | 1,6 |
| 112 | 25/3/1998 | 42,210 | 1,97E-04 | 65,930 | 35,280 | 1,840 | 1,870 | 35,220 | 0,640 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,750 | 0,930 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,362 | 0,033 | 0,060 | 1,198 | 0,149 | 44,787 | 0,232 | 0,31 |
| 113 | 8/4/1998 | 18,310 | 1,30E-04 | 46,180 | 34,000 | 1,360 | 1,380 | 33,540 | 0,400 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,570 | 0,930 | 1,220 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,177 | 0,035 | 0,042 | 0,546 | 0,109 | 84,611 | 0,071 | 0,034 |
| 114 | 22/4/1998 | 17,930 | 7,20E-05 | 49,870 | 34,430 | 1,450 | 1,470 | 33,960 | 0,360 | 0,220 | 0,260 | 0,360 | 0,460 | 0,630 | 1,180 | 1,860 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,104 | 0,030 | 0,032 | 0,528 | 0,095 | 111,271 | 0,038 | 0,0043 |
| 115 | 6/5/1998 | 56,680 | 1,80E-04 | 77,660 | 36,570 | 2,120 | 2,200 | 35,220 | 0,730 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,400 | 0,520 | 0,810 | 1,000 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,382 | 0,030 | 0,061 | 1,609 | 0,157 | 40,499 | 0,279 | 0,165 |
| 116 | 21/5/1998 | 16,460 | 1,64E-04 | 48,450 | 34,270 | 1,410 | 1,420 | 34,010 | 0,340 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,380 | 0,480 | 0,740 | 0,940 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,231 | 0,047 | 0,048 | 0,484 | 0,091 | 120,503 | 0,079 | 0,0051 |
| 117 | 3/6/1998 | 20,110 | 1,30E-04 | 47,890 | 34,200 | 1,400 | 1,420 | 33,700 | 0,420 | 0,180 | 0,210 | 0,300 | 0,390 | 0,510 | 0,910 | 1,200 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,182 | 0,034 | 0,042 | 0,597 | 0,113 | 18,969 | 0,076 | 0,0159 |
| 118 | 17/0/1998 | 14,170 | 1,11E-04 | 43,110 | 33,000 | 1,280 | 1,300 | 33,040 | 0,330 | 0,180 | 0,220 | 0,340 | 0,470 | 0,/30 | 1,820 | 3,210 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,142 | 0,038 | 0,037 | 0,429 | 0,092 | 00.017 | 0,047 | 0.005 |
| 119 | 10/7/1998 | 13,380 | 1,30E-04 | 43,400 | 33,050 | 1,290 | 1,320 | 33,020 | 0,300 | 0,200 | 0,250 | 0,440 | 0,/90 | 1,380 | 3,000 | 3,880 | 2030 | 1000 | 1,010E-06 | 0,168 | 0,038 | 0,041 | 0.257 | 0,100 | 99,91/ 117 202 | 0,060 | 0,000 |
| 120 | 29/1/1998 | 11,000 | 9,/UE-05 | 31,300 | 32,/30 | 1,140 | 1,150 | 32,200 | 0.310 | 0,210 | 0,280 | 0,200 | 0,920 | 1,520 | 3,030 | 3,000 | 2030 | 1000 | 1,010E-00 | 0,111 | 0,035 | 0,033 | 0,337 | 0,092 | 100 127 | 0,034 | 0.0024 |
| 121 | 12/0/1998 | 12,900 | 1,1/E-04 | 30,220 | 32,930 | 1,1/0 | 1,100 | 32,770 | 0,340 | 0,210 | 0,240 | 0,400 | 0,/30 | 1,130 | 2,500 | 3,220 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0,157 | 0,035 | 0,037 | 0,333 | 0,100 | 153 825 | 0,047 | 0,0034 |
| 122 | 20/0/1998 | 0,740 | 0,90E-05 | 34,120 | 32,170 | 1,000 | 1 200 | 32,000 | 0,200 | 0,400 | 0,240 | 0,490 | 0,250 | 1,130 | 2,000 | 3,750 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0,034 | 0,030 | 0,030 | 0,212 | 0,001 | 98 402 | 0,023 | 0 |
| 123 | 16/0/1000 | 12,340 | 5,/UE-05 | 44,/10 | 33,240 | 1 160 | 1 160 | 32,900 | 0,000 | 0,210 | 0,200 | 0,400 | 0,000 | 1,430 | 1 910 | 1,000 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0,123 | 0,032 | 0,035 | 0,400 | 0,101 | 111 120 | 0,044 | 0 006 |
| 144 | 10/7/1770 | 14,000 | 0,401-02 | 30,040 | 34,040 | 1,100 | 1,100 | 104,700 | 0,040 | 0,410 | 0,470 | 0,240 | 0,770 | 1,000 | 1,010 | £,000 | 2030 | 1000 | 1,0 TOE-00 | 0,014 | 0,020 | 0,021 | 0,505 | 0,033 | 11,123 | 0,024 | 0,000 |

| Ta | bela 5.2 - | Base | de dad | os refe | erente | ao F | tio A | tibaia | em S | Sousa | ıs - C | ampi | nas - | SP | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------------|---------------------|----------|-------------------|---------|---------------------------|---------|--------|-------|-----------------|--------|-----------------|----------|-----------------|----------|-------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|------------|------------------|---------------------|--------|---------|---------|-----------------------|
| | Parâi | metros l | udráulic | os e geo | métric | os par | a o rio | Atibai | ia | Gı | anuloi | netria | do ma | nterial | do lei | to | | | Propried | ades do | fluido, do | escoa: | mento e | dos se | dimento | S | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | (26) | (27) | (28) |
| Nº. | DATA | Q | S | A | Р | $\mathbf{R}_{\mathbf{H}}$ | d | в | U | D ₁₀ | D16 | D ₃₅ | D_{50} | D ₆₅ | D_{84} | D90 | Vs | Ŷ | ν | τ_0 | v | \mathbf{U}_{*} | q = Q/B | Fr | Ср | Pc | q _B |
| | | (m ³ /s) | (m/m) | (m ²) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/s) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | Kgf/m ³ | Kgf/ m ³ | m ² /s | Kgf/ m ² | Manning | (m/s) | m ³ /s.m | - | - | Kgf/m.s | ton/dia |
| 125 | 30/9/1998 | 15,220 | 8,00E-05 | 43,240 | 33,610 | 1,290 | 1,320 | 32,870 | 0,350 | 0,230 | 0,300 | 0,680 | 1,180 | 1,840 | 3,410 | 4,160 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,103 | 0,030 | 0,032 | 0,463 | 0,097 | 105,708 | 0,036 | 0,004 |
| 126 | 14/10/1998 | 30,020 | 2,10E-04 | 51,430 | 34,590 | 1,490 | 1,550 | 33,280 | 0,580 | 0,300 | 0,380 | 0,660 | 0,950 | 1,330 | 2,270 | 2,950 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,313 | 0,033 | 0,055 | 0,902 | 0,149 | 45,201 | 0,181 | 0,0235 |
| 127 | 28/10/1998 | 21,360 | 1,97E-04 | 43,030 | 33,590 | 1,280 | 1,310 | 32,920 | 0,500 | 0,250 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 0,980 | 1,920 | 2,830 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,252 | 0,033 | 0,050 | 0,649 | 0,139 | 51,404 | 0,126 | 0,0103 |
| 128 | 11/11/1998 | 11,590 | 1,47E-04 | 33,490 | 31,990 | 1,050 | 1,070 | 31,400 | 0,350 | 0,220 | 0,280 | 0,540 | 0,850 | 1,320 | 2,630 | 3,560 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,154 | 0,036 | 0,039 | 0,369 | 0,108 | 85,687 | 0,054 | 0 |
| 129 | 25/11/1998 | 11,510 | 1,80E-04 | 32,990 | 31,920 | 1,030 | 1,050 | 31,290 | 0,350 | 0,230 | 0,260 | 0,370 | 0,500 | 0,750 | 1,470 | 1,970 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,185 | 0,039 | 0,043 | 0,368 | 0,109 | 84,086 | 0,065 | 0 |
| 130 | 9/12/1998 | 24,340 | 2,30E-04 | 46,230 | 33,340 | 1,390 | 1,390 | 33,180 | 0,530 | 0,340 | 0,400 | 0,630 | 0,830 | 1,080 | 1,580 | 1,850 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,320 | 0,036 | 0,055 | 0,734 | 0,144 | 48,544 | 0,169 | 0 |
| 131 | 22/12/1998 | 22,010 | 2,10E-04 | 43,210 | 33,000 | 1,310 | 1,310 | 32,950 | 0,510 | 0,150 | 0,210 | 0,290 | 0,300 | 0,440 | 0,000 | 0,840 | 2630 | 1000 | 1,010E-06 | 0,2/3 | 0,034 | 0,052 | 0,008 | 0,142 | 49,408 | 0,140 | 1 479 |
| 132 | 0/1/1999 | 48,050 | 2,30E-04 | 74,450 | 35,330 | 2,110 | 2,140 | 34,790 | 0,050 | 0,110 | 0,130 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,300 | 0,340 | 2620 | 1000 | 1,010E-06 | 0,485 | 0,038 | 0,069 | 1,398 | 0,142 | 49,089 | 0,315 | 1,4/0 |
| 133 | 21/1/1999 | 10,390 | 2,80E-04 | 06 250 | 35,900 | 2,320 | 2,370 | 35,230 | 1,020 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,290 | 0,330 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,650 | 0,035 | 0,000 | 2 750 | 0,174 | 25 364 | 0,346 | 3,703 |
| 124 | 2/2/1000 | 55 260 | 3,00E-04 | 71 610 | 25 150 | 2,000 | 2,090 | 25 190 | 0 770 | 0,150 | 0,100 | 0,190 | 0,220 | 0,230 | 0,340 | 0,300 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0,700 | 0,032 | 0,007 | 1 571 | 0,133 | 23,304 | 0,750 | 2.82 |
| 135 | 11/2/1000 | 60 250 | 2,002-04 | 80130 | 35,150 | 2 240 | 2,040 | 35 260 | 0,770 | 0,150 | 0,100 | 0,100 | 0,200 | 0,220 | 0,200 | 0,200 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0.627 | 0,033 | 0.078 | 1.964 | 0 182 | 30 109 | 0,535 | 3 047 |
| 137 | 25/2/1999 | 70.420 | 2,50E-04 | 79,300 | 35,660 | 2.220 | 2,230 | 35,520 | 0,000 | 0,300 | 0,170 | 0,770 | 1.120 | 1.590 | 2.850 | 3,730 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.555 | 0.030 | 0.074 | 1,983 | 0.190 | 27.618 | 0.494 | 5.114 |
| 138 | 11/3/1999 | 68,530 | 2.30E-04 | 81,070 | 35,780 | 2.270 | 2.300 | 35.200 | 0.850 | 0.160 | 0.170 | 0.210 | 0.240 | 0.280 | 0.360 | 0.400 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.522 | 0.031 | 0.072 | 1.947 | 0.179 | 31,229 | 0.444 | 1.803 |
| 139 | 25/3/1999 | 66.090 | 3.00E-04 | 79.140 | 35.640 | 2.220 | 2.260 | 34,990 | 0.840 | 0.160 | 0.170 | 0.210 | 0.250 | 0.300 | 0.400 | 0.480 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.666 | 0.035 | 0.081 | 1.889 | 0.178 | 31.421 | 0.559 | 3.64 |
| 140 | 15/4/1999 | 23,750 | 2.30E-04 | 47.230 | 33,430 | 1.410 | 1.400 | 33,720 | 0.500 | 0.140 | 0.160 | 0.200 | 0.230 | 0.280 | 0.390 | 0.470 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.324 | 0.038 | 0.056 | 0.704 | 0.135 | 54.936 | 0.162 | 0.02 |
| 141 | 29/4/1999 | 16,540 | 8,20E-04 | 40,720 | 32,810 | 1,240 | 1,220 | 33,270 | 0,410 | 0,150 | 0,170 | 0,230 | 0,290 | 0,380 | 0,600 | 0,780 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 1,017 | 0,081 | 0,100 | 0,497 | 0,119 | 71,197 | 0,417 | 0,013 |
| 142 | 13/5/1999 | 20,690 | 2,60E-04 | 43,140 | 33,050 | 1,310 | 1,290 | 33,410 | 0,480 | 0,120 | 0,140 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,341 | 0,040 | 0,058 | 0,619 | 0,135 | 54,926 | 0,163 | 0,023 |
| 143 | 9/6/1999 | 18,060 | 2,00E-04 | 39,950 | 32,730 | 1,220 | 1,200 | 33,290 | 0,450 | 0,180 | 0,200 | 0,700 | 1,500 | 2,220 | 4,130 | 5,120 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,244 | 0,036 | 0,049 | 0,543 | 0,131 | 58,133 | 0,110 | 0,01 |
| 144 | 22/7/1999 | 14,450 | 2,10E-04 | 32,650 | 32,000 | 1,020 | 1,000 | 32,520 | 0,440 | 0,160 | 0,190 | 0,290 | 0,420 | 0,800 | 2,220 | 3,260 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,214 | 0,033 | 0,046 | 0,444 | 0,140 | 50,671 | 0,094 | 0,003 |
| 145 | 5/8/1999 | 12,640 | 2,14E-04 | 32,270 | 32,090 | 1,010 | 0,990 | 32,650 | 0,390 | 0,160 | 0,190 | 0,300 | 0,450 | 1,000 | 2,700 | 3,820 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,216 | 0,038 | 0,046 | 0,387 | 0,125 | 63,852 | 0,084 | 0,002 |
| 146 | 19/8/1999 | 13,180 | 2,10E-04 | 32,940 | 32,180 | 1,020 | 1,000 | 32,780 | 0,400 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,310 | 0,420 | 0,970 | 1,340 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,214 | 0,037 | 0,046 | 0,402 | 0,128 | 61,313 | 0,086 | 0,004 |
| 147 | 2/9/1999 | 10,020 | 5,00E-05 | 30,220 | 31,800 | 0,950 | 0,940 | 32,070 | 0,330 | 0,200 | 0,250 | 0,570 | 1,360 | 2,440 | 4,740 | 5,030 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,048 | 0,021 | 0,022 | 0,312 | 0,109 | 84,678 | 0,016 | 0 |
| 148 | 15/9/1999 | 19,510 | 2,10E-04 | 41,440 | 33,170 | 1,250 | 1,240 | 33,310 | 0,470 | 0,160 | 0,210 | 0,400 | 0,850 | 1,370 | 2,520 | 3,270 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,263 | 0,036 | 0,051 | 0,586 | 0,135 | 55,067 | 0,123 | 0,343 |
| 149 | 30/9/1999 | 8,250 | 1,80E-04 | 28,910 | 31,580 | 0,920 | 0,900 | 32,020 | 0,290 | 0,100 | 0,130 | 0,190 | 0,250 | 0,340 | 0,940 | 1,640 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,166 | 0,044 | 0,040 | 0,258 | 0,098 | 104,982 | 0,048 | 0,001 |
| 150 | 14/10/1999 | 10,410 | 2,10E-04 | 29,950 | 31,580 | 0,950 | 0,920 | 32,410 | 0,350 | 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,310 | 1,010 | 2,430 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,200 | 0,040 | 0,044 | 0,321 | 0,11/ | /3,6/5 | 0,070 | 0,003 |
| 151 | 28/10/1999 | 14,180 | 2,30E-04 | 33,940 | 31,580 | 1,070 | 1,030 | 32,880 | 0,420 | 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,246 | 0,038 | 0,049 | 0,431 | 0,132 | 57,281 | 0,103 | 0,027 |
| 152 | 11/11/1999 | 11,740 | 2,00E-04 | 31,730 | 31,580 | 1,000 | 0,970 | 32,800 | 0,370 | 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,380 | 0,480 | 2000 | 1000 | 1,010E-06 | 0,200 | 0,038 | 0,044 | 0,338 | 0,120 | 69,308 | 0,074 | 28 |
| 153 | 25/11/1999 | 22,410 | 2,30E-04 | 41,9/0 | 31,580 | 1,330 | 1,280 | 32,880 | 0,530 | 0,110 | 0,130 | 0,190 | 1,230 | 0,300 | 0,840 | 1,830 | 2000 | 1000 | 1,010E-06 | 0,300 | 0,035 | 0,000 | 0,002 | 0,150 | 44,702 | 0,102 | 0,009 |
| 154 | 9/12/1999 | £ 220 | 2,00E-04 | 41,400 | 31,280 | 1,310 | 1,200 | 33,190 | 0,220 | 0,230 | 0,290 | 0,/10 | 1,330 | 2,130 | 3,/00 | 4,200 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0,341 | 0,035 | 0,050 | 0,000 | 0,157 | 40,337 | 0,107 | 0,030 |
| 155 | 6/1/2000 | 02 200 | 1,00C-04 | 22,200 | 30,510 | 2 2 2 2 0 | 2 290 | 25 600 | 0,240 | 0,200 | 0,230 | 0,000 | 0,220 | 1,000 | 2,730 | 3,900 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0,550 | 0,074 | 0,033 | 2 331 | 0,030 | 24,320 | 0,004 | 0,003 |
| 150 | 13/1/2000 | 17 560 | 2,001-04 | 37 680 | 30,740 | 1 1 50 | 1 140 | 32,090 | 0,300 | 0,000 | 0,090 | 0,100 | 0,220 | 0,430 | 1 070 | 2 060 | 2650 | 1000 | 1,010E-00 | 0,050 | 0,030 | 0,000 | 0.534 | 0,205 | 50 627 | 0,037 | 0,214 |
| 158 | 20/1/2000 | 18 520 | 2 50E-04 | 37,000 | 32,7780 | 1 1 50 | 1 140 | 33 270 | 0,470 | 0,100 | 0,200 | 0,290 | 0,370 | 1 4 20 | 4 070 | 6 230 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0.288 | 0.035 | 0.053 | 0,554 | 0 147 | 46 578 | 0 141 | 0.041 |
| 150 | 27/1/2000 | 22,030 | 2.60E-04 | 41.420 | 33,170 | 1.250 | 1.250 | 33,250 | 0.530 | 0.120 | 0.150 | 0.230 | 0.340 | 0.600 | 4.670 | 0.300 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.325 | 0.035 | 0.056 | 0.663 | 0.151 | 43.654 | 0.172 | 0.09 |
| 160 | 3/2/2000 | 31,180 | 4.10E-04 | 48.890 | 33.870 | 1.440 | 1.440 | 34.000 | 0.640 | 0.150 | 0.160 | 0.210 | 0.250 | 0.320 | 2.760 | 0.280 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.590 | 0.040 | 0.076 | 0.917 | 0.170 | 34,488 | 0.378 | 0.553 |
| 161 | 9/2/2000 | 19.990 | 2.30E-04 | 39,300 | 32.940 | 1.190 | 1.190 | 33.100 | 0.510 | 0.160 | 0.180 | 0.230 | 0.270 | 0.330 | 0.490 | 0.640 | 2650 | 1000 | 1.010E-06 | 0.274 | 0.033 | 0.052 | 0.604 | 0.149 | 44.882 | 0.140 | 0.487 |
| 162 | 18/2/2000 | 41,300 | 2.80E-04 | 54,970 | 34,360 | 1,600 | 1,580 | 34,700 | 0,750 | 0,150 | 0,160 | 0.200 | 0.240 | 0,290 | 4,840 | 1,350 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,448 | 0.031 | 0.066 | 1.190 | 0.191 | 27,555 | 0,336 | 0.447 |
| 163 | 24/2/2000 | 28,130 | 1,30E-04 | 44,820 | 32,500 | 1,380 | 1,340 | 33,560 | 0,630 | 0,100 | 0,120 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,330 | 0,390 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,179 | 0,022 | 0.042 | 0,838 | 0,174 | 33,120 | 0,113 | 0,603 |
| 164 | 3/3/2000 | 26,110 | 4,60E-04 | 42,910 | 33,330 | 1,290 | 1,280 | 33,420 | 0,610 | 0,170 | 0,190 | 0,260 | 0,320 | 0,420 | 1,310 | 2,080 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,593 | 0,042 | 0,076 | 0,781 | 0,172 | 33,746 | 0,362 | 0,219 |
| 165 | 10/3/2000 | 19,400 | 2,80E-04 | 36,470 | 32,620 | 1,120 | 1,110 | 32,880 | 0,530 | 0,080 | 0,100 | 0,150 | 0,180 | 0,220 | 0,300 | 0,370 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,314 | 0,034 | 0,055 | 0,590 | 0,161 | 38,765 | 0,166 | 0,04 |

| Tabela 5.2 - Base | de dados referente ao | Rio Atibaia em Sou: | sas - Campinas - SP |
|-------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| | | | |

| | Parâ | metros l | hidráulic | os e geo | métrico | os par | a o rio | Atibai | ia | Gı | anulo | netria | do ma | aterial | do lei | to | | | Propried | ades do | fluido, do | escoa | mento e | dos se | dimento | S | |
|-----|-----------|---------------------|-----------|-------------------|---------|---------------------------|---------|--------|-------|-----------------|----------|----------|----------|----------|-------------------|----------|---------------------|---------------------|-----------|---------------------|------------|------------------|---------------------|--------|----------------|---------|----------------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | (26) | (27) | (28) |
| N° | DATA | Q | S | Α | Р | $\mathbf{R}_{\mathbf{H}}$ | d | В | U | D ₁₀ | D_{16} | D_{35} | D_{50} | D_{65} | $\mathbf{D_{84}}$ | D_{90} | 7s | Ÿ | ν | τ_0 | ν | \mathbf{U}_{*} | q = Q/B | Fr | Ср | Pc | q _B |
| | | (m ³ /s) | (m/m) | (m ²) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/s) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | Kgf/ m ³ | Kgf/ m ³ | m^2/s | Kgf/ m ² | Manning | (m/s) | m ³ /s.m | - | . . | Kgf/m.s | ton/dia |
| 166 | 17/3/2000 | 22,240 | 3,60E-04 | 38,560 | 32,870 | 1,170 | 1,160 | 33,270 | 0,580 | 0,140 | 0,150 | 0,190 | 0,230 | 0,290 | 1,190 | 3,530 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,421 | 0,036 | 0,064 | 0,668 | 0,172 | 33,828 | 0,244 | 0,218 |
| 167 | 24/3/2000 | 33,550 | 2,00E-04 | 47,820 | 33,780 | 1,420 | 1,400 | 34,120 | 0,700 | 0,200 | 0,240 | 0,350 | 0,500 | 0,840 | 1,980 | 2,850 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,284 | 0,026 | 0,053 | 0,983 | 0,189 | 28,029 | 0,199 | 0,491 |
| 168 | 31/3/2000 | 57,660 | 3,00E-04 | 68,260 | 35,310 | 1,930 | 1,940 | 35,270 | 0,840 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,630 | 1,250 | 1,650 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,579 | 0,032 | 0,075 | 1,635 | 0,193 | 26,972 | 0,486 | 1,121 |
| 169 | 7/4/2000 | 14,550 | 2,60E-04 | 33,620 | 32,270 | 1,040 | 1,030 | 32,770 | 0,430 | 0,130 | 0,150 | 0,220 | 0,290 | 0,410 | 1,840 | 5,640 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,270 | 0,038 | 0,052 | 0,444 | 0,135 | 54,647 | 0,116 | 0,05 |
| 170 | 14/4/2000 | 12,120 | 2,30E-04 | 29,740 | 31,750 | 0,940 | 0,920 | 32,200 | 0,410 | 0,140 | 0,190 | 0,320 | 0,460 | 0,760 | 1,660 | 2,450 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,216 | 0,035 | 0,046 | 0,376 | 0,136 | 53,689 | 0,089 | 0,005 |
| 171 | 19/4/2000 | 11,240 | 2,50E-04 | 29,010 | 31,610 | 0,920 | 0,910 | 31,990 | 0,390 | 0,160 | 0,190 | 0,370 | 0,920 | 1,760 | 4,000 | 5,260 | 2650 | 1000 | 1,010E-06 | 0,230 | 0,038 | 0,048 | 0,351 | 0,131 | 58,692 | 0,090 | 0,012 |
| | MAXIMO | 159,81 | 8,20E-04 | 143,85 | 39,85 | 3,61 | 3,57 | 40,30 | 1,11 | 0,36 | 0,44 | 0,84 | 1,50 | 2,44 | 4,840 | 6,23 | 2650,00 | 1000,00 | 1,010E-06 | 1,07 | 0,09 | 0,10 | 3,97 | 0,20 | 490,50 | 0,80 | 28,00 |
| | MÍNIMO | 3,74 | 3,00E-05 | 22,28 | 30,51 | 0,73 | 0,73 | 30,48 | 0,15 | 0,08 | 0,09 | 0,15 | 0,18 | 0,22 | 0,26 | 0,28 | 2650,00 | 1000,00 | 1,010E-06 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,11 | 0,05 | 24,31 | 0,01 | 0,00 |
| | MÉDIO | 27,52 | 1,78E-04 | 52,63 | 34,80 | 1,50 | 1,53 | 34,06 | 0,47 | 0,20 | 0,24 | 0,37 | 0,52 | 0,78 | 2,01 | 2,40 | 2650,00 | 1000,00 | 1,010E-06 | 0,27 | 0,04 | 0,05 | 0,79 | 0,12 | 95,92 | 0,16 | 0,72 |
| | DES.MEDIO | 16,13 | 6,92E-05 | | | 3 | 8 | | 0,156 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,1005 |

A velocidade do escoamento apresenta valor máximo igual a 1,11m/s enquanto que os valores mínimos e médios são, respectivamente, 0,15m/s e 0,47 m/s. Já o desvio médio em relação à média medida é de 0,16 m/s.

A descarga de sedimentos na camada do leito apresenta valores, baixos se comparados àqueles para a descarga de sedimentos transportada em suspensão [PAIVA, 1995]. Inclusive, no universo das 171 campanhas de medições realizadas no Rio Atibaia, foram observados 09 (nove) eventos de descargas nulas. O valor da descarga máxima medida foi de **28 ton/dia**, com uma média de **0,72 ton/dia**. O desvio médio, em relação à média, foi de **1,11 ton/dia**.

Desenvolveu-se a primeira etapa da metodologia proposta para obter, a partir dos dados do Rio Atibaia, um conjunto de equações que fornecessem o diâmetro a ser utilizado nos métodos de cálculo do transporte de sedimentos. Esses diâmetros podem ser calculados em função das variáveis apresentadas na **tabela 5.1.** Essas equações estão apresentadas na **tabela 5.3** e foram obtidas seguindo os procedimentos descritos no **item 4.6.2** do capítulo de metodologia. Destaca-se que, ao se utilizarem os diâmetros calculados pelas equações analíticas da **tabela 5.3** nos métodos de estimativa da descarga de sedimentos na camada do leito, resultaram diferenças percentuais relativas, entre os valores das descargas medidas e calculadas, inferiores àquelas calculadas utilizando os diâmetros representativos das amostras coletadas do fundo do rio.

Para esclarecer os critérios que resultaram nas equações de estimativa dos diâmetros **Dvj** mostrados na **tabela 5.3**, é oportuno reafirmar que os diâmetros $D_{V\hat{1}}$, obtidos na primeira etapa da metodologia, foram correlacionados com o conjunto de variáveis anotadas na **tabela 5.1**, de modo que, em cada teste, obtinha-se, para cada método, um conjunto de **04** (**quatro**) equações para a estimativa do diâmetro Dvj.

Para se chegar à equação final, que calcula o diâmetro para um determinado método, foram calculadas quatro séries de diâmetros \overline{D}_{V_j} . Uma série para cada equação. Em seguida, calculavam-se as descargas correspondentes a esses diâmetros e comparava-as com as descargas medidas no Rio Atibaia. Aquela equação cuja série de diâmetros calculada gerou descargas com menor diferença percentual relativa, entre os valores medidos e os estimados, foi a classificada para a estimativa do diâmetro que corrige o método em análise.

Observa-se, na **tabela 5.3**, que das 14 (quatorze) equações apresentadas para a estimativa dos diâmetros a serem empregados nas equações analíticas para o cálculo do transporte de sedimentos, 7(sete) são definidas diretamente pela declividade do rio, 3 (três) em função da vazão, 3 (três) pela potência da corrente e a apenas 1(uma) pelo coeficiente de pressão. Uma vez que a potência da corrente depende também da declividade do rio, então se pode afirmar que a declividade do rio é a variável mais expressiva para se definir analiticamente o diâmetro representativo do material do leito a ser utilizado nos métodos para se estimar a descarga do leito. Isto acaba por exigir uma atenção especial ao controle da declividade de se refletir sobre a percepção de que as variáveis morfológicas e as hidrodinâmicas, de fato, se interagem na dinâmica do movimento dos sedimentos em rios. Assim, as oscilações das variáveis hidrodinâmicas dos escoamentos em canais naturais são altamente susceptíveis às oscilações das variáveis morfológicas.

Deve-se atentar que algumas equações apresentam alguma restrição quanto ao valor limite da variável empregada para se calcular o diâmetro. Entre elas está aquela que estima o diâmetro para o método de Schoklitsch (1914, 1950), que deve ser empregada para vazões maiores do que 7,1 m³/s. Para o método de Einstein e Brow (1950), a vazão não deve ser superior a 3240 m³/s. Para o método de Inglis & Lacey (1968), esta variável não deve superar o valor de 3074 m³/s. Já para se calcular o diâmetro para o método de Garde & Albertson (1961), a declividade deve ser superior a 1,4 x 10⁻⁵ m/m. A não observância aos limites de

aplicação para esses casos específicos pode resultar em estimativas de valores nulos para os diâmetros calculados.

Também na **tabela 5.3** estão indicadas as faixas de diâmetros originalmente recomendados pelos autores dos métodos quando da sua aplicação para o cálculo da descarga de sedimentos [COIADO & PAIVA, 2005]. Para efeito de comparação apresenta-se, no **quadro 5.1**, o extrato dos valores máximos, médios e mínimos da granulometria do material do leito encontrados para as 171 campanhas de medidas realizadas no Rio Atibaia.

5.2.1. Compatibilidade ou não das faixas granulométricas dos diâmetros medidos no Rio Atibaia e aquelas sugeridas pelos autores dos métodos de estimativa da descarga de sedimentos na camada do leito.

Para melhor comparação entre as faixas de diâmetros originalmente sugeridas pelos autores e aquelas encontradas no Rio Atibaia, encontram-se na **tabela 5.4**, organizados por intervalos de classes, os dados granulométricos usados nesta pesquisa. Na referida tabela, **I**_C representa o intervalo de classe; **F** representa a freqüência absoluta; **Fi** a freqüência relativa e **F**_{IAC} a freqüência relativa acumulada. Julga-se que a organização dos dados granulométricos medidos, em intervalo de classe, permite uma melhor visualização da quantidade de eventos em que uma determinada classe granulométrica apresenta diâmetro em milímetros, comparável àquelas preestabelecidas por um determinado autor para a aplicação do seu método. Isto acaba se transformando em um elemento para contribuir na tomada de decisão para a escolha do diâmetro representativo do material do leito.

Tabela 5.3 – Equações de estimativas dos diâmetros dos métodos de cálculo do transporte de sedimentos na camada do leito

| (1) AUTOR | (2) EQUAÇÃO PARA D _{VJ} (D _{VJ} em metros) | (3) OBSERVAÇÃO | (4) D (ORIGINAL) (mm) |
|----------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------------|
| DuBoys (1879) | D _{Vi [DUB]} =73,595 x S ^{1,214} | | $0,10 \le D \le 4,0$ |
| Schoklitsch (1914, 1950) | $D_{Vj [SCH]} = 0,0726 \ln[Q] - 0,142$ | Q>7,061 m ³ /s | 0,315 ≤ D ≤7,02 |
| Shields (1936) | $D_{Vj [SHI]} = 0,497 \times S^{0,553}$ | | 1,56 ≤ D ≤2,47 |
| Meyer-Peter & Muller (1948) | $D_{Vj [MPM]} = 0,0034 \times Pc^{0.576}$ | Pc em kgf/ m.s | 0,40 ≤ D ≤4,22 |
| Kalinske (1947) | $D_{Vj [KAL]} = 0,0044 \ x [e^{-5,772} \ x^{Pc}]$ | | $0,315 \le D \le 28,6$ |
| Levi (1948) | $D_{Vj [LEV]} = 2,320 \times Cp^{-1,732}$ | | $0,063 \le D \le 2,0$ |
| Einstein-Brown (1950) | $D_{Vj [EIB]} = -0,0012 Ln(Q) + 0,0097$ | $Q < 3240 \text{ m}^3/\text{s}$ | $0,30 \le D \le 30$ |
| Sato, Kikkawa & Ashida (1958) | $D_{Vj [SKA]} = 0,0453 \times Pc^{0,715}$ | | $0,30 \le D \le 7,01$ |
| Rottner (1959) | $D_{Vj [ROT]} = 4_x 10^{-05} s^{-0,184}$ | | $0,31 \le D \le 15,5$ |
| Garde & Albertson (1961) | $D_{Vj [GAA]} = 0,0027 \text{ x Ln}(S) + 0,0302$ | S> 1,39 x 10 ⁻⁵ | $0,78 \le D \le 15,5$ |
| Yalin (1963) | $D_{Vj [YAL]} = 3,812 \times S^{0,791}$ | | $0,787 \le D \le 2,86$ |
| Pernecker & Vollmers (1965) | $D_{Vj [PEV]} = 1,185 \times S^{0,65}$ | | Não sugerido |
| Inglis & Lacey (1968) | $D_{Vj [INL]} = -0,0012 \times Ln(Q) + 0,0124$ | Q < 3074 m ³ /s | $0,063 \le D \le 2,0$ |
| Bogardi (1955, 1974) | $D_{Vj [BOG]} = 0,0018 \times [e^{4723,1 \times S}]$ | | 0,31 ≤ D ≤ 15,5 |

| 1993 | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | D ₉₀ |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| а | | | | | | | |
| 2000 | (mm) |
| Média | 0,20 | 0,24 | 0,37 | 0,52 | 0,78 | 1,73 | 2,41 |
| Máximo | 0,36 | 0,44 | 0,84 | 1,5 | 2,44 | 4,84 | 6,23 |
| Mínimo | 0,08 | 0,09 | 0,15 | 0,18 | 0,22 | 0,26 | 0,28 |

Quadro 5.1 – Resumo dos dados granulométricos do Rio Atibaia

No **quadro 5.2**, apresenta-se, resumidamente uma interpretação dos resultados apresentados no **tabela 5.4** comparando-os com as faixas de diâmetros recomendadas pelos respectivos autores.

É oportuno esclarecer que o **quadro 5.2** foi elaborado observando-se, em cada classe de diâmetro, a porcentagem de eventos, em relação às 171 campanhas de medições, para os quais os diâmetros apresentaram magnitudes, cujos valores, encontravam-se dentro daqueles limites estabelecidos pelos autores de seus respectivos métodos. Assim, por exemplo, pode-se dizer que 96,5 % das campanhas de medições realizadas no Rio Atibaia apresentam diâmetro D_{10} , cujos valores em milímetros estão na faixa de 0,10 a 4,0 milímetros, sendo este o intervalo estabelecido por Du-Boys (1879), para o diâmetro "D", quando da aplicação do seu método.

| | | D_{10} | | | 8 | | D_{16} | | |
|--------|--------|------------|--------------------|------------------|------------|--------|------------|--------------|------------------|
| Ic (m | m) | F | F _i (%) | F _{iAC} | Ic (m | m) | F | F_i (%) | F _{iAC} |
| 0.000 | 0.0800 | 2 | 1,17 | 1.17 | ດມາດ | 0.000 | 1 | 0.58 | 0.58 |
| 0.0800 | 0.0864 | 0 | 0.00 | 1.17 | 0.090 | 0.098 | 0 | 0.00 | 0.58 |
| 0.0864 | 0.0928 | 1 | 0.58 | 1.75 | 0.098 | 0.106 | 1 | 0.58 | 1.17 |
| 0.0928 | 0.0992 | 0 | 0.00 | 1.75 | 0.106 | 0.114 | 0 | 0.00 | 1.17 |
| 0.0992 | 0.1056 | 3 | 1.75 | 3.51 | 0.114 | 0.122 | 3 | 1.75 | 2.92 |
| 0.1056 | 0.1120 | 2 | 1.17 | 4.68 | 0.122 | 0.130 | 3 | 1.75 | 4.68 |
| 0.1120 | 0.1184 | 0 | 0.00 | 4.68 | 0.130 | 0.138 | 0 | 0.00 | 4.68 |
| 0.1184 | 0.1248 | 3 | 1.75 | 6.43 | 0.138 | 0.146 | 1 | 0.58 | 5.26 |
| 0.1248 | 0.1312 | 2 | 1,17 | 7.60 | 0.146 | 0.154 | 6 | 3.51 | 8.77 |
| 0.1312 | 0.1376 | N | 0.00 | 7.60 | 0.154 | 0.162 | 9 | 5.26 | 14.04 |
| 0.1376 | 0.1440 | 8 | 4.68 | 12.28 | 0,162 | 0,170 | 9 | 5.26 | 19.3 |
| 0.1440 | 0.1504 | 15 | 8,77 | 21,05 | 0,170 | 0,178 | n | 0,00 | 19.30 |
| 0.1504 | 0.1568 | n | 0,00 | 21,05 | 0,178 | 0,186 | <u> </u> | 5.85 | 25.14 |
| 0.1568 | 0.1632 | 16 | 9,36 | 30.41 | 0,186 | 0,194 | 16 | 9,36 | 34 5 |
| 0.1632 | 0.1696 | n N | 0,00 | 30.41 | 0,194 | 0.202 | 4 | 2.34 | 36.8 |
| 0,1696 | 0,1760 | 15 | 8.77 | 39.18 | 0.202 | 0.210 | 8 | 4.68 | 41.5 |
| 0,1760 | 0,1824 | 7 | 4.09 | 43.27 | 0.210 | 0,218 | n N | 0,00 | 41.5 |
| 0 1824 | 0 1888 | n | 0.00 | 43.27 | 0.218 | 0,226 | 4 | 2 34 | 43.80 |
| 0 1888 | 0,1050 | 7 | 4 00 | 47 37 | 0,226 | 0,234 | 0 | 5.26 | 40 1 |
| 0 1052 | 0,2016 | 10 | 5.85 | 53.22 | 0.234 | 0.242 | 0 | 5.26 | 54 30 |
| 0 2016 | 0,2080 | 0 | 0.00 | 53 22 | 0.242 | 0.250 | 11 | 643 | 60.8 |
| 0,2080 | 0,2144 | 14 | \$10 | 61.40 | 0.250 | 0,258 | 0 | 0,00 | 60.8 |
| 0,2000 | 0,2144 | 14 | 5.85 | 67.25 | 0,250 | 0,256 | 0 | 5.26 | 66 09 |
| 0,2208 | 0,2272 | 0 | 0,00 | 67.25 | 0,266 | 0,200 | 10 | 5.85 | 71.04 |
| 0,2200 | 0,2272 | 14 | 8 10 | 75 44 | 0,200 | 0,274 | 6 | 3.51 | 75 4/ |
| 0 2336 | 0,2400 | 0 | 0,17 | 75 44 | 0.282 | 0,202 | 7 | 1 00 | 70.5 |
| 0,2330 | 0,2400 | 6 | 2.51 | 78.05 | 0,202 | 0,200 | ń | 0,00 | 70.5 |
| 0,2400 | 0,2404 | 4 | 224 | 81 20 | 0,290 | 0,290 | 2 | 1.75 | 81.20 |
| 0,2404 | 0,2520 | 4 0 | 2,94 0.00 | 91 20 | 0,296 | 0,000 | 2 | 1,75 | 97.44 |
| 0,2320 | 0,2392 | 1 | 0,00 | 81.97 | 0,300 | 0,014 | - <u>-</u> | 5.26 | 92,40 |
| 0,2392 | 0,2030 | | 0,20 | 95.06 | 0,314 | 0,220 | 9 1 | 0,40 | 99.21 |
| 0,2030 | 0,2720 | ^ | 4,09 | 85,90 | 0,322 | 0,000 | <u> </u> | 0,00 | 90,00 |
| 0,2720 | 0,2704 | 6 | 2,00 | 90.47 | 0,330 | 0,030 | r L | 202 | 01.2 |
| 0,2704 | 0,2040 | 2 | 175 | 01 22 | 0,336 | 0,340 | 1 | 2,92 0.50 | 91,2. |
| 0,2040 | 0,2912 | 3 0 | 1,75 | 91,23 | 0,340 | 0,354 | 1 | 175 | 91,01 |
| 0,2912 | 0,2970 | 7 | 4.00 | 91,23 | 0,354 | 0,004 | | 2.75 | 93,2 |
| 0 2040 | 0,0040 | 2 | 4,09 | 95,54 | 0,302 | 0,270 | 4 N | 4,24 0.00 | 95,91 |
| 0,3040 | 0,0104 | - <u>-</u> | 1,17 | 90,49 | 0,370 | 0/00/0 | 1 | 0,00 | 93,91 |
| 0 2140 | 0,2020 | 2 | 117 | 90,49 | 0.204 | 0,204 | 1 | 117 | 90,45 |
| 0,2727 | 0,5232 | - 4 | 1,1/ | 97,00 | 0,300 | 0,394 | 4 | 1,17 | 9/,00 9/,00 |
| 0,2204 | 0,2260 | U 1 | 0,00 | 97,00 | 0,394 | 0,404 | 4 | 1,1/ | 70,0. |
| 0,3290 | 0,3300 | 1 | 0,28 | 90,45 | 0,402 | 0,410 | U n | 0,00 | 70,0. |
| 0,2424 | 0,3424 | 2 | 1,17 | 99,42 | 0,410 | 0,418 | U 0 | 0,00 | 98,8. |
| 0,3424 | 0,3488 | U | 0,00 | 99,42 | 0,418 | 0,420 | U | 0,00 | 98,8. |
| 0,3488 | 0,3552 | U | 0,00 | 99,42 | 0,420 | 0,434 | U | 1.17 | 98,8. |
| 0,3552 | 010640 | 1 | 0,58 | 100,00 | 0,434 | 0,442 | 2 | 1,17 | 100,0 |
| | soma | 171 | 100 | 100 | Inconcerne | soma | 171 | 100 | 100 |

| TITTITITI CARGENERAL CONTINUES OF CONTINUES | TABELA 5.4a - Freqü | ências relativas e acumulada | as para os diâmetros D10. D16 |
|---|---------------------|------------------------------|-------------------------------|
|---|---------------------|------------------------------|-------------------------------|

| | | D35 | 3.9.4 | | | | D50 | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|----------|--------|----------------|
| Ic (m | m) | F | Fi (%) | FiAC | Ic (m | m) | F | Fi (%) | FiAC |
| 0.000 | 0.1500 | 1 | 0,58 | 0.58 | 000.0 | 0.180 | 1 | 0.58 | 0.58 |
| 0.1500 | 0.1660 | 2 | 1.17 | 1.75 | 0.180 | 0.210 | 7 | 4.09 | 4.68 |
| 0.1660 | 0.1820 | 7 | 4.09 | 5.85 | 0.210 | 0.240 | 12 | 7.02 | 11.70 |
| 0.1820 | 0.1980 | 6 | 3.51 | 9.36 | 0.240 | 0.270 | 7 | 4.09 | 15.79 |
| 0.1980 | 0.2140 | 8 | 4.68 | 14.04 | 0.270 | 0.300 | 7 | 4.09 | 19.88 |
| 0.2140 | 0.2300 | 11 | 6.43 | 20.47 | 0.300 | 0.330 | 9 | 5.26 | 25.15 |
| 0.2300 | 0.2460 | 3 | 1.75 | 22.22 | 0.330 | 0.360 | 7 | 4,09 | 29.24 |
| 0.2460 | 0.2620 | 10 | 5.85 | 28.07 | 0.360 | 0.390 | 12 | 7.02 | 36.26 |
| 0.2620 | 0.2780 | 3 | 1.75 | 29.82 | 0,390 | 0.420 | 11 | 6.43 | 42.69 |
| 0 2780 | 0,2940 | 5 | 2.92 | 32.75 | 0.420 | 0.450 | 7 | 4 09 | 46 79 |
| 0 2040 | 0,2100 | 10 | 5.85 | 38.60 | 0.450 | 0,120 | 7 | 4 00 | 50.89 |
| 0 3100 | 0 3260 | 6 | 2.51 | 4211 | 0,480 | 0,100 | 7 | 4 00 | 54 0 |
| 0 3260 | 0 3420 | 10 | 5.85 | 47.05 | 0,400 | 0,540 | 10 | 5.85 | 60.8 |
| 0 3420 | 0,3580 | 7 | 1 00 | 52.05 | 0,540 | 0,570 | 0 | 5.26 | 66.09 |
| 0 3480 | 0 3740 | 12 | 7.02 | 50.06 | 0,570 | 0,600 | ģ | 202 | 60,01 |
| 0 3740 | 0,0740 | 6 | 2.51 | 62.57 | 0,600 | 0,000 | 6 | 3.51 | 72.51 |
| 0,3740 | 0,3900 | ں ج | 202 | 65 50 | 0,000 | 0,030 | 11 | 6.43 | 78.04 |
| 0,3700 | 0,4000 | 0 | 5.26 | 70.76 | 0,030 | 0,000 | | 2 24 | R1 20 |
| 0,4000 | 0,4220 | 2 | 117 | 71.03 | 0,000 | 0,070 | 4 | 1 75 | 91,43 93 0/ |
| 0,4220 | 0,4500 | 4 | 1,17 | 76.02 | 0,090 | 0,720 | 3 | 2.24 | 95.29 |
| 0,4360 | 0,4340 | , | 4,09 | 77.79 | 0,720 | 0,750 | 4 | 175 | 05,50 |
| 0,4540 | 0,4700 | 3 | 251 | 91.20 | 0,750 | 0,700 | 3 | 1,75 | 07,1. |
| 0,4700 | 0,4000 | U E | 202 | 01,29 | 0,700 | 0,010 | | 1.75 | 07,72 |
| 0,4000 | 0,5040 | 2 | 1.75 | 04,21 | 0,010 | 0,040 | 3 | 1,/5 | 07,4 |
| 0,5020 | 0,5100 | 3 | 1,/5 | 05,90 | 0,040 | 0,070 | 4 | 2,94 | 91,01 |
| 0,5160 | 0,2340 | 3 | 1,/5 | 01,12 | 0,870 | 0,900 | 4 | 1,17 | 92,90 |
| 0,5340 | 0,000 | | 4,09 | 91,81 | 0,900 | 0,930 | <u> </u> | 1,1/ | 94,1: |
| 0,5500 | 0,2000 | 3 | 1,/0 | 93,57 | 0,930 | 0,900 | <u> </u> | 0,58 | 94,14 |
| 0,5000 | 0,2820 | 1 | 0,00 | 94,15 | 0,900 | 1,990 | 1 | 0,50 | 93,34 |
| 0,5820 | 0,5980 | U | 0,00 | 94,15 | 0,990 | 1,020 | 1 | 0,58 | 95,9 |
| 0,5980 | 0,0140 | U | 0,00 | 94,15 | 1,020 | 1,050 | U | 0,00 | 95,9 |
| 0,0140 | 0,0300 | 1 | 0,58 | 94,74 | 1,000 | 1,080 | U | 0,00 | 95,91 |
| 0,0300 | 0,0400 | U | 0,00 | 94,/4 | 1,080 | 1,110 | U | 0,00 | 95,91 |
| 0,0400 | 0,0020 | 1 | 0,58 | 95,32 | 1,110 | 1,140 | 1 | 0,58 | 90,45 |
| 0,0020 | 0,0780 | U | 0,00 | 95,32 | 1,140 | 1,170 | 1 | 0,58 | 97,08 |
| 0,0780 | 0,0940 | 2 | 1,17 | 96,49 | 1,170 | 1,200 | 1 | 0,58 | 97,00 |
| 0,6940 | 0,7100 | 3 | 1,75 | 98,25 | 1,200 | 1,230 | <u> </u> | 0,00 | 97,60 |
| 0,7100 | 0,7260 | U | 0,00 | 98,25 | 1,230 | 1,260 | 1 | 0,58 | 98,2 |
| 0,7260 | 0,7420 | U | 0,00 | 98,25 | 1,260 | 1,290 | U | 0,00 | 98,2 |
| 0,7420 | 0,7580 | 1 | 0,58 | 98,83 | 1,290 | 1,320 | 0 | 0,00 | 98,25 |
| 0,7580 | 0,7740 | 1 | 0,58 | 99,42 | 1,320 | 1,350 | 1 | 0,58 | 98,83 |
| U,7740 | 0,7900 | 0 | 0,00 | 99,42 | 1,350 | 1,380 | 1 | 0,58 | 99,42 |
| 0,7900 | 0,8060 | 0 | 0,00 | 99,42 | 1,380 | 1,410 | 0 | 0,00 | 99,42 |
| 0,8060 | 0,8220 | 0 | 0,00 | 99,42 | 1,410 | 1,440 | 0 | 0,00 | 99,42 |
| 0,8220 | 0,8380 | 0 | 0,00 | 99,42 | 1,440 | 1,470 | 0 | 0,00 | 99,42 |
| 0,8380 | 0,8540 | 1 | 0,58 | 100,00 | 1,470 | 1,500 | 1 | 0,58 | 100,0 |
| | soma | 171 | 100 | 100 | | soma | 171 | 100 | 100 |

TABELA 5.4b - Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros D_{35}, D_{50}

| | | D65 | | | | | D84 | | |
|--------|-----------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|----------------|
| Ic (m | m) | F | Fi (%) | FiAC | Ic (m | m) | F | Fi (%) | FiAC |
| 000.0 | 0,220 | 2 | 1,17 | 1,17 | 0.000 | 0,260 | 1 | 0.58 | 0.58 |
| 0.220 | 0.271 | 8 | 4.68 | 5.85 | 0,260 | 0.365 | 8 | 4.68 | 5.26 |
| 0.271 | 0.321 | 13 | 7,60 | 13.45 | 0,365 | 0,470 | 5 | 2.92 | 8,19 |
| 0.321 | 0.372 | 7 | 4.09 | 17.54 | 0.470 | 0.575 | 6 | 3.51 | 11.70 |
| 0.372 | 0.422 | 9 | 5.26 | 22.81 | 0.575 | 0.680 | 5 | 2.92 | 14.62 |
| 0.422 | 0.473 | 7 | 4.09 | 26.90 | 0.680 | 0.785 | 7 | 4.09 | 18.71 |
| 0.473 | 0.523 | 11 | 6.43 | 33.33 | 0.785 | 0.890 | 10 | 5.85 | 24.50 |
| 0.523 | 0.574 | 4 | 2.34 | 35.67 | 0.890 | 0.995 | 15 | 8.77 | 33.33 |
| 0.574 | 0.624 | 11 | 6.43 | 42.11 | 0.995 | 1,100 | 8 | 4.68 | 38.01 |
| 0.624 | 0,675 | 9 | 5.26 | 47.37 | 1,100 | 1,205 | 11 | 6.43 | 44.44 |
| 0.675 | 0.725 | 4 | 2.34 | 49.71 | 1,205 | 1,310 | 6 | 3.51 | 47.94 |
| 0 725 | 0,776 | 14 | 819 | 57 80 | 1 310 | 1 415 | 7 | 4 09 | 52.04 |
| 0 776 | 0.826 | 7 | 4 00 | 61 99 | 1415 | 1,715 | Á | 2 34 | 54 30 |
| 0.826 | 0,020 | 6 | 3.51 | 65 50 | 1,520 | 1 625 | 5 | 202 | 57 31 |
| 0 877 | 0,077 | R | 4 68 | 7018 | 1.625 | 1,020 | 5 | 202 | 60.23 |
| 0.077 | 0.078 | 6 | 3.51 | 73.68 | 1,730 | 1 8 3 5 | 7 | 4 00 | 64 33 |
| 0.078 | 1 0 28 | 0 | 5.26 | 78.05 | 1,835 | 1,030 | à | 1.75 | 66.05 |
| 1 0 28 | 1,020 | 2 | 117 | 8012 | 1,000 | 2 0 4 5 | 5 | 202 | 60,00 |
| 1 070 | 1120 | | 202 | 83.04 | 2045 | 2150 | 1 | 0.58 | 60 50 |
| 1120 | 1 1 1 2 0 | 2 | 1 75 | 84.80 | 2150 | 2,100 | 2 | 117 | 70.76 |
| 1 1 20 | 1,100 | 1 | 0.58 | 85 28 | 2,150 | 2 360 | 2 | 1.75 | 72 51 |
| 1,100 | 1,230 | 1 | 0,58 | 85.96 | 2,255 | 2,000 | 1 | 0.58 | 73 10 |
| 1 281 | 1 221 | 2 | 175 | 87 72 | 2,000 | 2 570 | 1 | 1 75 | 74.84 |
| 1,201 | 1,292 | 2 | 1,75 | 80.47 | 2,405 | 2,575 | 2 | 1,75 | 76.01 |
| 1 202 | 1,002 | | 224 | 01.91 | 2,576 | 2,075 | 4 5 | 202 | 79.04 |
| 1,002 | 1,432 | 4 | 117 | 91,01 | 2,075 | 2,700 | 2 | 117 | 0,9. |
| 1,432 | 1,403 | | 1,17 | 92,90 | 2,700 | 2,005 | | 1,17 | 00,14 Q1 70 |
| 1,403 | 1,555 | 4 | 1,17 | 94,15 | 2,005 | 2,990 | 4 | 2.24 | 01,43 |
| 1,555 | 1,204 | 1 | 0,50 | 94,74 | 2,990 | 2 200 | 4 | 0.59 | 03,03 |
| 1,204 | 1,034 | 1 | 0,20 | 95,52 | 3,093 | 3,200 | | 117 | 04,21 |
| 1,034 | 1,005 | 1 | 0.00 | 95,91 | 3,200 | 2 410 | 4 | 1,17 | 05,00 |
| 1,065 | 1,/35 | 1 | 0,00 | 95,91 | 2 410 | 3,410 | 1 | 1.75 | 07.70 |
| 1,794 | 1,/00 | 1 | 0,00 | 90,49 | 3,410 | 3,515 | 3 0 | 1,/5 | 0/,/2 |
| 1,/00 | 1,030 | 0 | 117 | 90,49 | 3,212 | 3,020 | 1 | 0,00 | 0/,/2 |
| 1,030 | 1,00/ | 4 | 1,1/ | 97,00 | 3,020 | 3,120 | 1 | 0,50 | 16,00 |
| 1,00/ | 1,93/ | 0 | 0,00 | 97,00 | 3,/25 | 3,830 | 1 | 0,58 | 00,05 |
| 1,93/ | 1,900 | 0 | 0,00 | 97,00 | 3,830 | 3,935 | 4 | 1,17 | 90,00 |
| 1,900 | 2,030 | 0 | 0,00 | 97,00 | 3,935 | 4,040 | 4 | 1,17 | 91,23 |
| 2,038 | 2,089 | U 1 | 0,00 | 9/,00 | 4,040 | 4,145 | 4 | 2,34 | 93,51 |
| 2,089 | 2,139 | 1 | 0,58 | 98,25 | 4,145 | 4,250 | 2 | 1,17 | 94,/4 |
| 2,139 | 2,190 | 1 | 0,58 | 98,83 | 4,250 | 4,355 | 1 | 0,58 | 95,32 |
| 2,190 | 2,240 | 1 | 0,58 | 99,42 | 4,355 | 4,400 | 1 | 0,58 | 95,91 |
| 2,240 | 2,291 | U | 0,00 | 99,42 | 4,400 | 4,505 | 2 | 1,17 | 97,08 |
| 2,291 | 2,341 | U | 0,00 | 99,42 | 4,505 | 4,670 | 1 | 0,58 | 97,60 |
| 2,341 | 2,392 | U | 0,00 | 99,42 | 4,670 | 4,775 | 2 | 1,17 | 98,83 |
| 2,392 | 2,442 | 1 | 0,58 | 100,00 | 4,775 | 4,880 | 2 | 1,17 | 100,0 |
| | soma | 171 | 100 | 100 | | soma | 171 | 100 | 100 |

TABELA 5.4c - Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros ${
m D_{65},\,D_{84}}$

| | | D90 | 349 F | | | | Da | | |
|-------|-------|-----|--------|--------|-------|-------|-----|--------|-------|
| Ic (m | m) | F | Fi (%) | FiAC | Ic (m | m) | F | Fi (%) | FiAC |
| 000.0 | 0.280 | 2 | 1,17 | 1,17 | 0.000 | 0,202 | 1 | 0.58 | 0.58 |
| 0,280 | 0,417 | 9 | 5,26 | 6,43 | 0,202 | 0,247 | 8 | 4,68 | 5,26 |
| 0,417 | 0.554 | 4 | 2.34 | 8,77 | 0.247 | 0,292 | 4 | 2.34 | 7.60 |
| 0,554 | 0,691 | 5 | 2.92 | 11,70 | 0,292 | 0,337 | 4 | 2,34 | 9,94 |
| 0,691 | 0,828 | 1 | 0,58 | 12,28 | 0,337 | 0,382 | 4 | 2,34 | 12,28 |
| 0,828 | 0,965 | 7 | 4,09 | 16,37 | 0,382 | 0,427 | 5 | 2.92 | 15,20 |
| 0,965 | 1,102 | 12 | 7,02 | 23,39 | 0,427 | 0,472 | 8 | 4,68 | 19,88 |
| 1,102 | 1,239 | 10 | 5,85 | 29,24 | 0,472 | 0,517 | 9 | 5,26 | 25,15 |
| 1,239 | 1,376 | 7 | 4,09 | 33,33 | 0,517 | 0,562 | 10 | 5,85 | 30,99 |
| 1,376 | 1,513 | 6 | 3,51 | 36,84 | 0,562 | 0,607 | 5 | 2.92 | 33,92 |
| 1.513 | 1,650 | 7 | 4,09 | 40.94 | 0.607 | 0,652 | 9 | 5.26 | 39,18 |
| 1,650 | 1,787 | 8 | 4,68 | 45,61 | 0,652 | 0,697 | 8 | 4,68 | 43,86 |
| 1,787 | 1,924 | 6 | 3,51 | 49,12 | 0,697 | 0,742 | 6 | 3,51 | 47,37 |
| 1,924 | 2,061 | 5 | 2.92 | 52,05 | 0,742 | 0,787 | 10 | 5,85 | 53,22 |
| 2,061 | 2,198 | 2 | 1,17 | 53,22 | 0,787 | 0,832 | 6 | 3,51 | 56,73 |
| 2,198 | 2,335 | 5 | 2.92 | 56,14 | 0,832 | 0,877 | 3 | 1,75 | 58,48 |
| 2,335 | 2,472 | 5 | 2,92 | 59,06 | 0,877 | 0,922 | 4 | 2,34 | 60,82 |
| 2,472 | 2,609 | 3 | 1,75 | 60,82 | 0,922 | 0,967 | 10 | 5,85 | 66,67 |
| 2,609 | 2,746 | 1 | 0,58 | 61,40 | 0,967 | 1,012 | 5 | 2,92 | 69,59 |
| 2,746 | 2,883 | 5 | 2,92 | 64,33 | 1,012 | 1,057 | 3 | 1,75 | 71,35 |
| 2,883 | 3,020 | 3 | 1,75 | 66,08 | 1,057 | 1,102 | 1 | 0,58 | 71,93 |
| 3,020 | 3,157 | 3 | 1,75 | 67,84 | 1,102 | 1,147 | 0 | 0,00 | 71,93 |
| 3,157 | 3,294 | 4 | 2,34 | 70,18 | 1,147 | 1,192 | 6 | 3,51 | 75,44 |
| 3,294 | 3,431 | 0 | 0,00 | 70,18 | 1,192 | 1,237 | 6 | 3,51 | 78,95 |
| 3,431 | 3,568 | 3 | 1,75 | 71,93 | 1,237 | 1,282 | 2 | 1,17 | 80,12 |
| 3,568 | 3,705 | 1 | 0,58 | 72,51 | 1,282 | 1,327 | 2 | 1,17 | 81,29 |
| 3,705 | 3,842 | 8 | 4,68 | 77,19 | 1,327 | 1,372 | 3 | 1,75 | 83,04 |
| 3,842 | 3,979 | 2 | 1,17 | 78,36 | 1,372 | 1,417 | 3 | 1,75 | 84,80 |
| 3,979 | 4,116 | 7 | 4,09 | 82,46 | 1,417 | 1,462 | 1 | 0,58 | 85,38 |
| 4,116 | 4,253 | 3 | 1,75 | 84,21 | 1,462 | 1,507 | 4 | 2,34 | 87,72 |
| 4,253 | 4,390 | 2 | 1,17 | 85,38 | 1,507 | 1,552 | 3 | 1,75 | 89,47 |
| 4,390 | 4,527 | 5 | 2,92 | 88,30 | 1,552 | 1,597 | 2 | 1,17 | 90,64 |
| 4,527 | 4,664 | 2 | 1,17 | 89,47 | 1,597 | 1,642 | 0 | 0,00 | 90,64 |
| 4,664 | 4,801 | 7 | 4,09 | 93,57 | 1,642 | 1,687 | 2 | 1,17 | 91,81 |
| 4,801 | 4,938 | 2 | 1,17 | 94,74 | 1,687 | 1,732 | 3 | 1,75 | 93,57 |
| 4,938 | 5,075 | 3 | 1,75 | 96,49 | 1,732 | 1,777 | 3 | 1,75 | 95,32 |
| 5,075 | 5,212 | 3 | 1,75 | 98,25 | 1,777 | 1,822 | 1 | 0,58 | 95,91 |
| 5,212 | 5,349 | 1 | 0,58 | 98,83 | 1,822 | 1,867 | 2 | 1,17 | 97,08 |
| 5,349 | 5,486 | 0 | 0,00 | 98,83 | 1,867 | 1,912 | 1 | 0,58 | 97,66 |
| 5,486 | 5,623 | 0 | 0,00 | 98,83 | 1,912 | 1,957 | 1 | 0,58 | 98,25 |
| 5,623 | 5,760 | 1 | 0,58 | 99,42 | 1,957 | 2,002 | 0 | 0,00 | 98,25 |
| 5,760 | 5,897 | 0 | 0,00 | 99,42 | 2,002 | 2,047 | 1 | 0,58 | 98,83 |
| 5,897 | 6,034 | 0 | 0,00 | 99,42 | 2,047 | 2,092 | 0 | 0,00 | 98,83 |
| 6,034 | 6,171 | 0 | 0,00 | 99,42 | 2,092 | 2,137 | 2 | 1,17 | 100,0 |
| 6,171 | 6,308 | 1 | 0,58 | 100,00 | 2,137 | 2,182 | 0 | 0,00 | 100,0 |
| | soma | 171 | 100 | 100 | | soma | 171 | 100 | 100 |

| TABELA 5.4d - Frequ | ências relativas e acumuladas | para os diâmetros Don. Da |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------|
| | | |

Corroborando com Coiado & Paiva (2005), observa-se que a escolha do diâmetro da amostra exige cuidados especiais, no sentido de observar, pelo menos, se o escolhido atende a faixa preestabelecida pelo autor para a aplicação do seu método.

A escolha inadequada do diâmetro pode levar a resultados não representativos do ponto de vista da precisão do cálculo da descarga de sedimentos, às vezes pelo surgimento de quantidades substanciais de eventos de cálculos de descargas nulas. No caso do Rio Atibaia, por exemplo, a faixa, em mm, para o diâmetro D_{50} , um dos mais usados nas equações de cálculo do transporte de sedimentos, não atende às recomendações de mais de um autor para a aplicação dos seus respectivos métodos.

Um exemplo explícito mostrado no **quadro 5.2** de inaplicabilidade de métodos para o caso do Rio Atibaia – pela análise da faixa de diâmetros - é o método de Shields (1936), sendo que, aproximadamente, 18,2 % é a porcentagem máxima de campanhas de medições, para as quais o D_{90} atende aos limites estabelecidos pelo autor para a aplicação do seu método. Quando se observa o D_{50} , nota-se uma incompatibilidade ainda maior, uma vez que nenhuma campanha atende aos limites estabelecidos pelo autor, inviabilizando o seu emprego para esta classe granulométrica.

Ainda com relação ao **quadro 5.2**, ao se observarem os valores aproximados das porcentagens das campanhas de medições cujos diâmetros medidos atendem às faixas indicadas pelos autores e ao se considerarem os escores máximos dessas porcentagens, podese observar que, com relação ao método de Du-Boys (1879), **cem por cento** das campanhas de medições apresentam o D_{35} , D_{50} , D_{65} e o Da dentro da faixa estabelecida pelo autor. Logo, por esse critério, qualquer uma dessas classes atende plenamente ao método. Ao prosseguir analisando as maiores porcentagens de campanhas de medições em que uma determinada faixa de diâmetros atende aos métodos de cálculo da descarga de sedimentos, observa-se que poucos métodos apresentam faixas de diâmetros que caem em **cem por cento** dentro dos limites da classe estabelecida para o D_{50} . Nota-se que, dos quatorze métodos, apenas três atendem a esta classe. Sendo eles: o método de Du-Boys (1879), o de Levi (1948) e o método de Inglis e Lacei (1968).

No **quadro 5.2,** na coluna observação, fez-se uma ligeira classificação da classe granulométrica, cuja magnitude do diâmetro melhor atende aos limites estabelecidos para cada método de cálculo, lembrando que tal classe granulométrica deva atender à maior quantidade de campanhas de medições possível para o Rio Atibaia.

Portanto, conclui-se que as faixas de diâmetros referentes aos D_{35} , D_{50} e D_{65} atendem plenamente ao método de Du-Boys (1879). A faixa de diâmetros correspondente ao diâmetro aritmético (**Da**) atende totalmente ao método de Schoclitsch (1914,1950). As faixas de diâmetros encontradas no Rio Atibaia não atendem ao método de Shields (1936). O diâmetro **D**₉₀ atende parcialmente aos métodos de Meyer-Peter e Muller (1948), Garde e Albertson (1961) e ao método de Yalin (1963). Já o diâmetro **D**₈₄ atende parcialmente aos métodos de Kalinske (1947), Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950); Sato-Kikawa e & Ashida (1958), Rottner (1959) e Bogardi (1974). As faixas de diâmetros correspondentes aos **D**₁₀, **D**₁₆, **D**₃₅ e **D**₅₀ atendem plenamente aos métodos de Levi (1948) e ao método de Inglis e Lacey (1968). Quadro 5.2 – Comparações entre os valores das faixas de diâmetros dos sedimentos utilizados no desenvolvimento das diversas fórmulas e a faixa de diâmetros dos sedimentos coletados no Rio Atibaia/SP (COIADO & PAIVA, 2005)

| Autores | Faixas recomendadas | Valoro campa às fa aplica | es ap inhas d ixas ir ção dos | oroxima e medi idicada seus re | ados ções cu as pelo espectiv | das ijos diâ os dive zos mét | porcen imetros ersos a odos | tagens (D) at autores | das endem para | OBSERVAÇÃO: Com relação ao critério faixa de diâmetros, observa-se que são poucos os diâmetros D _i que atendem plenamente aos limites |
|---|----------------------------|------------------------------------|--|---|--|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|----------------------|---|
| | D(mm) | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | D ₉₀ | Da | estabelecidos nos métodos |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | $0,10 \le D_{84} \le 4,0$ | 96,50 | 98,83 | 100 | 100 | 100 | 91,23 | 82,46 | 100 | Atende com o D ₃₅ ;D ₅₀ e D ₆₅ |
| 2 - Schoklitsch (1914, 1950) | $0,315 \le D \le 7,02$ | 3,51 | 12,28 | 57,89 | 74,85 | 86,55 | 94,74 | 93,57 | 100 | Atende com o D _a |
| 3 - Shields (1936) | $1,56 \le D_{50} \le 2,47$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,45 | 17,54 | 18,16 | 12,28 | Não atende |
| 4 - Meyer-Peter e Müller (1948) | $0,40 \le D_a \le 4,22$ | 0 | 1,17 | 34,50 | 57,31 | 77,19 | 91,81 | 93,57 | 84,8 | Atende parcialmente com o D ₉₀ |
| 5 - Kalinske (1947) | $0,315 \le D \le 28,6$ | 3,51 | 12,28 | 57,89 | 74,85 | 86,55 | 94,74 | 93,57 | 90,06 | Atende parcialmente com o D ₈₄ |
| 6 - Levi (1948) | $0,063 \le D \le 2,0$ | 100 | 100 | 100 | 100 | 97,66 | 66,01 | 52,05 | 98,25 | Atende com o D_{10} ; $D_{16}D_{35}$ e D_{50} |
| 7-Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | $0,30 \le D \le 30,0$ | 4,68 | 18,71 | 61,40 | 80,12 | 86,55 | 94,74 | 93,57 | 90,06 | Atende parcialmente com o D_{84} |
| 8 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) | $0,30 \le D \le 7,01$ | 4,68 | 18,71 | 61,40 | 80,12 | 86,55 | 94,74 | 93,57 | 90,06 | Atende parcialmente com o D_{84} |
| 9 - Rottner (1959) | $0,31 \le D \le 15,5$ | 3,51 | 17,54 | 61,40 | 74,85 | 86,55 | 94,74 | 93,57 | 90,06 | Atende parcialmente com o D_{84} |
| 10 -Garde e Albertson (1961) | $0,78 \le D \le 15,5$ | 0 | 0 | 0,58 | 12,87 | 38,01 | 81,29 | 87,72 | 43,27 | Atende parcialmente com o D_{90} |
| 11 - Yalin (1963) | $0,787 \le D \le 2,86$ | 0 | 0 | 0,58 | 12,28 | 38,01 | 75,44 | 87,72 | 43,27 | Atende parcialmente com o D_{90} |
| 12 - Pernecker e Vollmer (1965) | Não especificado | - | - | - | - | - | - | - | - | Não especificado |
| 13 - Inglis e Lacey (1968) | $0,063 \le D \le 2,0$ | 100 | 100 | 100 | 100 | 97,66 | 66,01 | 52,05 | 98,25 | Atende com o D ₁₀ ;D ₁₆ D ₃₅ e D ₅₀ |
| 14 - Bogardi (1974) | $0,31 \le D \le 15,5$ | 3,51 | 17,54 | 61,40 | 74,85 | 86,55 | 94,74 | 93,57 | 90,06 | Atende parcialmente com o D_{84} |

No **Capítulo 6**, foram analisados os cálculos das descargas realizadas pelos quatorze métodos usados na pesquisa para o Rio Atibaia. Portanto, o diagnóstico apresentado no **quadro 5.2**, contribuiu para se escolher o diâmetro do material coletado do fundo do rio a ser usado nesses cálculos. Assim, foi possível verificar o comportamento das diferenças percentuais relativas, entre os valores das descargas medidas e calculadas, utilizando-se os diâmetros calculados pelo conjunto de equações citadas na **tabela 5.3**. Os diâmetros calculados por tais equações estão apresentados na **tabela 5.5**, a partir da qual gerou-se o **quadro 5.3**.

Comparando os valores médios dos diâmetros, apresentados nos **quadros 5.3** e **5.1**, nota-se que, das quatorze equações, **12 (doze)** estimaram valores maiores do que os médios coletados para a classe granulométrica compreendida entre o D_{10} . e o D_{84} no Rio Atibaia. Exceção apenas às equações que estimaram os diâmetros para os métodos de Meyer Peter e Muller (1914) e para o método de Rottner (1950), que produziram valores médios respectivamente iguais 1,04 mm e 0,20 mm. Neste caso, o valor de 1,04 mm é menor do que aquele coletado correspondente ao D_{84} (1,73 mm), e o valor de 0,20 mm é igual ao diâmetro D_{10} (0,20 mm) e menor do que os demais coletados.

Nos **quadros 5.1** e **5.3**, comparando os valores médios estimados e o D_{90} coletado, tem-se que **5 (cinco)** das quatorze equações de estimativa geraram valores menores. Ou seja, neste caso, juntam-se as equações analíticas de estimativa do diâmetro para o método de Meyer Peter e Muller (1914) e Rottner (1950) àquelas que estimaram também para os métodos de Duboys (1879), Kalinske (1947) e Levi (1948), cujos valores médios estimados foram respectivamente, 2,14 mm, 2,33 mm e 2,11mm, portanto, menores do que o valor médio para o D_{90} (2,41 mm) coletado.

| (1) | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| N° | D _{Vj [DUB]} (mm) | D _{vj [SCH]} (mm) | D _{Vj [SHI]} mm | D _{vj [MPM]} mm | D _{Vj [KAL]} mm | D _{Vj [LEV]} mm | D _{Vj [EIB]} mm | D _{Vj [SKA]} mm | D _{Vj [ROT]} mm | D _{Vj [GAA]} mm | D _{Vj [YAL]} mm | D _{Vj [PEV]} mm | D _{Vj [INL]} mm | D _{Vj[BOC]} mm |
| 1 | 2,29 | 109,01 | 4,39 | 1,22 | 1,66 | 5,09 | 5,55 | 12,70 | 0,19 | 7,12 | 4,42 | 4,58 | 8,25 | 4,50 |
| 2 | 2,34 | 81,61 | 4,43 | 0,99 | 2,23 | 3,36 | 6,01 | 9,82 | 0,19 | 7,16 | 4,47 | 4,62 | 8,71 | 4,56 |
| 3 | 2,17 | 62,85 | 4,27 | 0,83 | 2,68 | 1,99 | 6,32 | 7,84 | 0,19 | 6,99 | 4,25 | 4,44 | 9,02 | 4,31 |
| 4 | 2,54 | 84,69 | 4,60 | 1,05 | 2,09 | 2,77 | 5,95 | 10,49 | 0,19 | 7,35 | 4,72 | 4,83 | 8,65 | 4,88 |
| 5 | 1,86 | 44,98 | 3,99 | 0,68 | 3,10 | 1,17 | 6,61 | 6,09 | 0,20 | 6,65 | 3,85 | 4,09 | 9,31 | 3,89 |
| 6 | 2,84 | 127,56 | 4,83 | 1,54 | 1,02 | 6,76 | 5,25 | 16,96 | 0,19 | 7,59 | 5,07 | 5,13 | 7,95 | 5,36 |
| 7 | 1,87 | 86,08 | 4,00 | 0,91 | 2,46 | 3,34 | 5,93 | 8,79 | 0,20 | 6,67 | 3,87 | 4,10 | 8,63 | 3,91 |
| 8 | 2,11 | 63,92 | 4,22 | 0,83 | 2,66 | 2,33 | 6,30 | 7,92 | 0,20 | 6,93 | 4,18 | 4,38 | 9,00 | 4,23 |
| 9 | 1,98 | 63,41 | 4,11 | 0,78 | 2,80 | 2,41 | 6,31 | 7,32 | 0,20 | 6,80 | 4,02 | 4,23 | 9,01 | 4,06 |
| 10 | 1,87 | 21,39 | 4,00 | 0,55 | 3,44 | 0,79 | 7,00 | 4,76 | 0,20 | 6,67 | 3,87 | 4,10 | 9,70 | 3,91 |
| 11 | 1,09 | 11,39 | 3,12 | 0,40 | 3,83 | 0,48 | 7,17 | 3,15 | 0,22 | 5,46 | 2,72 | 3,07 | 9,87 | 2,96 |
| 12 | 0,89 | 15,06 | 2,85 | 0,33 | 3,97 | 0,40 | 7,36 | 2,54 | 0,22 | 5,02 | 2,39 | 2,76 | 10,06 | 2,74 |
| 13 | 0,60 | 0,69 | 2,38 | 0,20 | 4,22 | 0,10 | 8,12 | 1,33 | 0,24 | 4,13 | 1,84 | 2,23 | 10,82 | 2,44 |
| 14 | 0,24 | 11,26 | 1,56 | 0,16 | 4,27 | 0,33 | 7,56 | 1,05 | 0,27 | 2,08 | 1,01 | 1,36 | 10,26 | 2,07 |
| 15 | 0,41 | 2,80 | 2,00 | 0,21 | 4,20 | 0,16 | 7,52 | 1,42 | 0,25 | 3,29 | 1,44 | 1,82 | 10,22 | 2,25 |
| 16 | 1,64 | 31,86 | 3,76 | 0,57 | 3,39 | 0,86 | 6,83 | 4,95 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 9,53 | 3,60 |
| 17 | 2,84 | 122,40 | 4,83 | 1,47 | 1,14 | 8,03 | 5,33 | 16,05 | 0,19 | 7,59 | 5,07 | 5,13 | 8,03 | 5,36 |
| 18 | 1,64 | 49,80 | 3,76 | 0,65 | 3,18 | 1,62 | 6,53 | 5,78 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 9,23 | 3,60 |
| 19 | 2,22 | 85,20 | 4,33 | 0,98 | 2,25 | 3,78 | 5,95 | 9,73 | 0,19 | 7,05 | 4,33 | 4,50 | 8,65 | 4,39 |
| 20 | 2,47 | 102,42 | 4,54 | 1,18 | 1,75 | 4,70 | 5,66 | 12,20 | 0,19 | 7,28 | 4,63 | 4,76 | 8,36 | 4,76 |
| 21 | 0,78 | 1,92 | 2,69 | 0,32 | 4,00 | 0,39 | 7,32 | 2,39 | 0,23 | 4,73 | 2,19 | 2,57 | 10,02 | 2,63 |
| 22 | 1,41 | 24,54 | 3,52 | 0,50 | 3,58 | 0,87 | 6,95 | 4,20 | 0,21 | 6,04 | 3,22 | 3,53 | 9,65 | 3,33 |
| 23 | 2,34 | 80,54 | 4,43 | 1,00 | 2,21 | 2,77 | 6,02 | 9,90 | 0,19 | 7,16 | 4,47 | 4,62 | 8,72 | 4,56 |
| 24 | 0,78 | 145,81 | 2,69 | 0,94 | 2,36 | 8,07 | 4,94 | 9,24 | 0,23 | 4,73 | 2,19 | 2,57 | 7,64 | 2,63 |
| 25 | 2,34 | 121,61 | 4,43 | 1,38 | 1,32 | 1,70 | 5,34 | 14,74 | 0,19 | 7,16 | 4,47 | 4,62 | 8,04 | 4,56 |
| 26 | 1,41 | 75,92 | 3,52 | 0,76 | 2,86 | 0,83 | 6,10 | 7,08 | 0,21 | 6,04 | 3,22 | 3,53 | 8,80 | 3,33 |
| 27 | 0,98 | 39,11 | 2,97 | 0,48 | 3,62 | 0,29 | 6,71 | 4,01 | 0,22 | 5,22 | 2,53 | 2,90 | 9,41 | 2,83 |
| 28 | 1.20 | 41.93 | 3.27 | 0.54 | 3.46 | 0.33 | 6 66 | 4 66 | 0.21 | 5.69 | 2.90 | 3.24 | 9 36 | 3.08 |

| (1) | (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| N° | D _{Vj [DUB]} (mm) | D _{Vj [SCH]} (mm) | D _{vj [SHI]} mm | D _{vj [MPM]} mm | D _{Vj [KAL]} mm | D _{vj [LEv]} mm | D _{Vj [EIB]} mm | D _{Vj [SKA]} mm | D _{vj [ROT]} mm | D _{Vj [GAA]} mm | D _{Vj [YAL]} mm | D _{Vj [PEV]} mm | D _{vj [INL]} mm | D _{vj [BOC]} mm |
| 29 | 0,69 | 43,30 | 2,54 | 0,42 | 3,77 | 0,37 | 6,64 | 3,42 | 0,23 | 4,45 | 2,02 | 2,40 | 9,34 | 2,53 |
| 30 | 1,20 | 48,18 | 3,27 | 0,57 | 3,38 | 0,34 | 6,56 | 4,98 | 0,21 | 5,69 | 2,90 | 3,24 | 9,26 | 3,08 |
| 31 | 0,60 | 29,22 | 2,38 | 0,36 | 3,92 | 0,20 | 6,87 | 2,75 | 0,24 | 4,13 | 1,84 | 2,23 | 9,57 | 2,44 |
| 32 | 1,20 | 49,59 | 3,27 | 0,58 | 3,36 | 0,38 | 6,53 | 5,08 | 0,21 | 5,69 | 2,90 | 3,24 | 9,23 | 3,08 |
| 33 | 0,41 | 0,06 | 2,00 | 0,23 | 4,17 | 0,05 | 7,38 | 1,61 | 0,25 | 3,29 | 1,44 | 1,82 | 10,08 | 2,25 |
| 34 | 0,57 | 21,08 | 2,33 | 0,32 | 3,99 | 0,10 | 7,01 | 2,43 | 0,24 | 4,04 | 1,79 | 2,18 | 9,71 | 2,41 |
| 35 | 0,78 | 31,72 | 2,69 | 0,41 | 3,80 | 0,15 | 6,83 | 3,26 | 0,23 | 4,73 | 2,19 | 2,57 | 9,53 | 2,63 |
| 36 | 1,41 | 51,34 | 3,52 | 0,62 | 3,24 | 0,27 | 6,51 | 5,53 | 0,21 | 6,04 | 3,22 | 3,53 | 9,21 | 3,33 |
| 37 | 0,41 | 22,83 | 2,00 | 0,29 | 4,07 | 0,14 | 6,98 | 2,09 | 0,25 | 3,29 | 1,44 | 1,82 | 9,68 | 2,25 |
| 38 | 1,31 | 101,30 | 3,40 | 0,89 | 2,50 | 0,97 | 5,68 | 8,59 | 0,21 | 5,87 | 3,06 | 3,39 | 8,38 | 3,20 |
| 39 | 0,41 | 32,19 | 2,00 | 0,27 | 4,09 | 0,07 | 6,82 | 1,98 | 0,25 | 3,29 | 1,44 | 1,82 | 9,52 | 2,25 |
| 40 | 2,58 | 167,20 | 4,63 | 2,03 | 0,42 | 2,45 | 4,59 | 23,81 | 0,19 | 7,39 | 4,77 | 4,88 | 7,29 | 4,95 |
| 41 | 2,84 | 150,81 | 4,83 | 1,88 | 0,56 | 2,68 | 4,86 | 21,74 | 0,19 | 7,59 | 5,07 | 5,13 | 7,56 | 5,36 |
| 42 | 1,64 | 75,52 | 3,76 | 0,82 | 2,70 | 0,72 | 6,11 | 7,73 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 8,81 | 3,60 |
| 43 | 1,64 | 63,83 | 3,76 | 0,74 | 2,92 | 0,47 | 6,30 | 6,82 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 9,00 | 3,60 |
| 44 | 1,20 | 226,47 | 3,27 | 2,17 | 0,32 | 7,03 | 3,61 | 25,87 | 0,21 | 5,69 | 2,90 | 3,24 | 6,31 | 3,08 |
| 45 | 3,08 | 164,66 | 5,02 | 2,18 | 0,30 | 3,65 | 4,63 | 26,17 | 0,18 | 7,77 | 5,35 | 5,36 | 7,33 | 5,78 |
| 46 | 1,98 | 108,20 | 4,11 | 1,14 | 1,84 | 1,33 | 5,57 | 11,72 | 0,20 | 6,80 | 4,02 | 4,23 | 8,27 | 4,06 |
| 47 | 2,09 | 160,95 | 4,21 | 1,77 | 0,69 | 3,01 | 4,69 | 20,09 | 0,20 | 6,92 | 4,16 | 4,36 | 7,39 | 4,21 |
| 48 | 2,34 | 138,17 | 4,43 | 1,56 | 0,98 | 2,57 | 5,07 | 17,28 | 0,19 | 7,16 | 4,47 | 4,62 | 7,77 | 4,56 |
| 49 | 2,09 | 105,00 | 4,21 | 1,16 | 1,81 | 1,38 | 5,62 | 11,86 | 0,20 | 6,92 | 4,16 | 4,36 | 8,32 | 4,21 |
| 50 | 2,09 | 121,73 | 4,21 | 1,31 | 1,45 | 2,05 | 5,34 | 13,92 | 0,20 | 6,92 | 4,16 | 4,36 | 8,04 | 4,21 |
| 51 | 1,64 | 77,42 | 3,76 | 0,80 | 2,76 | 0,48 | 6,07 | 7,50 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 8,77 | 3,60 |
| 52 | 1,08 | 77,38 | 3,11 | 0,78 | 2,80 | 0,72 | 6,08 | 7,33 | 0,22 | 5,44 | 2,70 | 3,05 | 8,78 | 2,94 |
| 53 | 1,64 | 60,69 | 3,76 | 0,73 | 2,94 | 0,50 | 6,35 | 6,76 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 9,05 | 3,60 |
| 54 | 2,96 | 135,96 | 4,93 | 1,72 | 0,75 | 2,11 | 5,11 | 19,44 | 0,19 | 7,68 | 5,21 | 5,24 | 7,81 | 5,57 |
| 55 | 1,75 | 84,27 | 3,88 | 1,07 | 2,03 | 0,80 | 5,96 | 10,76 | 0,20 | 6,52 | 3,70 | 3,96 | 8,66 | 3,74 |
| 56 | 1.87 | 95.44 | 4.00 | 1.01 | 2.18 | 1.01 | 5,78 | 10.06 | 0.20 | 6,67 | 3.87 | 4.10 | 8,48 | 3.91 |

| (l) | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| N° | D _{Vj [DUB]} (mm) | D _{Vj [SCH]} (mm) | D _{Vj [SHI]} mm | D _{vj [MPM]} mm | D _{vj [KAL]} mm | D _{Vj [LEV]} mm | D _{Vj [EIB]} mm | D _{Vj [SKA]} mm | D _{vj [ROT]} mm | D _{vj [GAA]} mm | D _{Vj [YAL]} mm | D _{Vj [PEV]} mm | D _{Vj [INL]} mm | D _{vj [BOC]} mm |
| 57 | 1,31 | 53,29 | 3,40 | 0,62 | 3,26 | 0,36 | 6,47 | 5,47 | 0,21 | 5,87 | 3,06 | 3,39 | 9,17 | 3,20 |
| 58 | 0,78 | 29,57 | 2,69 | 0,41 | 3,80 | 0,23 | 6,87 | 3,28 | 0,23 | 4,73 | 2,19 | 2,57 | 9,57 | 2,63 |
| 59 | 6,77 | 81,85 | 7,19 | 1,68 | 0,80 | 0,72 | 6,00 | 18,93 | 0,16 | 9,53 | 8,94 | 8,17 | 8,70 | 16,81 |
| 60 | 1,41 | 88,16 | 3,52 | 0,84 | 2,64 | 0,82 | 5,90 | 8,00 | 0,21 | 6,04 | 3,22 | 3,53 | 8,60 | 3,33 |
| 61 | 0,99 | 47,54 | 2,99 | 0,51 | 3,54 | 0,30 | 6,57 | 4,35 | 0,22 | 5,25 | 2,55 | 2,92 | 9,27 | 2,85 |
| 62 | 2,21 | 140,38 | 4,31 | 1,54 | 1,02 | 2,29 | 5,03 | 16,98 | 0,19 | 7,04 | 4,31 | 4,49 | 7,73 | 4,37 |
| 63 | 0,99 | 55,23 | 2,99 | 0,55 | 3,46 | 0,42 | 6,44 | 4,68 | 0,22 | 5,25 | 2,55 | 2,92 | 9,14 | 2,85 |
| 64 | 0,60 | 19,61 | 2,38 | 0,33 | 3,97 | 0,15 | 7,03 | 2,52 | 0,24 | 4,13 | 1,84 | 2,23 | 9,73 | 2,44 |
| 65 | 2,58 | 196,88 | 4,63 | 2,56 | 0,13 | 5,42 | 4,10 | 31,81 | 0,19 | 7,39 | 4,77 | 4,88 | 6,80 | 4,95 |
| 66 | 1,64 | 83,75 | 3,76 | 0,86 | 2,58 | 0,92 | 5,97 | 8,28 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 8,67 | 3,60 |
| 67 | 1,87 | 125,44 | 4,00 | 1,28 | 1,53 | 2,12 | 5,28 | 13,43 | 0,20 | 6,67 | 3,87 | 4,10 | 7,98 | 3,91 |
| 68 | 2,47 | 155,54 | 4,54 | 1,83 | 0,62 | 2,98 | 4,78 | 20,98 | 0,19 | 7,28 | 4,63 | 4,76 | 7,48 | 4,76 |
| 69 | 3,08 | 200,31 | 5,02 | 2,86 | 0,06 | 6,40 | 4,04 | 36,47 | 0,18 | 7,77 | 5,35 | 5,36 | 6,74 | 5,78 |
| 70 | 2,09 | 116,28 | 4,21 | 1,26 | 1,57 | 1,76 | 5,43 | 13,23 | 0,20 | 6,92 | 4,16 | 4,36 | 8,13 | 4,21 |
| 71 | 1,87 | 110,48 | 4,00 | 1,14 | 1,85 | 1,34 | 5,53 | 11,67 | 0,20 | 6,67 | 3,87 | 4,10 | 8,23 | 3,91 |
| 72 | 1,64 | 93,71 | 3,76 | 0,94 | 2,36 | 1,01 | 5,81 | 9,23 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 8,51 | 3,60 |
| 73 | 1,64 | 84,40 | 3,76 | 0,87 | 2,56 | 0,78 | 5,96 | 8,36 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 8,66 | 3,60 |
| 74 | 0,99 | 48,44 | 2,99 | 0,52 | 3,52 | 0,28 | 6,55 | 4,42 | 0,22 | 5,25 | 2,55 | 2,92 | 9,25 | 2,85 |
| 75 | 1,20 | 63,06 | 3,27 | 0,64 | 3,20 | 0,41 | 6,31 | 5,70 | 0,21 | 5,69 | 2,90 | 3,24 | 9,01 | 3,08 |
| 76 | 0,99 | 43,13 | 2,99 | 0,50 | 3,58 | 0,27 | 6,64 | 4,20 | 0,22 | 5,25 | 2,55 | 2,92 | 9,34 | 2,85 |
| 77 | 1,09 | 39,88 | 3,12 | 0,51 | 3,56 | 0,25 | 6,70 | 4,28 | 0,22 | 5,46 | 2,72 | 3,07 | 9,40 | 2,96 |
| 78 | 0,78 | 42,05 | 2,69 | 0,44 | 3,73 | 0,23 | 6,66 | 3,58 | 0,23 | 4,73 | 2,19 | 2,57 | 9,36 | 2,63 |
| 79 | 1,09 | 50,93 | 3,12 | 0,55 | 3,44 | 0,27 | 6,51 | 4,75 | 0,22 | 5,46 | 2,72 | 3,07 | 9,21 | 2,96 |
| 80 | 0,89 | 55,14 | 2,85 | 0,53 | 3,51 | 0,34 | 6,44 | 4,48 | 0,22 | 5,02 | 2,39 | 2,76 | 9,14 | 2,74 |
| 81 | 0,99 | 40,00 | 2,99 | 0,49 | 3,60 | 0,23 | 6,69 | 4,09 | 0,22 | 5,25 | 2,55 | 2,92 | 9,39 | 2,85 |
| 82 | 1,64 | 89,22 | 3,76 | 0,91 | 2,46 | 0,70 | 5,88 | 8,77 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 8,58 | 3,60 |
| 83 | 2,84 | 174,62 | 4,83 | 2,26 | 0,26 | 3,60 | 4,47 | 27,27 | 0,19 | 7,59 | 5,07 | 5,13 | 7,17 | 5,36 |
| 84 | 1.09 | 63.79 | 3.12 | 0.62 | 3.26 | 0.47 | 6,30 | 5.47 | 0.22 | 5.46 | 2.72 | 3,07 | 9.00 | 2.96 |

| (1) | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| N° | D _{Vj [DUB]} (mm) | D _{Vj [SCH]} (mm) | D _{vj [SHI]} mm | D _{Vj [MPM]} mm | D _{Vj [KAL]} mm | D _{vj [LEv]} mm | D _{Vj [EIB]} mm | D _{Vj [SKA]} mm | D _{Vj [ROT]} mm | D _{Vj [GAA]} mm | D _{Vj [YAL]} mm | D _{Vj} [PEV] mm | D _{vj [INL]} mm | D _{vj [BOC]} mm |
| 85 | 1,68 | 101,81 | 3,81 | 1,01 | 2,18 | 0,98 | 5,67 | 10,04 | 0,20 | 6,43 | 3,60 | 3,87 | 8,37 | 3,66 |
| 86 | 1,82 | 109,94 | 3,94 | 1,10 | 1,95 | 1,23 | 5,54 | 11,17 | 0,20 | 6,60 | 3,79 | 4,04 | 8,24 | 3,83 |
| 87 | 1,41 | 99,76 | 3,52 | 0,91 | 2,46 | 0,80 | 5,71 | 8,77 | 0,21 | 6,04 | 3,22 | 3,53 | 8,41 | 3,33 |
| 88 | 1,41 | 89,91 | 3,52 | 0,86 | 2,58 | 0,89 | 5,87 | 8,28 | 0,21 | 6,04 | 3,22 | 3,53 | 8,57 | 3,33 |
| 89 | 1,64 | 101,51 | 3,76 | 1,03 | 2,13 | 1,38 | 5,68 | 10,28 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 8,38 | 3,60 |
| 90 | 2,58 | 128,30 | 4,63 | 1,52 | 1,06 | 1,78 | 5,23 | 16,64 | 0,19 | 7,39 | 4,77 | 4,88 | 7,93 | 4,95 |
| 91 | 2,58 | 195,60 | 4,63 | 2,45 | 0,17 | 6,43 | 4,12 | 30,09 | 0,19 | 7,39 | 4,77 | 4,88 | 6,82 | 4,95 |
| 92 | 1,64 | 93,06 | 3,76 | 0,92 | 2,41 | 1,49 | 5,82 | 9,00 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 8,52 | 3,60 |
| 93 | 1,31 | 69,62 | 3,40 | 0,70 | 3,04 | 0,95 | 6,20 | 6,36 | 0,21 | 5,87 | 3,06 | 3,39 | 8,90 | 3,20 |
| 94 | 0,99 | 52,69 | 2,99 | 0,54 | 3,47 | 0,68 | 6,48 | 4,64 | 0,22 | 5,25 | 2,55 | 2,92 | 9,18 | 2,85 |
| 95 | 1,09 | 34,14 | 3,12 | 0,49 | 3,60 | 0,37 | 6,79 | 4,12 | 0,22 | 5,46 | 2,72 | 3,07 | 9,49 | 2,96 |
| 96 | 1,31 | 56,38 | 3,40 | 0,63 | 3,24 | 0,55 | 6,42 | 5,56 | 0,21 | 5,87 | 3,06 | 3,39 | 9,12 | 3,20 |
| 97 | 1,31 | 54,66 | 3,40 | 0,62 | 3,25 | 0,57 | 6,45 | 5,53 | 0,21 | 5,87 | 3,06 | 3,39 | 9,15 | 3,20 |
| 98 | 1,19 | 61,09 | 3,25 | 0,62 | 3,25 | 0,68 | 6,34 | 5,52 | 0,21 | 5,66 | 2,88 | 3,22 | 9,04 | 3,07 |
| 99 | 1,64 | 73,15 | 3,76 | 0,80 | 2,76 | 0,88 | 6,15 | 7,50 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 8,85 | 3,60 |
| 100 | 1,09 | 18,90 | 3,12 | 0,44 | 3,74 | 0,25 | 7,04 | 3,54 | 0,22 | 5,46 | 2,72 | 3,07 | 9,74 | 2,96 |
| 101 | 12,61 | 67,09 | 9,54 | 2,00 | 0,44 | 0,78 | 6,25 | 23,43 | 0,15 | 10,91 | 13,41 | 11,40 | 8,95 | 75,12 |
| 102 | 1,54 | 61,27 | 3,66 | 0,71 | 3,02 | 0,68 | 6,34 | 6,43 | 0,21 | 6,24 | 3,41 | 3,70 | 9,04 | 3,49 |
| 103 | 0,67 | 73,90 | 2,50 | 0,52 | 3,52 | 0,86 | 6,13 | 4,44 | 0,23 | 4,37 | 1,97 | 2,36 | 8,83 | 2,51 |
| 104 | 1,15 | 51,74 | 3,21 | 0,57 | 3,39 | 0,53 | 6,50 | 4,94 | 0,21 | 5,59 | 2,82 | 3,17 | 9,20 | 3,03 |
| 105 | 1,28 | 84,17 | 3,36 | 0,77 | 2,85 | 1,16 | 5,96 | 7,13 | 0,21 | 5,82 | 3,02 | 3,35 | 8,66 | 3,17 |
| 106 | 2,53 | 128,13 | 4,59 | 1,48 | 1,12 | 3,00 | 5,24 | 16,18 | 0,19 | 7,34 | 4,70 | 4,82 | 7,94 | 4,85 |
| 107 | 4,39 | 130,72 | 5,90 | 1,98 | 0,46 | 2,62 | 5,19 | 23,19 | 0,18 | 8,56 | 6,74 | 6,48 | 7,89 | 8,59 |
| 108 | 0,78 | 82,31 | 2,69 | 0,62 | 3,27 | 1,48 | 5,99 | 5,43 | 0,23 | 4,73 | 2,19 | 2,57 | 8,69 | 2,63 |
| 109 | 2,58 | 148,52 | 4,63 | 1,77 | 0,68 | 4,00 | 4,90 | 20,21 | 0,19 | 7,39 | 4,77 | 4,88 | 7,60 | 4,95 |
| 110 | 2,58 | 166,46 | 4,63 | 2,02 | 0,42 | 4,63 | 4,60 | 23,75 | 0,19 | 7,39 | 4,77 | 4,88 | 7,30 | 4,95 |
| 111 | 2 11 | 109.74 | 4.22 | 1.20 | 1.72 | 2.12 | 5,54 | 12,40 | 0.20 | 6.93 | 4.18 | 4.38 | 8.24 | 4.23 |
| | -, | | 1000 C 17 T T C C C C C C C C C C C C C C C C C | -, | | A second sec second second sec | | | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | | 1 | | | 1 |

| (1) | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| N° | D _{Vj [DUB]} (mm) | D _{Vj [SCH]} (mm) | D _{Vj [SHI]} mm | D _{Vj [MPM]} mm | D _{Vj [KAL]} mm | D _{Vj [LEV]} mm | D _{Vj [EIB]} mm | D _{Vj [SKA]} mm | D _{vj [ROT]} mm | D _{Vj [GAA]} mm | D _{Vj [YAL]} mm | D _{Vj [PEV]} mm | D _{Vj [INL]} mm | D _{vj [BOC]} mm |
| 113 | 1,41 | 69,18 | 3,52 | 0,74 | 2,93 | 1,06 | 6,21 | 6,82 | 0,21 | 6,04 | 3,22 | 3,53 | 8,91 | 3,33 |
| 114 | 0,69 | 67,66 | 2,54 | 0,51 | 3,54 | 0,66 | 6,24 | 4,34 | 0,23 | 4,45 | 2,02 | 2,40 | 8,94 | 2,53 |
| 115 | 2,09 | 151,22 | 4,21 | 1,63 | 0,88 | 3,81 | 4,86 | 18,17 | 0,20 | 6,92 | 4,16 | 4,36 | 7,56 | 4,21 |
| 116 | 1,87 | 61,45 | 4,00 | 0,79 | 2,80 | 0,58 | 6,34 | 7,35 | 0,20 | 6,67 | 3,87 | 4,10 | 9,04 | 3,91 |
| 117 | 1,41 | 75,99 | 3,52 | 0,77 | 2,83 | 1,20 | 6,10 | 7,21 | 0,21 | 6,04 | 3,22 | 3,53 | 8,80 | 3,33 |
| 118 | 1,16 | 50,57 | 3,22 | 0,58 | 3,36 | 0,61 | 6,52 | 5,08 | 0,21 | 5,61 | 2,84 | 3,18 | 9,22 | 3,04 |
| 119 | 1,41 | 57,46 | 3,52 | 0,67 | 3,11 | 0,80 | 6,40 | 6,09 | 0,21 | 6,04 | 3,22 | 3,53 | 9,10 | 3,33 |
| 120 | 0,99 | 36,04 | 2,99 | 0,49 | 3,61 | 0,60 | 6,76 | 4,06 | 0,22 | 5,25 | 2,55 | 2,92 | 9,46 | 2,85 |
| 121 | 1,24 | 44,09 | 3,32 | 0,58 | 3,36 | 0,79 | 6,63 | 5,06 | 0,21 | 5,76 | 2,96 | 3,30 | 9,33 | 3,13 |
| 122 | 0,89 | 15,32 | 2,85 | 0,40 | 3,82 | 0,38 | 7,10 | 3,20 | 0,22 | 5,02 | 2,39 | 2,76 | 9,80 | 2,74 |
| 123 | 0,99 | 56,33 | 2,99 | 0,57 | 3,41 | 0,82 | 6,42 | 4,88 | 0,22 | 5,25 | 2,55 | 2,92 | 9,12 | 2,85 |
| 124 | 0,60 | 38,50 | 2,38 | 0,39 | 3,84 | 0,66 | 6,72 | 3,13 | 0,24 | 4,13 | 1,84 | 2,23 | 9,42 | 2,44 |
| 125 | 0,78 | 55,76 | 2,69 | 0,50 | 3,57 | 0,72 | 6,43 | 4,22 | 0,23 | 4,73 | 2,19 | 2,57 | 9,13 | 2,63 |
| 126 | 2,53 | 105,08 | 4,59 | 1,27 | 1,54 | 3,15 | 5,62 | 13,37 | 0,19 | 7,34 | 4,70 | 4,82 | 8,32 | 4,85 |
| 127 | 2,34 | 80,37 | 4,43 | 1,03 | 2,13 | 2,52 | 6,03 | 10,31 | 0,19 | 7,16 | 4,47 | 4,62 | 8,73 | 4,56 |
| 128 | 1,64 | 35,98 | 3,76 | 0,63 | 3,22 | 1,04 | 6,76 | 5,62 | 0,20 | 6,37 | 3,55 | 3,82 | 9,46 | 3,60 |
| 129 | 2,09 | 35,48 | 4,21 | 0,70 | 3,03 | 1,07 | 6,77 | 6,41 | 0,20 | 6,92 | 4,16 | 4,36 | 9,47 | 4,21 |
| 130 | 2,82 | 89,85 | 4,82 | 1,22 | 1,65 | 2,78 | 5,87 | 12,73 | 0,19 | 7,58 | 5,05 | 5,11 | 8,57 | 5,33 |
| 131 | 2,53 | 82,54 | 4,59 | 1,10 | 1,96 | 2,70 | 5,99 | 11,13 | 0,19 | 7,34 | 4,70 | 4,82 | 8,69 | 4,85 |
| 132 | 2,82 | 140,13 | 4,82 | 1,75 | 0,71 | 2,67 | 5,04 | 19,86 | 0,19 | 7,58 | 5,05 | 5,11 | 7,74 | 5,33 |
| 133 | 3,58 | 166,94 | 5,38 | 2,40 | 0,19 | 5,45 | 4,60 | 29,38 | 0,18 | 8,11 | 5,90 | 5,81 | 7,30 | 6,75 |
| 134 | 3,89 | 191,33 | 5,59 | 2,98 | 0,04 | 8,57 | 4,19 | 38,47 | 0,18 | 8,30 | 6,24 | 6,08 | 6,89 | 7,42 |
| 135 | 3,12 | 149,37 | 5,05 | 1,98 | 0,46 | 5,22 | 4,89 | 23,22 | 0,18 | 7,81 | 5,40 | 5,40 | 7,59 | 5,86 |
| 136 | 3,58 | 165,76 | 5,38 | 2,38 | 0,20 | 6,37 | 4,61 | 29,14 | 0,18 | 8,11 | 5,90 | 5,81 | 7,31 | 6,75 |
| 137 | 3,12 | 166,98 | 5,05 | 2,26 | 0,25 | 7,39 | 4,59 | 27,36 | 0,18 | 7,81 | 5,40 | 5,40 | 7,29 | 5,86 |
| 138 | 2,82 | 165,00 | 4,82 | 2,13 | 0,34 | 5,98 | 4,63 | 25,34 | 0,19 | 7,58 | 5,05 | 5,11 | 7,33 | 5,33 |
| 139 | 3,89 | 162,37 | 5,59 | 2,43 | 0,17 | 5,91 | 4,67 | 29,91 | 0,18 | 8,30 | 6,24 | 6,08 | 7,37 | 7,42 |
| 140 | 2.82 | 88.07 | 4.82 | 1.19 | 1,73 | 2,25 | 5,90 | 12,34 | 0.19 | 7,58 | 5.05 | 5,11 | 8,60 | 5.33 |

| Tabe | la 5.5 - 1 | Diâmetro | os estima | ados pela | s equaçõ | ões analí | ticas de | senvolvi | das para | a o Rio A | Atibaia | | | |
|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| (1) | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) |
| N° | D _{Vj} [DUB] | D _{vj [sch]} | D _{Vj [SHI]} | D _{vj [MPM]} | D _{vj [KAL]} | D _{Vj} [LEV] | D _{Vj} [EIB] | D _{Vj [SKA]} | D _{vj [ROT]} | D _{vj [GAA]} | D _{Vj [YAL]} | D _{Vj} [PEV] | D _{Vj} [INL] | D _{vj [BOG]} |
| | (mm) | (mm) | mm |
| 141 | 13,20 | 61,80 | 9,74 | 2,05 | 0,40 | 1,43 | 6,33 | 24,24 | 0,15 | 11,01 | 13,81 | 11,68 | 9,03 | 86,55 |
| 142 | 3,27 | 78,05 | 5,16 | 1,20 | 1,71 | 2,25 | 6,06 | 12,41 | 0,18 | 7,91 | 5,57 | 5,54 | 8,76 | 6,15 |
| 143 | 2,38 | 68,18 | 4,46 | 0,95 | 2,33 | 2,04 | 6,23 | 9,34 | 0,19 | 7,20 | 4,52 | 4,67 | 8,93 | 4,63 |
| 144 | 2,53 | 51,99 | 4,59 | 0,87 | 2,55 | 2,58 | 6,50 | 8,37 | 0,19 | 7,34 | 4,70 | 4,82 | 9,20 | 4,85 |
| 145 | 2,58 | 42,28 | 4,63 | 0,82 | 2,70 | 1,73 | 6,66 | 7,73 | 0,19 | 7,39 | 4,77 | 4,88 | 9,36 | 4,95 |
| 146 | 2,53 | 45,31 | 4,59 | 0,83 | 2,68 | 1,86 | 6,61 | 7,82 | 0,19 | 7,34 | 4,70 | 4,82 | 9,31 | 4,85 |
| 147 | 0,44 | 25,41 | 2,07 | 0,31 | 4,02 | 1,06 | 6,93 | 2,32 | 0,25 | 3,46 | 1,51 | 1,90 | 9,63 | 2,28 |
| 148 | 2,53 | 73,79 | 4,59 | 1,02 | 2,16 | 2,24 | 6,13 | 10,15 | 0,19 | 7,34 | 4,70 | 4,82 | 8,83 | 4,85 |
| 149 | 2,09 | 11,30 | 4,21 | 0,59 | 3,33 | 0,73 | 7,17 | 5,17 | 0,20 | 6,92 | 4,16 | 4,36 | 9,87 | 4,21 |
| 150 | 2,53 | 28,18 | 4,59 | 0,73 | 2,94 | 1,35 | 6,89 | 6,76 | 0,19 | 7,34 | 4,70 | 4,82 | 9,59 | 4,85 |
| 151 | 2,82 | 50,62 | 4,82 | 0,92 | 2,42 | 2,09 | 6,52 | 8,94 | 0,19 | 7,58 | 5,05 | 5,11 | 9,22 | 5,33 |
| 152 | 2,38 | 36,91 | 4,46 | 0,76 | 2,87 | 1,49 | 6,74 | 7,04 | 0,19 | 7,20 | 4,52 | 4,67 | 9,44 | 4,63 |
| 153 | 2,82 | 83,85 | 4,82 | 1,19 | 1,73 | 3,21 | 5,97 | 12,34 | 0,19 | 7,58 | 5,05 | 5,11 | 8,67 | 5,33 |
| 154 | 3,27 | 85,26 | 5,16 | 1,30 | 1,49 | 3,80 | 5,95 | 13,68 | 0,18 | 7,91 | 5,57 | 5,54 | 8,65 | 6,15 |
| 155 | 6,89 | 22,10 | 7,24 | 0,82 | 2,71 | 0,55 | 7,69 | 7,72 | 0,16 | 9,57 | 9,04 | 8,25 | 10,39 | 17,37 |
| 156 | 3,58 | 179,08 | 5,38 | 2,62 | 0,11 | 9,22 | 4,39 | 32,80 | 0,18 | 8,11 | 5,90 | 5,81 | 7,09 | 6,75 |
| 157 | 3,12 | 66,14 | 5,05 | 1,07 | 2,02 | 2,59 | 6,26 | 10,83 | 0,18 | 7,81 | 5,40 | 5,40 | 8,96 | 5,86 |
| 158 | 3,12 | 70,01 | 5,05 | 1,10 | 1,95 | 2,99 | 6,20 | 11,16 | 0,18 | 7,81 | 5,40 | 5,40 | 8,90 | 5,86 |
| 159 | 3,27 | 82,61 | 5,16 | 1,23 | 1,63 | 3,34 | 5,99 | 12,88 | 0,18 | 7,91 | 5,57 | 5,54 | 8,69 | 6,15 |
| 160 | 5,69 | 107,83 | 6,64 | 1,94 | 0,50 | 5,03 | 5,57 | 22,59 | 0,17 | 9,14 | 7,98 | 7,45 | 8,27 | 12,48 |
| 161 | 2,82 | 75,55 | 4,82 | 1,09 | 1,97 | 3,19 | 6,11 | 11,09 | 0,19 | 7,58 | 5,05 | 5,11 | 8,81 | 5,33 |
| 162 | 3,58 | 128,23 | 5,38 | 1,81 | 0,63 | 7,42 | 5,23 | 20,77 | 0,18 | 8,11 | 5,90 | 5,81 | 7,93 | 6,75 |
| 163 | 1,41 | 100,35 | 3,52 | 0,97 | 2,29 | 5,40 | 5,70 | 9,53 | 0,21 | 6,04 | 3,22 | 3,53 | 8,40 | 3,33 |
| 164 | 6,54 | 94,94 | 7,08 | 1,89 | 0,54 | 5,22 | 5,79 | 21,91 | 0,16 | 9,45 | 8,74 | 8,02 | 8,49 | 15,81 |
| 165 | 3,58 | 73,38 | 5,38 | 1,21 | 1,69 | 4,11 | 6,14 | 12,56 | 0,18 | 8,11 | 5,90 | 5,81 | 8,84 | 6,75 |
| 166 | 4,86 | 83,30 | 6,18 | 1,51 | 1,07 | 5,20 | 5,98 | 16,54 | 0,17 | 8,79 | 7,20 | 6,84 | 8,68 | 9,86 |
| 167 | 2,38 | 113,15 | 4,46 | 1,34 | 1,40 | 7,21 | 5,48 | 14,27 | 0,19 | 7,20 | 4,52 | 4,67 | 8,18 | 4,63 |
| 168 | 3,89 | 152,46 | 5,59 | 2,24 | 0,27 | 7,70 | 4,83 | 27,06 | 0,18 | 8,30 | 6,24 | 6,08 | 7,53 | 7,42 |

Tabela 5.5 - Diâmetros estimados pelas equações analíticas desenvolvidas para o Rio Atibaia

| (1) | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) |
|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| N° | D _{Vj} [DUB] | D _{Vj [SCH]} | D _{Vj [SHI]} | D _{Vj} [MPM] | D _{vj [kal]} | D _{Vj} [LEV] | D _{Vj [EIB]} | D _{Vj [SKA]} | D _{vj [Rot]} | D _{vj [GAA]} | D _{Vj [YAL]} | D _{Vj} [PEV] | D _{Vj [INL]} | D _{vj [вос]} |
| | (mm) | (mm) | mm |
| 169 | 3,27 | 52,49 | 5,16 | 0,98 | 2,25 | 2,27 | 6,49 | 9,73 | 0,18 | 7,91 | 5,57 | 5,54 | 9,19 | 6,15 |
| 170 | 2,82 | 39,23 | 4,82 | 0,84 | 2,64 | 2,34 | 6,71 | 8,01 | 0,19 | 7,58 | 5,05 | 5,11 | 9,41 | 5,33 |
| 171 | 3,12 | 33,75 | 5,05 | 0,85 | 2,62 | 2,00 | 6,80 | 8,08 | 0,18 | 7,81 | 5,40 | 5,40 | 9,50 | 5,86 |

Legenda referente a tabela 5.5

Dvj _[DuB] - Diâmetro calculado pela equação: DVj _[DUB]=73,595 x S^{1,2139}. Para o método de Du-Boys (1879)

D_{Vi ISCHI} - Diâmetro calculado pela equação: D_{Vi ISCHI}= 0,0726 x ln[Q] - 0,1419. Para o método de Schoklitsch (1914, 1950)

D_{Vi ISHII} - Diâmetro calculado pela equação: D_{Vi ISHII} = 0,4965 x S^{0,5532}. Para o método de Shields (1936)

D_{Vi [MPM]} - Diâmetro calculado pela equação: D_{Vi [MPM]} = 0,0034 x Pc^{0,576}. Para o método de Meyer-Peter-Muller

D_{Vi [KAL]} - Diâmetro calculado pela equação: D_{Vi [KAL]} = 0,0044 x [e^{-5,7716 x Pc}]. Para o método de Kalinske

D_{Vi [LEV]} - Diâmetro calculado pela equação: D_{Vi [LEV]} = 2,3204 x Cp^{-1,7324}. Para o método de Levi (1948)

D_{Vi [EIB]} - Diâmetro calculado pela equação: D_{Vi [EIB]} = - 0,0012 x Ln(Q) + 0,0097. Para o método de Eistein & Brow (1942-1950)

D_{Vi [SKA]} - Diâmetro calculado pela equação: DVj _[SKA] = 0,0453 x Pc^{0,7149}. Para o método de Sato, Kikkawa & Ashida.

 $D_{Vj [ROT]}$ - Diâmetro calculado pela equação: $D_{Vj [ROT]} = 4 \times 10^{-05} \times S^{-0,1843}$. Para o método de Rottner

D_{Vi [GAA]} - Diâmetro calculado pela equação: D_{Vi [GAA]}= 0,0027x Ln(S) + 0,0302 Para o método de Garde & Albertson (1961)

D_{Vi [YAL]} - Diâmetro calculado pela equação: D_{Vi [YAL]} = 3,8117 x S^{0,7909} Para o método de Yalin (1963)

D_{Vi (PEV)} - Diâmetro calculado pela equação: D_{Vi (PEV)} = 1,1846 x S^{0,65} . Para o método de Pernecker & Vollmer (1965)

D_{Vj [INL]} - Diâmetro calculado pela equação: DVj [INL] = - 0,0012xLn(Q) + 0,0124 . Para o método de Inglis & Lacey (1968)

D_{Vi (BOCI} - Diâmetro calculado pela equação: D_{Vi (BOCI} = 0,0018 x [e ^{4723,1x \$}]Para o método de Bogardi (1955, 1974)

Quando os valores máximos, apresentados nos **quadros 5.1 e 5.3**, são comparados observa-se que apenas **3 (três)** das quatorze equações analíticas geram valores menores do que aqueles máximos coletados para as classes granulométricas compreendidas entre o D_{10} (0,36 mm) e o D_{90} (6,23 mm). Ou seja, as aplicações das equações analíticas para os métodos de Meyer-Peter e Muller (1914), Kalinske (1947) e Rottner (1950) resultaram, respectivamente, nos valores 2,98 mm, 4,27 mm e 0,27 mm.

Prosseguindo a comparação, agora entre os valores mínimos, observa-se a mesma tendência de os valores estimados serem maiores do que aqueles coletados. Nota-se, entretanto, que oito dos valores calculados são maiores do que os observados para o Rio Atibaia quando se considera a faixa de diâmetros compreendida entre o diâmetro D_{10} e o D_{90} .

Ainda fazendo a comparação entre os valores estimados e os obtidos pelas coletas de campo, apresenta-se, na **tabela 5.6**, uma alternativa de comparar, agora não mais pelos valores médios, máximos e mínimos, mas sim considerando dado por dado. Esta tabela refere-se ao método de Duboys (1879) usada aqui para exemplificar o procedimento. As demais, referentes aos outros 13 treze métodos, constam no Anexo I.

Na **tabela 5.6**, as colunas numeradas de dois a oito referem-se às classes granulométricas coletadas no Rio Atibaia. A coluna nove traz a série de diâmetros calculados pela equação analítica desenvolvida para o método de Du-Boys (1879).

Nas colunas de dez a dezesseis apresenta-se uma alternativa de comparação entre os diâmetros calculados e os coletados. Desse modo, pode-se detalhar a quantidade de eventos dos diâmetros calculados cuja magnitude é maior ou não do que aquelas correspondentes aos

diâmetros coletados. É oportuno esclarecer que as células preenchidas com o número 1 identificam o diâmetro do sedimento coletado cuja magnitude é menor do que aquela dos diâmetros calculados. Do contrário, a célula será preenchida com o número zero. Nas colunas compreendidas entre dezessete e vinte e três, colocou-se a diferença percentual relativa entre os valores. Destaca-se que a comparação foi feita sempre em relação ao maior valor.

O quadro 5.4 representa um extrato dos dados apresentados na tabela 5.6 na qual pode-se observar que é evidente a tendência de os diâmetros calculados apresentarem valores que se aproximam mais daqueles observados para a faixa granulométrica mais graúda, ou seja, superior ao D_{65} .

Observa-se que, em quase 94% das vezes, os valores estimados para o método de Du-Boys são maiores do que aqueles observados para o Rio Atibaia, quando se analisa integralmente a faixa granulométrica compreendida do D_{10} ao D_{50} . Observa-se também que em mais de 85% das vezes os valores são maiores do que os diâmetros coletados quando se compara ao diâmetro D_{65} . No entanto, quando se compara ao D_{84} e ao D_{90} , as porcentagens caem, respectivamente, para 57,9% e 46,2%.

Nota-se, no lado direto do **quadro 5.4**, no "**site**" onde se apresentam as diferenças percentuais relativas médias **[DPRM]** entre os valores – reportando-se que se comparou sempre pelo maior valor – que há uma tendência de redução da diferença dessas percentagens quando aumenta a granulometria. O valor de 207,1% para o D_{84} identifica que os valores estimados aproximam-se mais desta classe.

| Quaul 0 3.5 | Kesuin | o uos carcu | 105 u05 u1a | men os estimados peras equações ana | inicas desenvorvidas para o Trio Aribaia. |
|-----------------------|--------|------------------------|-------------|--|---|
| Símbolo | Diâı | netros estin [mm] | mados | Equação | AUTOR |
| | Média | Máximo | Mínimo | | |
| D _{Vj [DUB]} | 2,14 | 13,19 | 0,24 | $D_{V_{j}[DUB]} = 73,595 \text{ x S}^{1,2139}$ | 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) |
| D _{Vi [SCH]} | 81,54 | 226,47 | 0,06 | D _{Vj [SCH]} =0,0726x ln[Q]-0,1419 | 2 - Schoklitsch (1914, 1950) |
| D _{Vj [SCI]} | 4,04 | 9,74 | 1,56 | $D_{\rm Vj [SHI]} = 0,4965 \ {\rm x} \ {\rm S}^{0,5532}$ | 3 - Shields (1936) |
| D _{Vj [MPM]} | 1,04 | 2,98 | 0,16 | $D_{Vj [MPM]} = 0,0034 \text{ x Pc}^{0,576}$ | 4 - Meyer-Peter e Müller (1948) |
| D _{Vj [KAL]} | 2,33 | 4,27 | 0,05 | $D_{Vj [KAL]} = 0,0044 \text{ x } [e^{-5,7716 \text{ x } Pc}]$ | 5 - Kalinske (1947) |
| D _{Vj [LEV]} | 2,11 | 9,22 | 0,05 | $D_{V_{j}[LEV]} = 2,3204 \text{ x Cp}^{-1,7324}$ | 6 - Levi (1948) |
| D _{Vj [EIB]} | 6,02 | 8,12 | 3,61 | $D_{V_{j}[EB]} = -0,0012 x Ln(Q) + 0,0097$ | 7-Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) |
| D _{Vj [SKA]} | 10,94 | 38,47 | 1,05 | $D_{Vj[SKA]} = 0,0453 \text{ x Pc}^{0,7149}$ | 8 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) |
| D _{Vj [ROT]} | 0,20 | 0,27 | 0,15 | $D_{V_{i}[ROT]} = 4 \times 10^{-05} \times S^{-0,1843}$ | 9 - Rottner (1959) |
| D _{Vj[GAA]} | 6,52 | 11,01 | 2,08 | $D_{V_{i}[GAA]} = 0,0027 x Ln(S) + 0,0302$ | 10 -Garde e Albertson (1961) |
| D _{Vj [YAL]} | 4,03 | 13,81 | 1,01 | $D_{V_{j}[YAL]} = 3,8117 \text{ x S}^{0,7909}$ | 11 - Yalin (1963) |
| D _{Vj [PEV]} | 4,19 | 11,68 | 1,36 | $D_{V_{j}[PEV]} = 1,1846 \text{ x S}^{0,65}$ | 12 - Pernecker e Vollmer (1965) |
| D _{Vj [INL]} | 8,72 | 10,82 | 6,31 | $D_{Vj[INL]} = -0,0012xLn(Q) + 0,0124$ | 13 - Inglis e Lacey (1968) |
| D _{Vj [BOG]} | 5,27 | 86,55 | 2,07 | $D_{V_{i}[BOG]} = 0,0018 \text{ x} [e^{4723,1 \text{ x} \text{ S}}]$ | 14 - Bogardi (1974) |

Quadro 5.3 – Resumo dos cálculos dos diâmetros estimados pelas equações analíticas desenvolvidas para o Rio Atibaia.

Para o método de Shoklitsch (1914, 1950), quase que na totalidade dos casos, o diâmetro calculado é maior do que aqueles observados para as classes granulométricas compreendidas entre o D_{10} e D_{90} coletadas no Rio Atibaia. A diferença percentual relativa média de 6937,6% revela que os valores estimados mais se aproximam do D_{90} . Ademais, os altos valores de tais diferenças mostram ainda que os valores calculados revelaram-se bem maiores do que os coletados.

Ao se analisar o método de Shields (1936), percebe-se que, em cem por cento dos casos, os valores dos diâmetros calculados foram maiores do que aqueles coletados, quando se compara com a classe granulométrica compreendida entre o D_{10} e o D_{50} . Ao se comparar com as classes D_{65} , D_{84} e a D_{90} , nota-se que as porcentagens em que os valores estimados superam os coletados são, respectivamente, de 99,42%, 87,72% e 77,19%. A "DPRM" de 236,2% revela que os valores calculados mais se aproximam do D_{90} .

No que se refere ao método de Meyer-Peter & Muller (1948), ainda encontrou-se quantidades substanciais de eventos cujo diâmetro calculado superou os diâmetros daqueles estimados. Mas, somente até a classe granulométrica compreendida entre o D_{10} e o D_{65} , esse comportamento foi observado.

Para as outras duas classes granulométricas subseqüentes, a tendência se inverteu e 70% dos diâmetros da classe granulométrica D_{84} coletada é maior do que os valores estimados. Para a classe granulométrica D_{90} , cerca de 80% dos diâmetros coletados são maiores do que aqueles calculados para o método de Mayer-Peter & Muller. Ao se analisar sob a ótica da "DPRM" (165,2%), vê-se que os diâmetros calculados mais se aproximam daqueles para a classe granulométrica equivalente ao D_{65} . A equação de estimativa do diâmetro para o método de Kalinske (1947) gerou valores com magnitudes menores para cerca de 50% dos casos, quando se comparam as classes granulométricas compreendidas entre o D_{10} e o D_{65} . Mas, quando a comparação é feita com o D_{84} , ou com o D_{90} , os valores dos diâmetros coletados com magnitudes maiores é a maioria, apresentando, respectivamente, porcentagens de 60 % e 70%. A análise com a DPRM (305,5%) revela que os valores estimados mais se aproximam da classe granulométrica D_{65} .

Quando se tomam como base as classes granulométricas D_{10} e D_{16} , mais de 90% dos valores gerados pela equação analítica que estima os diâmetros para o método de Levi (1948) apresentaram magnitudes maiores do que aquelas observadas para os diâmetros coletados no Rio Atibaia.

Ainda com relação ao método de Levi (1948), ao se comparar com a classe granulométrica D_{35} , mais de 84% dos diâmetros calculados são maiores do que o daqueles coletados. Mas, quando se muda a análise para as classes granulométricas acima do D_{50} , a quantidade de eventos em que o diâmetro calculado é maior, em relação à quantidade de valores dos diâmetros coletados, começa a diminuir.

Nas classes granulométricas correspondentes ao D_{84} e ao D_{90} , as quantidades de eventos em que os valores dos diâmetros do material coletado ultrapassam aquela dos calculados pelo método de Levi (1948) são, respectivamente, 52,05% e de 65,5%. Pela análise da DMRM (371,2%), observa-se que o diâmetro do material calculado que mais se aproximou do coletado foi o D_{84} .

A equação analítica para o cálculo do diâmetro referente ao método de Einstein & Brow (1950) estimou valores maiores do que os calculados para quase 100% das comparações com os valores dos diâmetros coletados. Ao se analisar pela **DPRM (325,5%)** nota-se que os valores calculados mais se aproximam do diâmetro da classe granulométrica correspondente ao D_{90} .

A equação analítica de estimativa do diâmetro do método de Sato, Kikkawa e Ashida (1958), em 100% dos casos, estimou diâmetros com valores maiores do que aqueles correspondentes às classes granulométricas D_{10} , D_{16} , D_{35} e ao D_{50} . Para as demais classes granulométricas, a quantidade de eventos cujo diâmetro calculado foi maior continuou sendo maioria, sempre com porcentagens maiores do que 90%. A análise pela **DPRM (921%)** indica que o diâmetro calculado mais se aproxima do D_{90} .

A estimativa do diâmetro pela equação usada para o método de Rottner (1959) apresentou resultado atípico em relação às demais. Razão pela qual, foi somente na comparação com a classe granulométrica D_{10} que cerca de 54% da quantidade de eventos dos diâmetros calculados apresentou magnitudes maiores do que aquelas observadas para os diâmetros coletados no Rio Atibaia.

Para a classe granulométrica D_{16} , os valores dos diâmetros coletados em 68,4% dos casos são maiores do que aqueles calculados, assim como para a classe granulométrica D_{35} – na qual, em 92,4% dos casos, o diâmetro coletado é maior. A partir da classe granulométrica D_{50} , a quantidade de eventos em que o diâmetro do material coletado é maior do que o calculado aumenta substancialmente. E, em quase 100% dos casos, o diâmetro coletado é maior do que aquele calculado. A análise pela **DPRM (26,3%)** indica que o diâmetro calculado mais se aproxima do D_{10} . As equações analíticas de estimativa do diâmetro para os métodos de Garde e Albertson (1961) estimaram valores maiores do que aqueles observados em quase 100% dos casos, ao se comparar com as classes granulométricas observadas no Rio Atibaia. Entretanto, pela análise da **DPRM (409%)**, nota-se que os diâmetros calculados mais se aproximam do **D**₉₀.

As equações analíticas de estimativa do diâmetro para os métodos de Yalin (1963), Pernecker e Vollmer (1965), Inglis e Lacei (1968) e Bogardi (1974) estimaram valores maiores do que aqueles coletados para o Rio Atibaia em quase 100% dos casos, quando se compara às classes granulométricas compreendidas entre o D_{10} e o D_{65} .

Ao se comparar às demais classes granulométricas, nota-se que a quantidade de eventos cujos valores dos diâmetros estimados para o método de Yalin (1963) são maiores do que os coletados no Rio Atibaia totalizam 86% e 73,7%, respectivamente, quando se compara às classes granulométricas D_{84} e o D_{90} . Pela análise da DPRM (253,1%), nota-se que o diâmetro estimado mais se aproxima do D_{90} .

Quando se comparam os diâmetros calculados com aqueles das classes granulométricas D_{84} e a D_{90} , nota-se que a equação de estimativa do diâmetro para o método de Pernecker e Volmer (1965) estimou quantidades de eventos maiores em, respectivamente, 87,7% e 73,7% dos casos. Ao se analisar pela DPRM (253,3%), nota-se que o diâmetro calculado mais se aproxima do D_{90} coletado no leito do Rio Atibaia.

A equação analítica de estimativa do diâmetro desenvolvida para o método de Inglis e Lacei (1968) estimou valores maiores do que aqueles coletados no Rio Atibaia em cem por cento dos casos, quando se compara com todas as classes granulométricas encontradas no rio Atibaia. Entretanto, ao se analisar pela **DPRM (523,5%)**, observa-se que o diâmetro calculado mais se aproxima do D_{90} .

A estimativa pela equação usada no cálculo do diâmetro para o método de Bogardi (1974) resultou valores dos diâmetros maiores do que aqueles coletados no Rio Atibaia em quase 100% dos casos, quando se analisam as classes granulométricas compreendidas entre o D_{10} e o D_{65} . Porém, ao se observarem as classes D_{84} e o D_{90} , notam-se uma ligeira redução da porcentagem em que a quantidade de eventos de diâmetros calculados é maior do que os diâmetros daqueles coletados, mudando de 100% para, respectivamente, 87,7% e 78,4%. A análise pela DPRM (350,4%) identifica que o diâmetro calculado mais se aproxima do D_{90} .

| Tal | bela 5. | 6 - Coi | mpara | ção en | tre os | diâme | tros ca | alculados | pelas | equa | ções d | e estin | nativa: | s dese | nvolvi | das para | o Rio A | tibaia e | os diâme | tros cole | etados | |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-------|---------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|-----------------|----------|---------|----------|----------|-----------|--------------------|--------|
| | DIÂME | TROS | DO LET | TO DO | PARA C | RIO A | TIBAIA | | | COMPA | ARAÇÃ | O ENTI | RE D _{VJ} | _№ D _i | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | |
| | Granul | ometria | a do mat | erial do | leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MED | IDOS NO | RIO ATIB. | AIA | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇ | ÃO DE | Dvj puj | COM | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D50 | D ₆₅ | D84 | D90 | D _{VJ} [DUB] | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D84 | D ₉₀ | | i | <3 | | 1 | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | 0.000 | | | | | | | e | | | | |
| 1 | 0,15 | 0,18 | 0,34 | 0,64 | 0,97 | 1,56 | 1,86 | 2,29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1429,4 | 1174.5 | 574,7 | 258,5 | 136,5 | 47,1 | 23,3 |
| 2 | 0,19 | 0,24 | 0,37 | 0,54 | 0,88 | 2,77 | 3,82 | 2,34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1130,1 | 873,8 | 531,7 | 332,8 | 165,6 | 18,5 | 63,4 |
| 3 | 0,24 | 0,29 | 0,48 | 0,68 | 1,04 | 2,96 | 4,11 | 2,17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 802,3 | 646,7 | 351,2 | 218,5 | 108,2 | 36,7 | 89,8 |
| 4 | 0,22 | 0,27 | 0,53 | 0,86 | 1,37 | 3,24 | 4,22 | 2,54 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1054,7 | 840,9 | 379,3 | 195,4 | 85,4 | 27,5 | 66,1 |
| 5 | 0,24 | 0,28 | 0,40 | 0,51 | 0,64 | 0,97 | 1,23 | 1,86 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 673,8 | 563,2 | 364,3 | 264,1 | 190,2 | 91,4 | 51,0 |
| 6 | 0,33 | 0,40 | 0,71 | 1,02 | 1,47 | 2,50 | 3,13 | 2,84 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 759,3 | 608,9 | 299,4 | 178,0 | 92,9 | 13,4 | 10,4 |
| 7 | 0,27 | 0,32 | 0,45 | 0,57 | 0,73 | 1,13 | 1,42 | 1,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 592,9 | 484,7 | 315,8 | 228,2 | 156,3 | 65,6 | 31,8 |
| 8 | 0,29 | 0,34 | 0,50 | 0,64 | 0,83 | 1,44 | 3,78 | 2,11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 627,2 | 520,2 | 321,8 | 229,5 | 154,1 | 46,4 | 79,2 |
| 9 | 0,36 | 0,44 | 0,69 | 0,97 | 1,50 | 4,47 | 4,94 | 1,98 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 450,6 | 350,5 | 187,3 | 104,4 | 32,1 | 125,5 | 149,2 |
| 10 | 0,32 | 0,37 | 0,52 | 0,66 | 0,85 | 1,40 | 2,00 | 1,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 484,7 | 405,6 | 259,8 | 183,5 | 120,1 | 33,6 | 6,9 |
| 11 | 0,30 | 0,36 | 0,56 | 0,78 | 1,22 | 4,10 | 4,75 | 1,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 263,0 | 202,5 | 94,4 | 39,6 | 12,0 | 276,5 | 336,2 |
| 12 | 0,30 | 0,36 | 0,56 | 0,77 | 1,09 | 3,33 | 4,50 | 0,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 197,0 | 147,5 | 59,1 | 15,7 | 22,4 | 273,8 | 405,1 |
| 13 | 0,27 | 0,32 | 0,48 | 0,63 | 0,87 | 3,90 | 4,70 | 0,60 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 121,1 | 86,6 | 24,4 | 5,5 | 45,7 | 553,3 | 687,3 |
| 14 | 0,27 | 0,32 | 0,47 | 0,64 | 0,92 | 2,30 | 4,02 | 0,24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13,5 | 34,5 | 97,5 | 168,9 | 286,6 | 866,5 | 1589,3 |
| 15 | 0,28 | 0,32 | 0,49 | 0,66 | 0,95 | 2,17 | 3,16 | 0,41 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46,6 | 28,3 | 19,4 | 60,8 | 131,5 | 428,8 | 670,0 |
| 16 | 0,24 | 0,27 | 0,37 | 0,47 | 0,61 | 1,00 | 1,45 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 582,6 | 506,7 | 342,7 | 248,5 | 168,5 | 63,8 | 13,0 |
| 17 | 0,31 | 0,37 | 0,51 | 0,63 | 0,80 | 1,29 | 1,77 | 2,84 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 814,7 | 666,4 | 456,0 | 350,1 | 254,4 | 119,8 | 60,2 |
| 18 | 0,28 | 0,34 | 0,51 | 0,69 | 0,97 | 4,77 | 5,11 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 485,1 | 381,8 | 221,2 | 137,4 | 68,9 | 191,2 | 211,9 |
| 19 | 0,31 | 0,37 | 0,55 | 0,71 | 0,96 | 3,63 | 4,62 | 2,22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 616,9 | 500,7 | 304,1 | 213,0 | 131,5 | 63,3 | 107,9 |
| 20 | 0,29 | 0,35 | 0,50 | 0,63 | 0,80 | 1,24 | 1,64 | 2,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 750,9 | 605,0 | 393,5 | 291,7 | 208,4 | 99,0 | 50,5 |
| 21 | 0,34 | 0,44 | 0,84 | 1,26 | 2,14 | 4,52 | 4,96 | 0,78 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 130,2 | 77,9 | 7,3 | 61,0 | 173,4 | 477,5 | 533,7 |
| 22 | 0,30 | 0,39 | 0,75 | 1,15 | 1,87 | 4,27 | 4,82 | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 370,4 | 261,8 | 88,1 | 22,7 | 32,5 | 202,6 | 241,6 |
| 23 | 0,30 | 0,36 | 0,51 | 0,63 | 0,81 | 1,26 | 1,71 | 2,34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 679,1 | 549,2 | 358,3 | 271,0 | 188,5 | 85,5 | 36,7 |
| 24 | 0,27 | 0,32 | 0,47 | 0,59 | 0,74 | 1,11 | 1,37 | 0,78 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 189,9 | 144,6 | 66,5 | 32,7 | 5,8 | 41,8 | 75,0 |
| 25 | 0,25 | 0,30 | 0,44 | 0,56 | 0,73 | 1,18 | 1,66 | 2,34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 834,9 | 679,1 | 431,2 | 317,4 | 220,2 | 98,1 | 40,8 |
| 26 | 0,24 | 0,29 | 0,42 | 0,55 | 0,74 | 1,34 | 2,26 | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 488,0 | 386,6 | 236,0 | 156,6 | 90,7 | 5,3 | 60,2 |
| 27 | 0,23 | 0,28 | 0,42 | 0,54 | 0,71 | 1,20 | 4,43 | 0,98 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 324,6 | 248,8 | 132,5 | 80,9 | 37,6 | 22,9 | 353,6 |
| 28 | 0,25 | 0,29 | 0,41 | 0,52 | 0,65 | 0,95 | 1,20 | 1,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 381,3 | 314,9 | 193,5 | 131,4 | 85,1 | 26,6 | 0,3 |
| 29 | 0,24 | 0,28 | 0,39 | 0,48 | 0,59 | 0,83 | 1,00 | 0,69 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 187,0 | 146,0 | 76,6 | 43,5 | 16,7 | 20,5 | 45,2 |
| 30 | 0,27 | 0,31 | 0,43 | 0,53 | 0,65 | 0,89 | 1,05 | 1,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 345,6 | 288,1 | 179,8 | 127,0 | 85,1 | 35,2 | 14,6 |

| Tal | bela 5. | 6 - Co | mpara | ção en | tre os | diâme | tros ca | alculados | pelas | equa | ções d | e estin | nativa | s dese | nvolvi | das para | o Rio A | tibaia e | os diâme | etros cole | etados | | |
|--|-----------------|-----------------------------|-----------------|--------|-----------------|-------|--|-----------------------|-----------------|---|---|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|---|-----------------------------|----------|------------|--------|-------|--|
| DIÂMETROS DO LETTO DO PARA O RIO ATIBAIA | | | | | | | | | | COMPARAÇÃO ENTRE D _{VJ &} D _i | | | | | | | RELAÇÃO PERCENTUAL ENTRE OS VALORES DE $D_{\rm VJ}$ | | | | | | |
| Granulometria do material do leito | | | | | | | | 1 | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALC | DRES MEDIDOS NO RIO ATIBAIA | | | | | |
| (l) | (2) | (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) | | | | (9) | COMPARAÇÃO DE D _{VJ [DUB]} COM: | | | | | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | | | | |
| N° | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D50 | D ₆₅ | D84 | D90 | D _{Vj} [DUB] | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D_{50} | D ₆₅ | D ₈₄ | D ₉₀ | | i 31 | | | | 1 | 0 | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | 5-10-10-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00- | | | | | | | c | | | | | |
| 31 | 0,23 | 0,27 | 0,37 | 0,47 | 0,60 | 0,89 | 1,10 | 0,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 159.6 | 121.1 | 61.3 | 27.0 | 0.5 | 49.1 | 84.3 | |
| 32 | 0,28 | 0,34 | 0,50 | 0,65 | 0,87 | 1,66 | 2,30 | 1,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 329,7 | 253,9 | 140,6 | 85,1 | 38,3 | 38,0 | 91,2 | |
| 33 | 0,28 | 0,32 | 0,45 | 0,57 | 0,73 | 1,23 | 2,18 | 0,41 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46,6 | 28,3 | 9,6 | 38,9 | 77,9 | 199,7 | 431,2 | |
| 34 | 0,27 | 0,30 | 0,41 | 0,51 | 0,63 | 0,88 | 1,05 | 0,57 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 112,7 | 91,5 | 40,1 | 12,6 | 9,7 | 53,2 | 82,8 | |
| 35 | 0,28 | 0,32 | 0,44 | 0,54 | 0,68 | 1,00 | 1,27 | 0,78 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 179,5 | 144,6 | 77,9 | 44,9 | 15,1 | 27,8 | 62,3 | |
| 36 | 0,21 | 0,25 | 0,36 | 0,45 | 0,58 | 0,89 | 1,10 | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 572,0 | 464,4 | 292,0 | 213,6 | 143,3 | 58,6 | 28,3 | |
| 37 | 0,27 | 0,32 | 0,45 | 0,57 | 0,74 | 1,18 | 1,52 | 0,41 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 52,0 | 28,3 | 9,6 | 38,9 | 80,3 | 187,5 | 270,4 | |
| 38 | 0,26 | 0,33 | 0,53 | 0,73 | 1,01 | 1,79 | 3,15 | 1,31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 402,5 | 295,9 | 146,5 | 79,0 | 29,3 | 37,0 | 141,1 | |
| 39 | 0,30 | 0,34 | 0,48 | 0,60 | 0,75 | 1,14 | 1,45 | 0,41 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36,8 | 20,7 | 17,0 | 46,2 | 82,7 | 177,8 | 253,3 | |
| 40 | 0,32 | 0,37 | 0,55 | 0,71 | 0,95 | 1,60 | 2,51 | 2,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 707,6 | 598,5 | 369,9 | 264,0 | 172,0 | 61,5 | 3,0 | |
| 41 | 0,28 | 0,32 | 0,45 | 0,57 | 0,72 | 1,08 | 1,36 | 2,84 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 912,7 | 786,1 | 530,1 | 397,5 | 293,8 | 162,6 | 108,5 | |
| 42 | 0,22 | 0,27 | 0,41 | 0,57 | 0,90 | 4,17 | 4,79 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 644,6 | 506,7 | 299,5 | 187,4 | 82,0 | 154,6 | 192,4 | |
| 43 | 0,29 | 0,34 | 0,46 | 0,57 | 0,70 | 1,02 | 1,28 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 464,9 | 381,8 | 256,1 | 187,4 | 134,0 | 60,6 | 28,0 | |
| 44 | 0,17 | 0,25 | 0,55 | 0,82 | 1,25 | 4,84 | 5,15 | 1,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 607,7 | 381,3 | 118,8 | 46,7 | 3,9 | 302,3 | 328,0 | |
| 45 | 0,21 | 0,26 | 0,41 | 0,59 | 0,88 | 1,79 | 2,70 | 3,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1364,6 | 1083,0 | 650,2 | 421,3 | 249,5 | 71,8 | 13,9 | |
| 46 | 0,18 | 0,20 | 0,30 | 0,41 | 0,60 | 1,20 | 1,85 | 1,98 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1001,2 | 891,1 | 560,7 | 383,5 | 230,4 | 65,2 | 7,1 | |
| 47 | 0,17 | 0,21 | 0,39 | 0,65 | 1,14 | 2,97 | 4,03 | 2,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1132,2 | 897,5 | 437,1 | 222,3 | 83,7 | 41,8 | 92,4 | |
| 48 | 0,15 | 0,17 | 0,21 | 0,25 | 0,33 | 0,72 | 1,10 | 2,34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1458,2 | 1274,8 | 1013,0 | 834,9 | 608,3 | 224,6 | 112,5 | |
| 49 | 0,15 | 0,17 | 0,21 | 0,24 | 0,32 | 0,91 | 1,44 | 2,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1296,5 | 1132,2 | 897,5 | 772,8 | 554,6 | 130,2 | 45,5 | |
| 50 | 0,16 | 0,17 | 0,23 | 0,32 | 0,65 | 1,55 | 2,79 | 2,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1209,2 | 1132,2 | 810,7 | 554,6 | 222,3 | 35,1 | 33,2 | |
| 51 | 0,17 | 0,19 | 0,25 | 0,33 | 0,49 | 1,09 | 1,58 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 863,6 | 762,2 | 555,3 | 396,4 | 234,3 | 50,3 | 3,7 | |
| 52 | 0,17 | 0,19 | 0,28 | 0,50 | 0,90 | 2,04 | 2,86 | 1,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 533,1 | 466,5 | 284,4 | 115,3 | 19,6 | 89,5 | 165,7 | |
| 53 | 0,16 | 0,18 | 0,26 | 0,37 | 0,53 | 0,91 | 1,23 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 923,8 | 810,1 | 530,1 | 342,7 | 209,1 | 80,0 | 33,2 | |
| 54 | 0,14 | 0,15 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,50 | 0,92 | 2,96 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2010,9 | 1870,1 | 1541,8 | 1377,6 | 1184,9 | 491,0 | 221,2 | |
| 55 | 0,14 | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,30 | 0,60 | 0,85 | 1,75 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1147,9 | 991,9 | 773,5 | 627,9 | 482,3 | 191,2 | 105,5 | |
| 56 | 0,16 | 0,17 | 0,23 | 0,35 | 0,66 | 1,39 | 1,93 | 1,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1069,3 | 1000,5 | 713,4 | 434,5 | 183,5 | 34,6 | 3,2 | |
| 57 | 0,17 | 0,19 | 0,25 | 0,32 | 0,42 | 0,71 | 0,95 | 1,31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 668,5 | 587,6 | 422,6 | 308,3 | 211,1 | 84,0 | 37,5 | |
| 58 | 0,14 | 0,16 | 0,19 | 0,23 | 0,28 | 1,46 | 4,69 | 0,78 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 459,1 | 389,2 | 312,0 | 240,3 | 179,5 | 86,5 | 499,2 | |
| 59 | 0,16 | 0,18 | 0,23 | 0,29 | 0,39 | 0,75 | 1,14 | 6,77 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4130,0 | 3660,0 | 2842,6 | 2233,8 | 1635,4 | 802,4 | 493,7 | |
| 60 | 0,17 | 0,19 | 0,27 | 0,40 | 0,75 | 1,66 | 2,50 | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 730,1 | 642,7 | 422,6 | 252,8 | 88,1 | 17,6 | 77,2 | |
| Tal | bela 5. | 6 - Co | mpara | ção en | itre os | diâme | etros ca | alculados | pelas | equa | ções d | e estin | nativa: | s dese | nvolvi | das para | o Rio A | tibaia e o | os diâme | tros cole | tados | |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|---------|----------|-----------------------|-----------------|------|-----------------|----------|--------------------|-----------------------------|--------|----------|----------|------------|----------|-----------|--------------------|-------|
| | DIÂMI | TROS | DO LET | FO DO | PARA C |) RIO A | TIBAIA | | | COMP | ARAÇÃ | O ENT | RE D _{VJ} | _№ D _i | | RELAÇ | ÃO PERCI | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | |
| 1 | Granu | ometria | a do mat | erial do | leito | | | 1 | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MEDI | DOS NO | RIO ATIB | AIA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÎ | ÃO DE | Dvj pvj | зјсом | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D_{65} | D84 | D90 | D _{Vj} [DUB] | D ₁₀ | D16 | D ₃₅ | D_{50} | D ₆₅ | D84 | D90 | | 1 26 | | 1 | 1 | 28 | ŝ |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | 0.000 | | | | | | | | | | |
| 61 | 0,17 | 0,19 | 0,27 | 0,36 | 0,57 | 1,24 | 1,64 | 0,99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 481,8 | 420,5 | 266,3 | 174,7 | 73.5 | 25,4 | 65,8 |
| 62 | 0,18 | 0,21 | 0,37 | 0,82 | 1,56 | 3,06 | 3,79 | 2,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1126,8 | 951,5 | 496,8 | 169,3 | 41,6 | 38,6 | 71,6 |
| 63 | 0,16 | 0,19 | 0,31 | 0,52 | 0,81 | 1,37 | 1,66 | 0,99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 518,1 | 420,5 | 219,0 | 90,2 | 22,1 | 38,5 | 67,8 |
| 64 | 0,15 | 0,18 | 0,34 | 0,63 | 0,97 | 1,56 | 1,86 | 0,60 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 298,0 | 231,7 | 75,6 | 5,5 | 62,5 | 161,3 | 211,6 |
| 65 | 0,17 | 0,19 | 0,26 | 0,38 | 0,60 | 1,18 | 1,75 | 2,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1420,2 | 1260,1 | 893,9 | 580,1 | 330,7 | 119,0 | 47,7 |
| 66 | 0,17 | 0,18 | 0,22 | 0,26 | 0,31 | 0,41 | 0,47 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 863,6 | 810,1 | 644,6 | 530,1 | 428,4 | 299,5 | 248,5 |
| 67 | 0,17 | 0,19 | 0,25 | 0,32 | 0,44 | 1,19 | 1,68 | 1,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1000,5 | 884,7 | 648,4 | 484,7 | 325,2 | 57,2 | 11,4 |
| 68 | 0,17 | 0,18 | 0,23 | 0,27 | 0,32 | 0,43 | 0,56 | 2,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1351,5 | 1270,8 | 972,8 | 813,9 | 671,1 | 473,8 | 340,6 |
| 69 | 0,17 | 0,19 | 0,25 | 0,30 | 0,36 | 0,57 | 1,69 | 3,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1709,2 | 1518,8 | 1130,3 | 925,2 | 754,4 | 439,6 | 82,0 |
| 70 | 0,23 | 0,26 | 0,34 | 0,43 | 0,62 | 1,41 | 2,05 | 2,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 810,7 | 705,7 | 516,1 | 387,1 | 237,9 | 48,6 | 2,2 |
| 71 | 0,23 | 0,25 | 0,31 | 0,37 | 0,44 | 0,74 | 1,18 | 1,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 713,4 | 648,4 | 503,5 | 405,6 | 325,2 | 152,8 | 58,5 |
| 72 | 0,23 | 0,26 | 0,35 | 0,44 | 0,64 | 1,50 | 2,20 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 612,2 | 530,1 | 368,0 | 272,3 | 156,0 | 9,2 | 34,3 |
| 73 | 0,19 | 0,23 | 0,32 | 0,41 | 0,61 | 1,63 | 3,00 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 762,2 | 612,2 | 411,9 | 299,5 | 168,5 | 0,5 | 83,1 |
| 74 | 0,24 | 0,27 | 0,35 | 0,42 | 0,55 | 0,99 | 1,36 | 0,99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 312,1 | 266,3 | 182,6 | 135,5 | 79,8 | 0,1 | 37,5 |
| 75 | 0,20 | 0,25 | 0,40 | 0,64 | 1,10 | 2,52 | 3,77 | 1,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 501,6 | 381,3 | 200,8 | 88,0 | 9,4 | 109,4 | 213,3 |
| 76 | 0,17 | 0,21 | 0,32 | 0,46 | 0,86 | 2,82 | 4,09 | 0,99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 481,8 | 370,9 | 209,1 | 115,0 | 15,0 | 185,1 | 313,6 |
| 77 | 0,22 | 0,27 | 0,41 | 0,56 | 0,80 | 1,34 | 1,66 | 1,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 394,9 | 303,3 | 165,6 | 94,4 | 36,1 | 23,1 | 52,5 |
| 78 | 0,18 | 0,22 | 0,33 | 0,45 | 0,75 | 1,98 | 3,05 | 0,78 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 334,8 | 255,8 | 137,2 | 73,9 | 4,4 | 153,0 | 289,7 |
| 79 | 0,19 | 0,23 | 0,36 | 0,54 | 1,00 | 2,70 | 3,73 | 1,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 473,1 | 373,4 | 202,5 | 101,6 | 8,9 | 148,0 | 242,6 |
| 80 | 0,21 | 0,24 | 0,36 | 0,50 | 0,92 | 3,27 | 4,35 | 0,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 324,2 | 271,2 | 147,5 | 78,2 | 3,3 | 267,1 | 388,3 |
| 81 | 0,19 | 0,23 | 0,35 | 0,52 | 1,07 | 3,85 | 4,63 | 0,99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 420,5 | 330,0 | 182,6 | 90,2 | 8,2 | 289,3 | 368,2 |
| 82 | 0,23 | 0,27 | 0,38 | 0,53 | 0,88 | 1,95 | 2,89 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 612,2 | 506,7 | 331,1 | 209,1 | 86,2 | 19,0 | 76,4 |
| 83 | 0,23 | 0,27 | 0,40 | 0,64 | 1,29 | 4,19 | 4,79 | 2,84 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1132,8 | 950,2 | 608,9 | 343,1 | 119,8 | 47,8 | 68,9 |
| 84 | 0,21 | 0,24 | 0,33 | 0,42 | 0,74 | 1,82 | 2,37 | 1,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 418,5 | 353,7 | 230,0 | 159,3 | 47,1 | 67,1 | 117,7 |
| 85 | 0,23 | 0,27 | 0,39 | 0,67 | 1,65 | 4,07 | 4,69 | 1,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 629,9 | 521,8 | 330,5 | 150,6 | 1,7 | 142,4 | 179,4 |
| 86 | 0,21 | 0,24 | 0,33 | 0,42 | 0,74 | 3,00 | 4,16 | 1,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 764,6 | 656,5 | 450,2 | 332,3 | 145,4 | 65,2 | 129,1 |
| 87 | 0,21 | 0,25 | 0,35 | 0,50 | 1,10 | 3,50 | 4,40 | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 572,0 | 464,4 | 303,2 | 182,2 | 28,3 | 148,0 | 211,8 |
| 88 | 0,21 | 0,24 | 0,31 | 0,38 | 0,48 | 0,93 | 1,40 | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 572,0 | 488,0 | 355,2 | 271,3 | 194,0 | 51,7 | 0,8 |
| 89 | 0,19 | 0,22 | 0,31 | 0,38 | 0,50 | 0,83 | 1,11 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 762,2 | 644,6 | 428,4 | 331,1 | 227,6 | 97,4 | 47,6 |
| 90 | 0,20 | 0,23 | 0,31 | 0,37 | 0,46 | 0,77 | 1,10 | 2,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1192,1 | 1023,6 | 733,6 | 598,5 | 461,8 | 235,6 | 134,9 |

| Tal | bela 5. | 6 - Co: | mpara | ção en | tre os | diâme | tros ca | alculados | pelas | equa | :őes d | e estin | nativa: | s dese | nvolvi | das para | o Rio A | tibaia e. | os diâme | etros cole | etados | |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|----------|--------|----------|---------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|--------------------|--------|--------|----------|---------|-----------|----------|------------|----------------------|-------|
| | DIÂME | TROS | DO LET | го до | PARA C |) RIO A' | TIBAIA | | | COMPA | ARAÇÃ | O ENT | RE D _{VJ} | § Di | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL F | NTRE OS | VALORES | S DE D _{VJ} | |
| 1 | Granul | ometri | a do mat | erial do | leito | | | 1 | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALC | RES MED | IDOS NO | RIO ATIB | AIA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | , í | COMP | ARAÇÎ | ÃO DE | Dvjpuj | COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D_{50} | D65 | D84 | D90 | D _{Vj} [DUB] | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D_{50} | D ₆₅ | D84 | D90 | | 9 | | - | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| 91 | 0,22 | 0,24 | 0,30 | 0,36 | 0,42 | 0,65 | 0,98 | 2,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1074.7 | 976.8 | 761.4 | 617.9 | 515.3 | 297.6 | 163.7 |
| 92 | 0,23 | 0,25 | 0,33 | 0,39 | 0,49 | 0,82 | 1,10 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 612,2 | 555,3 | 396,4 | 320,0 | 234,3 | 99,8 | 48,9 |
| 93 | 0,23 | 0,26 | 0,34 | 0,40 | 0,51 | 0,80 | 1,03 | 1,31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 468,0 | 402,5 | 284,2 | 226,6 | 156,2 | 63,3 | 26,8 |
| 94 | 0,23 | 0,25 | 0,33 | 0,40 | 0,51 | 0,88 | 1,16 | 0,99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 330,0 | 295,6 | 199,7 | 147,2 | 93,9 | 12,4 | 17,3 |
| 95 | 0,20 | 0,23 | 0,32 | 0,39 | 0,51 | 0,84 | 1,18 | 1,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 444,4 | 373,4 | 240,3 | 179,2 | 113,5 | 29,6 | 8,4 |
| 96 | 0,15 | 0,20 | 0,40 | 0,75 | 1,48 | 4,44 | 4,92 | 1,31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 770,9 | 553,2 | 226,6 | 74,2 | 13,3 | 239,9 | 276,6 |
| 97 | 0,21 | 0,28 | 0,55 | 0,89 | 1,41 | 3,49 | 4,40 | 1,31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 522,1 | 366,6 | 137,5 | 46,8 | 7,9 | 167,1 | 236,8 |
| 98 | 0,22 | 0,29 | 0,55 | 0,89 | 1,41 | 4,00 | 4,70 | 1,19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 441,1 | 310,5 | 116,4 | 33,7 | 18,5 | 236,0 | 294,8 |
| 99 | 0,15 | 0,22 | 0,43 | 0,65 | 0,98 | 1,84 | 2,46 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 992,1 | 644,6 | 281,0 | 152,0 | 67,2 | 12,3 | 50,2 |
| 100 | 0,16 | 0,21 | 0,39 | 0,58 | 0,88 | 1,63 | 2,25 | 1,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 580,5 | 418,5 | 179,2 | 87,7 | 23,7 | 49,7 | 106,6 |
| 101 | 0,14 | 0,16 | 0,23 | 0,30 | 0,40 | 0,96 | 4,37 | 12,61 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8910,5 | 7784,2 | 5384,7 | 4104,9 | 3053,7 | 1214,0 | 188,7 |
| 102 | 0,15 | 0,18 | 0,25 | 0,32 | 0,42 | 0,67 | 0,85 | 1,54 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 929,3 | 757,7 | 517,6 | 382,5 | 267,6 | 130,4 | 81,6 |
| 103 | 0,15 | 0,17 | 0,26 | 0,34 | 0,47 | 0,83 | 1,09 | 0,67 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 343,7 | 291,5 | 156,0 | 95,8 | 41,6 | 24,7 | 63,8 |
| 104 | 0,15 | 0,18 | 0,29 | 0,41 | 0,59 | 1,08 | 1,44 | 1,15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 668,1 | 540,1 | 297,3 | 181,0 | 95,3 | 6,7 | 25,0 |
| 105 | 0,16 | 0,19 | 0,25 | 0,32 | 0,43 | 0,96 | 1,62 | 1,28 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 700,3 | 573,9 | 412,2 | 300,1 | 197,8 | 33,4 | 26,5 |
| 106 | 0,17 | 0,19 | 0,24 | 0,29 | 0,35 | 0,50 | 0,63 | 2,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1385,7 | 1229,3 | 952,4 | 770,9 | 621,6 | 405,1 | 300,9 |
| 107 | 0,19 | 0,21 | 0,27 | 0,32 | 0,37 | 0,50 | 0,59 | 4,39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2209,5 | 1989,5 | 1525,2 | 1271,3 | 1085,9 | 777,6 | 643,7 |
| 108 | 0,16 | 0,18 | 0,24 | 0,29 | 0,35 | 0,51 | 0,67 | 0,78 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 389,2 | 334,8 | 226,1 | 169,9 | 123,6 | 53,5 | 16,8 |
| 109 | 0,21 | 0,26 | 0,41 | 0,62 | 0,98 | 1,78 | 2,30 | 2,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1130,6 | 893,9 | 530,3 | 316,8 | 163,7 | 45,2 | 12,4 |
| 110 | 0,25 | 0,31 | 0,50 | 0,71 | 1,02 | 1,80 | 2,36 | 2,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 933,7 | 733,6 | 416,9 | 264,0 | 153,4 | 43,6 | 9,5 |
| 111 | 0,22 | 0,26 | 0,41 | 0,64 | 1,02 | 1,94 | 2,59 | 2,11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 858,6 | 711,1 | 414,4 | 229,5 | 106,7 | 8,7 | 22,8 |
| 112 | 0,20 | 0,23 | 0,31 | 0,38 | 0,48 | 0,75 | 0.93 | 2,34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1068,6 | 916,2 | 653,9 | 515,1 | 386.9 | 211,6 | 151,3 |
| 113 | 0,22 | 0,25 | 0,35 | 0,44 | 0,57 | 0,93 | 1,22 | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 541,4 | 464,4 | 303,2 | 220,7 | 147,6 | 51,7 | 15,7 |
| 114 | 0.22 | 0,26 | 0.36 | 0,46 | 0,63 | 1,18 | 1.86 | 0,69 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 213,1 | 164.9 | 91,3 | 49,7 | 93 | 71,3 | 170,1 |
| 115 | 0,19 | 0,23 | 0,32 | 0,40 | 0.52 | 0,81 | 1,00 | 2,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1002,5 | 810,7 | 554,6 | 423,7 | 302,8 | 158,6 | 109,5 |
| 116 | 0,21 | 0,24 | 0,32 | 0,38 | 0,48 | 0,74 | 0,94 | 1,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 790,9 | 679,5 | 484,7 | 392,3 | 289,8 | 152,8 | 99,0 |
| 117 | 0,18 | 0,21 | 0,30 | 0,39 | 0,51 | 0,91 | 1,20 | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 684,0 | 572.0 | 370.4 | 261.8 | 176.7 | 55,1 | 17.6 |
| 118 | 0.18 | 0,22 | 0,34 | 0,47 | 0.73 | 1.82 | 3,21 | 1,16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 547,1 | 429.5 | 242.6 | 147.8 | 59.6 | 56.2 | 175.6 |
| 119 | 0,20 | 0.25 | 0,44 | 0,79 | 1.38 | 3,00 | 3.88 | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 605.6 | 464.4 | 220.7 | 78.6 | 23 | 112,6 | 175.0 |
| 120 | 0,21 | 0,28 | 0,56 | 0,92 | 1,52 | 3,03 | 3,85 | 0,99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 370,9 | 253,2 | 76,6 | 7,5 | 53,7 | 206,4 | 289,3 |

| Tal | bela 5. | 6 - Co: | mpara | ção en | tre os | diâme | tros ca | alculados | pelas | equa | ções d | e estin | nativa | s dese | nvolvi | das para | o Rio A | tibaia e. | os diâm | etros col | etados | |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|----------|--------|----------|---------|-----------------------|-----------------|------|-----------------|----------|----------------------|--------|---------------------------------------|----------|---------|-----------|----------|-----------|----------------------|--------|
| | DLÂME | TROS | DO LET | FO DO | PARA C |) RIO A' | TIBAIA | | 3 | COMP | ARAÇÃ | O ENT | RE D _{VJ} . | &Di | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL F | INTRE OS | VALORES | S DE D _{VJ} | |
| 1 | Granul | ometri | a do mat | erial do | leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALC | RES MED | IDOS NO | RIO ATIB | AIA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | , í | COMP | ARAÇ | ÃO DE | Dvrpu | COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D_{50} | D65 | D84 | D90 | D _{Vj} [DUB] | D ₁₀ | D16 | D ₃₅ | D_{50} | D ₆₅ | D84 | D90 | | 9 | | 6 | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | | | | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | | s | e | | | o | |
| 121 | 0,21 | 0,27 | 0,48 | 0,73 | 1,13 | 2,32 | 3,55 | 1,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 491,3 | 359,9 | 158,7 | 70,1 | 9,9 | 86,8 | 185,9 |
| 122 | 0,20 | 0,24 | 0,37 | 0,59 | 1,13 | 2,60 | 3,75 | 0,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 345,4 | 271,2 | 140,8 | 51,0 | 26,8 | 191,9 | 320,9 |
| 123 | 0,21 | 0,26 | 0,48 | 0,86 | 1,43 | 3,13 | 4,06 | 0,99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 370,9 | 280,4 | 106,0 | 15,0 | 44,6 | 216,5 | 310,5 |
| 124 | 0,21 | 0,29 | 0,54 | 0,77 | 1,08 | 1,81 | 2,88 | 0,60 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 184,3 | 105,9 | 10,6 | 29,0 | 80,9 | 203,2 | 382,4 |
| 125 | 0,23 | 0,30 | 0,68 | 1,18 | 1,84 | 3,41 | 4,16 | 0,78 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 240,3 | 160,9 | 15,1 | 50,8 | 135,1 | 335,7 | 431,5 |
| 126 | 0,30 | 0,38 | 0,66 | 0,95 | 1,33 | 2,27 | 2,95 | 2,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 741,9 | 564,7 | 282,7 | 165,9 | 89,9 | 11,3 | 16,8 |
| 127 | 0,25 | 0,29 | 0,48 | 0,68 | 0,98 | 1,92 | 2,83 | 2,34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 834,9 | 705,9 | 386,9 | 243,7 | 138,5 | 21,7 | 21,1 |
| 128 | 0,22 | 0,28 | 0,54 | 0,85 | 1,32 | 2,63 | 3,56 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 644,6 | 485,1 | 203,4 | 92,7 | 24,1 | 60,5 | 117,3 |
| 129 | 0,23 | 0,26 | 0,37 | 0,50 | 0,75 | 1,47 | 1,97 | 2,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 810,7 | 705,7 | 466,1 | 318,9 | 179,3 | 42,5 | 6,3 |
| 130 | 0,34 | 0,40 | 0,63 | 0,83 | 1,08 | 1,58 | 1,85 | 2,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 729,6 | 605,2 | 347,7 | 239,8 | 161,2 | 78,5 | 52,5 |
| 131 | 0,15 | 0,21 | 0,29 | 0,36 | 0,44 | 0,66 | 0,84 | 2,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1583,8 | 1102,7 | 770,9 | 601,6 | 474,0 | 282,7 | 200,7 |
| 132 | 0,11 | 0,13 | 0,17 | 0,20 | 0,23 | 0,30 | 0,34 | 2,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2464,2 | 2069,7 | 1559,2 | 1310,3 | 1126,4 | 840,2 | 729,6 |
| 133 | 0,14 | 0,15 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,29 | 0,33 | 3,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2458,1 | 2287,6 | 1889,7 | 1690,7 | 1457,1 | 1135,0 | 985,3 |
| 134 | 0,15 | 0,16 | 0,19 | 0,22 | 0,25 | 0,32 | 0,38 | 3,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2496,2 | 2333,9 | 1949,6 | 1670,1 | 1457,7 | 1117,0 | 924,8 |
| 135 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,26 | 0,28 | 3,12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1980,7 | 1850,7 | 1633,9 | 1460,6 | 1318,7 | 1100,4 | 1014,7 |
| 136 | 0,16 | 0,17 | 0,19 | 0,22 | 0,25 | 0,31 | 0,35 | 3,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2138,4 | 2006,7 | 1785,0 | 1527,9 | 1332,6 | 1055,3 | 923,3 |
| 137 | 0,30 | 0,39 | 0,77 | 1,12 | 1,59 | 2,85 | 3,73 | 3,12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 940,4 | 700,3 | 305,3 | 178,7 | 96,3 | 9,5 | 19,5 |
| 138 | 0,16 | 0,17 | 0,21 | 0,24 | 0,28 | 0,36 | 0,40 | 2,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1662,9 | 1559,2 | 1243,2 | 1075,3 | 907,4 | 683,5 | 605,2 |
| 139 | 0,16 | 0,17 | 0,21 | 0,25 | 0,30 | 0,40 | 0,48 | 3,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2333,9 | 2190,7 | 1754,4 | 1457,7 | 1198,1 | 873,6 | 711,3 |
| 140 | 0,14 | 0,16 | 0,20 | 0,23 | 0,28 | 0,39 | 0,47 | 2,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1914,8 | 1662,9 | 1310,3 | 1126,4 | 907,4 | 623,2 | 500,1 |
| 141 | 0,15 | 0,17 | 0,23 | 0,29 | 0,38 | 0,60 | 0,78 | 13,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8699,0 | 7663,9 | 5638,5 | 4451,2 | 3373,3 | 2099,8 | 1592,1 |
| 142 | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,20 | 0,23 | 0,31 | 0,37 | 3,27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2627,7 | 2238,1 | 1825,5 | 1536,6 | 1323,2 | 955,9 | 784,7 |
| 143 | 0,18 | 0,20 | 0,70 | 1,50 | 2,22 | 4,13 | 5,12 | 2,38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1222,5 | 1090,3 | 240,1 | 58,7 | 7,2 | 73,5 | 115,1 |
| 144 | 0,16 | 0,19 | 0,29 | 0,42 | 0,80 | 2,22 | 3,26 | 2,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1478,6 | 1229,3 | 770,9 | 501,4 | 215,7 | 13,8 | 29,1 |
| 145 | 0,16 | 0,19 | 0,30 | 0,45 | 1,00 | 2,70 | 3,82 | 2,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1515,2 | 1260,1 | 761,4 | 474,3 | 158,4 | 4,5 | 47,8 |
| 146 | 0,12 | 0,15 | 0,23 | 0,31 | 0,42 | 0,97 | 1,34 | 2,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2004,8 | 1583,8 | 998,2 | 714,8 | 501,4 | 160,4 | 88,5 |
| 147 | 0,20 | 0,25 | 0,57 | 1,36 | 2,44 | 4,74 | 5,03 | 0,44 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 121,2 | 77,0 | 28,8 | 207,4 | 451,5 | 971,4 | 1036,9 |
| 148 | 0,16 | 0,21 | 0,40 | 0,85 | 1,37 | 2,52 | 3,27 | 2,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1478,6 | 1102,7 | 531,4 | 197,1 | 84,4 | 0,2 | 29,5 |
| 149 | 0,10 | 0,13 | 0,19 | 0,25 | 0,34 | 0,94 | 1,64 | 2,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1994,7 | 1511,3 | 1002,5 | 737,9 | 516,1 | 122,8 | 27,7 |
| 150 | 0,09 | 0,12 | 0,18 | 0,23 | 0,31 | 1,01 | 2,43 | 2,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2706,4 | 2004,8 | 1303,2 | 998,2 | 714,8 | 150,1 | 3,9 |

| Tal | ela 5.0 | \$ - Co: | mpara | ção en | tre os | diâme | tros ca | alculados | pelas | equaç | ões de | e estin | nativas | dese | nvolvio | las para | o Rio A | tibaia e | os diâme | etros cole | etados | |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------|--------|----------|-----------------------|-----------------|-------|-----------------|----------|--------------------------|-----------------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|------------|----------------------|--------|
| | DIÂME | TROS | DO LET | ro do | PARA O | RIO AT | TIBAIA | | | COMPA | RAÇÃ | O ENTI | RE D _{VJ &} | ₂ D _i | | RELAÇ | ÃO PERCI | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | B DE D _{VJ} | |
| | Granul | ometri | a do mat | erial do | leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MED | IDOS NO | RIO ATIB. | AIA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇÃ | O DE 1 | ם מענן כע | COM | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D_{50} | D_{65} | D84 | D_{90} | D _{VJ} [DUB] | D ₁₀ | D16 | D ₃₅ | D_{50} | D_{65} | D ₈₄ | D ₉₀ | | | | 1 | | | ° |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | 5000 - 100 A.A. | | | | | | | | | | | |
| 151 | 0,13 | 0,16 | 0,24 | 0,35 | 0.59 | 2,40 | 3,70 | 2.82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2069.7 | 1662.9 | 1075.3 | 705.9 | 378.1 | 17.5 | 31.2 |
| 152 | 0,10 | 0,12 | 0,17 | 0.21 | 0.25 | 0.38 | 0.48 | 2.38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2280,5 | 1883.8 | 1300,3 | 1033.6 | 852.2 | 526,4 | 395.9 |
| 153 | 0,11 | 0,13 | 0,19 | 0,23 | 0,30 | 0,84 | 1,83 | 2,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2464,2 | 2069,7 | 1384,6 | 1126,4 | 840,2 | 235,8 | 54,1 |
| 154 | 0,23 | 0,29 | 0,71 | 1,33 | 2,13 | 3,76 | 4,50 | 3,27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1323,2 | 1028,7 | 361,0 | 146,1 | 53,7 | 14,9 | 37,5 |
| 155 | 0,20 | 0,23 | 0,36 | 0,53 | 1,00 | 2,73 | 3,98 | 6,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3344,9 | 2895,6 | 1813,8 | 1200,0 | 589,0 | 152,4 | 73,1 |
| 156 | 0,08 | 0,09 | 0,16 | 0,22 | 0,43 | 2,14 | 4,06 | 3,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4376,8 | 3879,3 | 2138,4 | 1527,9 | 732,9 | 67,4 | 13,4 |
| 157 | 0,18 | 0,20 | 0,29 | 0,39 | 0,80 | 1,07 | 2,06 | 3,12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1633,9 | 1460,6 | 976,2 | 700,3 | 290,1 | 191,7 | 51,5 |
| 158 | 0,20 | 0,23 | 0,39 | 0,73 | 1,42 | 4,07 | 6,23 | 3,12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1460,6 | 1257,0 | 700,3 | 327,5 | 119,8 | 30,4 | 99,6 |
| 159 | 0,12 | 0,15 | 0,23 | 0,34 | 0,60 | 4,67 | 0,30 | 3,27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2627,7 | 2082,2 | 1323,2 | 862,7 | 445,5 | 42,7 | 991,1 |
| 160 | 0,15 | 0,16 | 0,21 | 0,25 | 0,32 | 2,76 | 0,28 | 5,69 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3693,3 | 3456,2 | 2609,5 | 2176,0 | 1678,1 | 106,2 | 1932,1 |
| 161 | 0,16 | 0,18 | 0,23 | 0,27 | 0,33 | 0,49 | 0,64 | 2,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1662,9 | 1467,0 | 1126,4 | 944,7 | 754,7 | 475,6 | 340,7 |
| 162 | 0,15 | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,29 | 4,84 | 1,35 | 3,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2287,6 | 2138,4 | 1690,7 | 1392,3 | 1135,0 | 35,1 | 165,3 |
| 163 | 0,10 | 0,12 | 0,16 | 0,19 | 0,23 | 0,33 | 0,39 | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1311,1 | 1075,9 | 782,0 | 642,7 | 513,5 | 327,6 | 261,8 |
| 164 | 0,17 | 0,19 | 0,26 | 0,32 | 0,42 | 1,31 | 2,08 | 6,54 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3748,8 | 3343,6 | 2416,5 | 1944,7 | 1457,8 | 399,5 | 214,6 |
| 165 | 0,08 | 0,10 | 0,15 | 0,18 | 0,22 | 0,30 | 0,37 | 3,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4376,8 | 3481,4 | 2287,6 | 1889,7 | 1527,9 | 1093,8 | 867,9 |
| 166 | 0,14 | 0,15 | 0,19 | 0,23 | 0,29 | 1,19 | 3,53 | 4,86 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3370,7 | 3139,3 | 2457,4 | 2012,6 | 1575,5 | 308,3 | 37,6 |
| 167 | 0,20 | 0,24 | 0,35 | 0,50 | 0,84 | 1,98 | 2,85 | 2,38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1090,3 | 891,9 | 580,1 | 376,1 | 183,4 | 20,2 | 19,7 |
| 168 | 0,22 | 0,25 | 0,35 | 0,44 | 0,63 | 1,25 | 1,65 | 3,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1670,1 | 1457,7 | 1012,6 | 785,1 | 518,1 | 211,5 | 136,0 |
| 169 | 0,13 | 0,15 | 0,22 | 0,29 | 0,41 | 1,84 | 5,64 | 3,27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2417,9 | 2082,2 | 1387,9 | 1028,7 | 698,4 | 77,9 | 72,3 |
| 170 | 0,14 | 0,19 | 0,32 | 0,46 | 0,76 | 1,66 | 2,45 | 2,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1914,8 | 1384,6 | 781,5 | 513,2 | 271,1 | 69,9 | 15,1 |
| 171 | 0,16 | 0,19 | 0,37 | 0,92 | 1,76 | 4,00 | 5,26 | 3,12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1850,7 | 1542,7 | 743,5 | 239,3 | 77,3 | 28,2 | 68,5 |
| | | | | | | | | | | (% | o) de eve | entos en | nque D' | /J > D | | DIF | ERENÇA | PERCENT | UAL REL | ATTVA MI | DIA | |
| | | | | | | | | | 99,42 | 99,42 | 95,91 | 93,57 | 85,38 | 57,89 | 46,20 | 1130,6 | 957,8 | 642,5 | 476,9 | 338,6 | 207,1 | 212,1 |

Dvj _[DuB] - Diâmetro calculado pela equação: DVj _[DUB]=73,595 x S^{1,2139}. Para o método de Du-Boys (1879)

S - declividade da linha de água

| Autores | Porce m | ntagem Iaior do | de eve o que o | ntos em diâmet | n que D ro colet | _{Vj} calcu tado (D | l lado é i) | Média d estimad maior va | las difere os e os n alor | enças per nedidos, | ccentuais sendo a | relativas compara | entre os ção semj | valores pre pelo |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
| | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | D ₉₀ | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | D ₉₀ |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | 99,42* | 99,42 | 95,91 | 93,57 | 85,38 | 57,89 | 46,20 | 1131,6 | 957,8 | 642,5 | 476,9 | 338,6 | 207,1 | 212,1 |
| 2 - Schoklitsch (1914, 1950) | 99,42 | 99,42 | 99,42 | 99,42 | 98,25 | 98,25 | 97,66 | 44677,1 | 38421,1 | 26970,8 | 20792,8 | 15439,9 | 8659,3 | 6937,6 |
| 3 - Shields (1936) | 100 | 100 | 100 | 100 | 99,42 | 87,72 | 77,19 | 2141,6 | 1813,8 | 1226,7 | 913,1 | 644,6 | 306,6 | 236,2 |
| 4 - Meyer-Peter e Müller (1948) | 96,49 | 95,32 | 89,47 | 77,19 | 59,65 | 29,24 | 19,88 | 487,0 | 407,2 | 265,4 | 200,3 | 165,2 | 229,2 | 308,7 |
| 5 - Kalinske (1947) | 52,05 | 51,46 | 49,71 | 49,12 | 47,37 | 38,01 | 25,15 | 566,3 | 487,2 | 360,6 | 312,9 | 305,5 | 505,4 | 657,6 |
| 6 - Levi (1948) | 95,32 | 93,57 | 84,21 | 75,44 | 63,74 | 47,95 | 34,50 | 1116,8 | 951,4 | 653,4 | 511,9 | 410,2 | 371,2 | 446,0 |
| 7-Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 99,42 | 98,25 | 3118,3 | 2627,3 | 1764,5 | 1306,6 | 920,1 | 442,7 | 325,5 |
| 8 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) | 100 | 100 | 100 | 100 | 99 | 95,32 | 92,40 | 6093,2 | 5251,6 | 3684,7 | 2841,5 | 2107,9 | 1149,5 | 921,1 |
| 9 - Rottner (1959) | 54,39 | 31,58 | 7,60 | 1,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 26,3 | 30,6 | 82,5 | 156,5 | 285,0 | 783,5 | 1088,8 |
| 10 -Garde e Albertson (1961) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 98,83 | 97,66 | 3487,9 | 2958,4 | 2015,2 | 1511,7 | 1081,4 | 537,0 | 409,6 |
| 11 - Yalin (1963) | 100 | 100 | 100 | 100 | 99 | 85,96 | 73,68 | 2163,6 | 1836,9 | 1247,8 | 932,5 | 661,9 | 320,0 | 253,1 |
| 12 - Pernecker e Vollmer (1965) | 100 | 100 | 100 | 100 | 99 | 87,72 | 77,19 | 2236,9 | 1896,9 | 1286,5 | 960,2 | 680,4 | 326,4 | 253,4 |
| 13 - Inglis e Lacey (1968) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 4569,4 | 3860,5 | 2612,1 | 1948,9 | 1388,3 | 694,4 | 523,5 |
| 14 - Bogardi (1974) | 100 | 100 | 100 | 100 | 99,42 | 87,72 | 78,36 | 2960,4 | 2536,3 | 1748,9 | 1323,7 | 955,6 | 467,7 | 350,4 |

Quadro 5.4 – Estatística dos eventos em que os diâmetros calculados são maiores do que aqueles coletados no Rio Atibaia

Exemplo: *Significa que 99,42 % dos valores dos diâmetros calculados, usando as equações analíticas para o método de Du-Boys (1879), apresentaram magnitudes maiores do que aqueles coletados no Rio Atibaia para a classe D10.

5.3 – COMENTÁRIOS FINAIS

No **quadro 5.5**, onde se identifica com quais diâmetros coletados os calculados mais se aproximam, nota-se que as estimativas pelas equações analíticas mostradas na **tabela 5.3** atestaram que das 14 (quatorze) equações 13 (treze) estimaram valores para os diâmetros com granulometria acima do diâmetro D_{65} . Neste caso, consolidou-se a tendência de tais equações estimarem valores com característica de uma granulometria mais grosseira.

| Autores | Identii que r equaçã | fica o (nais s ăo anal | diâmeti e apro ítica pa | ro cole oxima ira um | tado no do ca determ |) Rio A lculado inado n | Atibaia pela nétodo |
|---|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | D ₉₀ |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | | | | | | XXXX | |
| 2 - Schoklitsch (1914, 1950) | | | | | | | XXXX |
| 3 - Shields (1936) | | | | | | | xxxx |
| 4 - Meyer-Peter e Müller (1948) | | | | | XXXX | | |
| 5 - Kalinske (1947) | | | | | xxxx | | |
| 6 - Levi (1948) | | | | | | XXXX | |
| 7-Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | | | | | | | XXXX |
| 8 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) | | | | | | | XXXX |
| 9 - Rottner (1959) | XXXX | | | | | | |
| 10 –Garde e Albertson (1961) | | | | | | | XXXX |
| 11 – Yalin (1963) | | | | | | | XXXX |
| 12 - Pernecker e Vollmer (1965) | | | | | | | XXXX |
| 13 – Inglis e Lacey (1968) | | | | | | | XXXX |
| 14 - Bogardi (1974) | | | | | | | XXXX |

Quadro 5.5 - Identificação do diâmetro coletado que mais se aproxima do calculado

Os resultados atípicos encontrados para a equação analítica que estima o diâmetro analítico para ao método de Rottner (1959) é justificável com base no modo de estimativa do

diâmetro $D_{V\hat{I}}$ que, como explicado no capitulo de metodologia, constituiu-se em uma etapa que antecedeu a da estimativa do diâmetro **D**vj.

Excepcionalmente, para o método Rottner (1959), os valores dos diâmetros $D_{V\hat{I}}$ foram transpostos da série de dados dos diâmetros coletados, fugindo à regra daquilo que foi feito para os demais métodos, nos quais os diâmetros $D_{V\hat{I}}$ foram, na maioria das vezes, estimados por equações, gerando uma nova série com características diferentes daquelas encontrada no Rio Atibaia.

Contudo, tal iniciativa foi necessária porque o referido método estimou valores baixos para a descarga de sedimentos, quando se utilizaram os diâmetros previamente selecionados para o cálculo da descarga sólida e, tais valores, quando não nulos, muito se aproximaram da ordem de grandeza dos valores das descargas medidos no rio Atibaia, facilitando a seleção de um deles para representar o $D_{V\hat{1}}$. Assim, julga-se que, de fato, era esperado, que esta equação gerasse valores para os diâmetros calculados mais aproximados daqueles encontrados no Rio Atibaia se comparados àqueles que foram gerados pelas equações analíticas referentes aos demais métodos.

Quando se calcula a descarga de sedimentos pelos métodos analíticos da descarga de sedimentos em escoamentos com superfície livre, verifica-se que a descarga de sedimentos decresce com o aumento da granulometria do material do leito. Assim, uma equação analítica que estime diâmetros de valores elevados, ao se analisar apenas por esse critério, acaba se tornando mais conveniente para estimar a descarga de sedimentos na camada do leito para rios com baixas descargas de sedimentos como aquelas verificadas para o Rio Atibaia, cujos valores máximo e médio são de, respectivamente, 28 ton/dia e 0,72 ton/dia.

Nos capítulos seguintes, a metodologia ora proposta terá sua validade verificada. No capítulo 6(seis), apresenta-se uma comparação entre a descarga estimada pelos métodos de cálculo do transporte de sedimentos na camada do leito e as descargas medidas. Nesta verificação, os diâmetros para os métodos de cálculo serão substituídos pelas equações citadas na **tabela 5.3** e estabelecidas para o Rio Atibaia.

Nos capítulos sete e oito, um procedimento análogo será realizado. Neles, a metodologia desenvolvida terá sua validade verificada ao ser aplicada a uma base de dados secundária, relativa a dois estudos de casos distintos. O primeiro deles refere-se aos dados de Ribeirão do Feijão em São Carlos (SP) e o segundo aos dados do Rio Mogi-Guaçu, também em São Carlos (SP).

6 – APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AOS DADOS DO RIO ATIBAIA

6.1. Considerações preliminares

Neste capítulo, as descargas de sedimentos para o rio Atibaia foram calculadas pelos quatorze métodos empregados nesta pesquisa. Os cálculos foram realizados de duas maneiras: na primeira, as descargas foram calculadas utilizando-se os diâmetros pré-selecionados entre aqueles da série constituída de sete grupos de classe granulométrica obtidas pela coleta do material depositado no fundo do rio – que aqui se convencionou denominá-los de D_i . O segundo modo será a estimativa da descarga de sedimentos utilizando a série de diâmetros obtida pelas equações analíticas desenvolvidas para o Rio Atibaia. Estes diâmetros foram convencionalmente denominados de Dvj.

A partir dos valores das descargas de sedimentos, obtidas pelos procedimentos descritos no parágrafo supramencionado, foi possível comparar se as diferenças percentuais relativas médias aumentaram ou diminuíram quando se confrontaram os resultados obtidos por um e outro procedimento.

Na coluna 02, da tabela 6.1, apresentam-se, os diâmetros pré-selecionados à aplicação para o cálculo da descarga de sedimentos, mantendo o critério de atender a maior quantidade possível de campanhas de medições do rio Atibaia, no que se refere às faixas de diâmetros recomendados pelos respectivos autores. Já na coluna 3, escreveram-se as equações de estimativa do diâmetro **D**vj.

| 1 | 2 | 3 |
|--|-----------------|--|
| Autores | Di | Equação |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | D ₅₀ | $D_{V_1[DUB]} = 73,595 \text{ x S}^{1,2139}$ |
| 2 - Schoklitsch (1914, 1950) | Da | D _{Vj [SCH]} =0,0726x ln[Q]-0,1419 |
| 3 - Shields (1936) | D ₉₀ | $D_{\rm Vj [SHI]} = 0,4965 \ {\rm x} \ {\rm S}^{0,5532}$ |
| 4 - Meyer-Peter e Müller (1948) | D ₉₀ | $D_{\rm Vj [MPM]} = 0,0034 \text{ x Pc}^{0.576}$ |
| 5 - Kalinske (1947) | D ₈₄ | $D_{Vj [KAL]} = 0,0044 \text{ x } [e^{-5,7716 \text{ x Pc}}]$ |
| 6 - Levi (1948) | D ₅₀ | $D_{V_{i}[LEV]} = 2,3204 \text{ x Cp}^{-1,7324}$ |
| 7-Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | D ₈₄ | $D_{Vj [EIB]} = -0,0012 x Ln(Q) +0,0097$ |
| 8 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) | D ₈₄ | $D_{V_{1}[SKA]} = 0.0453 \text{ x Pc}^{0.7149}$ |
| 9 - Rottner (1959) | D ₈₄ | $D_{V_{i}[ROT]} = 4x10^{-05} x S^{-0,1843}$ |
| 10 -Garde e Albertson (1961) | D ₉₀ | $D_{V_{i}[GAA]} = 0,0027 \text{ x Ln}(S) + 0,0302$ |
| 11 - Yalin (1963) | D ₉₀ | $D_{V_{j}[YAL]} = 3,8117 \text{ x S}^{0,7909}$ |
| 12 - Pernecker e Vollmer (1965) | D ₅₀ | $D_{V_{j}[PEV]} = 1,1846 \text{ x S}^{0,65}$ |
| 13 - Inglis e Lacey (1968) | D ₅₀ | $D_{V_{i}[INL]} = -0,0012 x Ln(Q) + 0,0124$ |
| 14 - Bogardi (1974) | D ₈₄ | $D_{V_{1}[BOG]} = 0,0018 \text{ x } [e^{4723,1 \text{ x } \text{ S}}]$ |

Tabela 6.1 – Diâmetros usados no transporte de sedimentos do Rio Atibaia

6.2 – Comparação dos resultados das descargas para o Rio Atibaia em Sousas Campinas-SP

Na **tabela 6.2**, que exemplifica os cálculos das descargas de sedimentos pelo método de Du-Boys (1879), comparam-se, através da diferença percentual relativa média, as descargas de sedimentos obtidas usando os diâmetros Di e as descargas medidas. Na mesma tabela, a descarga medida foi novamente comparada, também pela diferença percentual relativa média, àquelas calculadas com o **DVj**. Já na **tabela 6.2a** ainda referente ao mesmo método, fez-se comparação similar, agora considerando apenas as campanhas de medições em que tanto a descarga calculada usando o diâmetro D_i quanto aquelas usando o Dvj apresentaram valores maiores que zero. As comparações mostraram que, em ambos os casos, as descargas calculadas com os **DVj** apresentaram menores diferenças percentuais relativas médias.

O objetivo da análise, excluindo os eventos de descargas nulas, foi verificar a consistência da metodologia nessa nova condição e novamente constatou-se que a diferença percentual relativa também diminuiu. O **Anexo B** traz as demais tabelas com os cálculos desenvolvidos para os outros treze métodos. Nota-se, nas **tabelas 6.2 e 6.2a**, uma redução na diferença percentual relativa média, da ordem de 10^2 , quando a descarga de sedimentos foi estimada empregando-se o diâmetro Dvj.

A **tabela 6.3** mostra o resumo das diferenças percentuais relativas médias extraídas da série de tabelas apresentadas no **Anexo B**, considerando o conjunto completo das descargas calculadas (diz-se completo porque na **tabela 6.5** virão os resultados com apenas os valores positivos das descargas estimadas).

Ao se focalizarem os valores das diferenças percentuais relativas médias **na tabela 6.3**, nota-se que estes valores reduziram para os quatorze métodos, quando a descarga de sedimentos é estimada utilizando o Dvj como diâmetro de estimativa da descarga de sedimentos na camada do leito.

Essa redução era esperada, uma vez que os valores das descargas estimadas com o Dvj, em geral, apresentaram magnitudes menores do que aqueles estimados com o D_i e, neste caso, como as descargas de sedimentos medidas no Rio Atibaia apresentam valores considerados baixos, então a diferença percentual relativa média para este rio reduziu.

Na tabela 6.3, $E[\%]D_i$ representa a diferença percentual relativa média entre os valores das descargas estimadas pelas equações do transporte de sedimentos na camada do leito, usando o diâmetro Di, enquanto que E[%]Dvj representa a diferença percentual relativa média estimada pelas equações do transporte de sedimentos, mas usando o diâmetro Dvj.

| Tavel | a 0.2 - D | cscarg | gas cal | -mauas | pero me | touo de | Dunc | ys (18 | (9) usano | IU-SC 0 DI | anicu o D5 | |
|------------|-----------------------|--------|-----------|----------|---------------------|------------------|----------|---------|--------------------|-----------------|---------------------------|----------------------|
| (1) NTO | (2) | (3) | (4) Dr | (5) | (6) | (/) | (8) | (9) | (10) «RIDURI | (11) «RIDURI | (12) FI041D | (13) F[06]Ded |
| IN° | DAIA | D50 | Dy Dus | | են | τ _{c50} | в | qBm | dRIDORID20 | վելությու | E[%0]D50 | E[ao]DA] |
| | | | | 7s | | | 1 | ton/dia | 10.000 | 100 - Marca 201 | | |
| | | (mm) | (mm) | Kgf/ m' | Kgf/ m [*] | Kgf/ m* | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | , NHO | |
| 1 | 26/3/1993 | 0,640 | 2,294 | 2650,000 | 0,264 | 0,122 | 34,700 | 0,141 | 280,600 | 0,000 | 198907,27 | 100,00 |
| 2 | 0/4/1993 | 0,540 | 2,337 | 2650,000 | 0,227 | 0,111 | 34,870 | 0,038 | 222,641 | | 236311.84 | 100,00 |
| 4 | 4/5/1993 | 0,080 | 2,100 | 2650,000 | 0,253 | 0,120 | 34,880 | 0,045 | 165,846 | 0,000 | 368446,38 | 100,00 |
| 5 | 18/5/1993 | 0,510 | 1,857 | 2650,000 | 0,168 | 0,108 | 34,380 | 0,024 | 87,811 | 0,000 | 365777,78 | 100,00 |
| 6 | 1/6/1993 | 1,020 | 2,836 | 2650,000 | 0,347 | 0,160 | 35,240 | 0,190 | 345,032 | 8,715 | 181495,55 | 4486,80 |
| 7 | 8/6/1993 | 0,570 | 1,871 | 2650,000 | 0,190 | 0,114 | 34,910 | 0,026 | 118,335 | 0,000 | 455036,13 | 100,00 |
| | 22/6/1993 | 0,640 | 1 982 | 2650,000 | 0,194 | 0,122 | 34,210 | | 102,930 | | 217691 51 | 100,00 |
| 10 | 29/6/1993 | 0,660 | 1,871 | 2650,000 | 0,143 | 0,124 | 33,990 | 0,007 | 19,500 | 0,000 | 278467,03 | 100,00 |
| 11 | 6/7/1993 | 0,780 | 1,089 | 2650,000 | 0,092 | 0,136 | 33,770 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100,00 | 100,00 |
| 12 | 21/7/1993 | 0,770 | 0,891 | 2650,000 | 0,074 | 0,135 | 33,640 | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 100,00 | 100,00 |
| 13 | 3/8/1993 | 0,630 | 0,597 | 2650,000 | 0,048 | 0,121 | 32,820 | | | | | 100,00 |
| 14 | 31/8/1993 | 0,040 | 0,238 | 2650,000 | 0,023 | Π 124 | 33,740 | 0,002 | 0,000 | | 100,00 | 100,00 |
| 16 | 21/9/1993 | 0,470 | 1,638 | 2650,000 | 0,141 | 0,104 | 33,970 | 0,006 | 47,925 | 0,000 | 798642,75 | 100,00 |
| 17 | 28/9/1993 | 0,630 | 2,836 | 2650,000 | 0,316 | 0,121 | 34,920 | 0,384 | 471,943 | 0,000 | 122801,93 | 100,00 |
| 18 | 5/10/1993 | 0,690 | 1,638 | 2650,000 | 0,144 | 0,127 | 34,380 | 0,006 | 17,556 | 0,000 | 292503,98 | 100,00 |
| 19 | 21/10/1993 | 0,710 | 2,223 | 2650,000 | 0,215 | 0,129 | 34,840 | 0,023 | 280,623 | | 758340.85 | |
| 20 | 4/11/1993 | 1,260 | 0,783 | 2650.000 | 0,202 | 0,121 | 33,820 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 100.00 | 100.00 |
| 22 | 9/11/1993 | 1,150 | 1,411 | 2650,000 | 0,116 | 0,174 | 34,010 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 100,00 | 100,00 |
| 23 | 20/12/1993 | 0,630 | 2,337 | 2650,000 | 0,238 | 0,121 | 34,640 | 0,080 | 212,088 | 0,000 | 265009,89 | 100,00 |
| 24 | 10/2/1994 | 0,590 | 0,783 | 2650,000 | 0,132 | 0,116 | 35,650 | 0,332 | 16,777 | 0,000 | 4953,33 | 100,00 |
| 25 26 | 19/3/1994 | 0,260 | 1 411 | 2650,000 | 0,378 | 0,113 | 34,340 | 0,027 | 123 448 | 93,717 | 561026.56 | 347001,30 100.00 |
| 20 | 6/5/1994 | 0,540 | 0,977 | 2650,000 | 0,125 | 0,112 | 33,600 | 0,012 | 13,802 | 0,000 | 114918,95 | 100,00 |
| 28 | 20/5/1994 | 0,520 | 1,203 | 2650,000 | 0,148 | 0,109 | 33,600 | 0,012 | 48,720 | 0,000 | 405896,18 | 100,00 |
| 29 | 17/6/1994 | 0,480 | 0,689 | 2650,000 | 0,093 | 0,105 | 33,640 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 100,00 | 100,00 |
| 30 | 1/7/1994 | 0,530 | 1,203 | 2650,000 | 0,157 | 0,110 | 33,810 | 0,006 | 62,003 | 0,000 | 1033291,15 | 100,00 |
| 32 | 29/7/1994 | 0,470 | 1 203 | 2650,000 | 0,065 | 0,104 | 33,810 | 0,051 | 37 801 | | 377912.88 | 100,00 |
| 33 | 12/8/1994 | 0,570 | 0,410 | 2650,000 | 0,059 | 0,114 | 33,260 | 0,011 | 0,000 | 0,000 | 100,00 | 100,00 |
| 34 | 26/8/1994 | 0,510 | 0,574 | 2650,000 | 0,084 | 0,108 | 33,470 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100,00 | 100,00 |
| 35 | 8/9/1994 | 0,540 | 0,783 | 2650,000 | 0,110 | 0,111 | 33,680 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 100,00 | 100,00 |
| 30 | 6/10/1994 | 0,450 | 0.410 | 2650,000 | 0,169 | 0,102 | 33,920 | | 154,507 | | 100 00 | |
| 38 | 27/10/1994 | 0,730 | 1,306 | 2650,000 | 0,217 | 0,131 | 34,480 | 0,424 | 126,259 | 26,277 | 29678,13 | 6097,38 |
| 39 | 23/11/1994 | 0,600 | 0,410 | 2650,000 | 0,063 | 0,117 | 33,520 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 100,00 | 100,00 |
| 40 | 22/12/1994 | 0,710 | 2,584 | 2650,000 | 0,565 | 0,129 | 35,680 | 0,218 | 1752,122 | 384,008 | 803625,48 | 176050,58 |
| 41 | 5/1/1995 | 0,570 | 2,836 | 2650,000 | 0,527 | 0,114 | 35,270 | 0,523 | 1799,134 | 249,304 | 343902,60 | 47567,98 |
| 42 | 26/1/1995 | 0,570 | 1,638 | 2650,000 | 0,222 | 0,114 | 33,920 | 0,015 | 171 459 | 0,000 | 476174.08 | 100,00 |
| 44 | 9/2/1995 | 0,820 | 1,203 | 2650,000 | 0,412 | 0,140 | 40,300 | 3,097 | 805,485 | 517,458 | 25908,54 | 16608,38 |
| 45 | 16/2/1995 | 0,590 | 3,076 | 2650,000 | 0,603 | 0,116 | 35,400 | 0,485 | 2374,811 | 345,692 | 489551,79 | 71176,72 |
| 46 | 8/3/1995 | 0,410 | 1,982 | 2650,000 | 0,308 | 0,098 | 34,940 | 0,396 | 677,919 | 51,681 | 171091,66 | 12950,87 |
| 47 48 | 7/4/1005 | 0,600 | 2,093 | 2650,000 | 0,439 | 0,123 | 35,380 | 0.171 | 1047,435 | 237,348 | 1168535.91 | 78620.35 |
| -+0 49 | 28/4/1995 | 0,240 | 2,095 | 2650,000 | 0,313 | 0,083 | 34,630 | 0.081 | 1123,778 | 44,715 | 1387280.78 | 55103.87 |
| 50 | 12/5/1995 | 0,320 | 2,095 | 2650,000 | 0,337 | 0,090 | 34,740 | 0,468 | 1045,588 | 72,426 | 223316,24 | 15375,68 |
| 51 | 9/6/1995 | 0,330 | 1,638 | 2650,000 | 0,231 | 0,091 | 34,350 | 0,023 | 393,180 | 7,182 | 1709378,80 | 31127,42 |
| 52 | 5/7/1005 | 0,500 | 1,076 | 2650,000 | 0,206 | 0,107 | 34,340 | | 180,/29 275,670 | 41,049 0.000 | 1003947,30 540037.00 | 22/948,44 |
| 54 | 12/7/1995 | 0,370 | 2.955 | 2650,000 | 0.212 | 0.080 | 35.030 | 4.163 | 3826.580 | 185.697 | 91818 81 | 4360.65 |
| 55 | 19/7/1995 | 0,240 | 1,747 | 2650,000 | 0,335 | 0,083 | 34,590 | 0,016 | 1312,313 | 119,616 | 8201859,15 | 747501,74 |
| 56 | 26/7/1995 | 0,350 | 1,871 | 2650,000 | 0,277 | 0,093 | 34,610 | 0,118 | 599,723 | 29,700 | 508139,59 | 25069,30 |
| 57 | 10/8/1995 | 0,320 | 1,306 | 2650,000 | 0,173 | 0,090 | 34,090 | 0,012 | 178,630 | 0,000 | 1488483,66 | 100,00 |
| 50 50 | 31/8/1995 | 0,230 | 0,783 | 2650,000 | 0,102 | 0,082 | 33,650 | 0,002 | 6776 262 | 76 904 | 1567287,4U 21858770.0c | 247653.36 |
| ر 60 | 28/9/1995 | 0,290 | 1.411 | 2650,000 | 0,757 | 0.097 | 34,480 | 0.249 | 271.555 | 14.254 | 108958 25 | 247053,36 5624,39 |
| 61 | 5/10/1995 | 0,360 | 0,989 | 2650,000 | 0,135 | 0,094 | 34,160 | 0,002 | 63,114 | 0,000 | 3155576,27 | 100,00 |
| 62 | 19/10/1995 | 0,820 | 2,208 | 2650,000 | 0,402 | 0,140 | 35,020 | 0,205 | 661,039 | 149,633 | 322358,20 | 72891,66 |
| 63 | 23/11/1995 | 0,520 | 0,989 | 2650,000 | 0,135 | 0,109 | 34,050 | 0,006 | 29,471 | 0,000 | 491079,71 | 100,00 |
| 64 | 10/1/1995 | 0,630 | 0,397 | 2650,000 | 0,080 | 0,121 | 33,390 | 5 1/1 | 4123.863 | 589 441 | 100,00 | 100,00 |
| 66 | 31/1/1996 | 0,260 | 1,638 | 2650.000 | 0,042 | 0,084 | 34,120 | 0,019 | 464.321 | 3,373 | 2443692.46 | 17650.91 |
| 67 | 7/2/1996 | 0,320 | 1,871 | 2650,000 | 0,315 | 0,090 | 35,120 | 0,238 | 901,819 | 74,423 | 378815,66 | 31170,05 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,270 | 2,467 | 2650,000 | 0,480 | 0,085 | 35,360 | 3,542 | 2756,544 | 236,401 | 77724,51 | 6574,22 |
| 69 | 20/3/1996 | 0,300 | 3,076 | 2650,000 | 0,739 | 0,088 | 36,550 | 1,150 | 6676,780 | 680,693 | 580489,53 | 59090,70 |
| 70 | 3/4/1990 16/4/1006 | 0,430 | 2,095 | 2650,000 | 0,331 | 0,100 | 34,870 | 0,133 | 692 108 | 54 991 | 1356974-18 | 49532,60 |
| · • | | | | | | | - 1,- 40 | 1.001 | | | | |

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
|----------|------------|-------|--------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------|---------|-------------------|------------|-------------------------|-----------|
| Nº | DATA | Dza | Dynus | | To | Teza | B | gBm | qB[DUB]D50 | qB[DUB]Dei | E[%]D50 | E[%]Dvj |
| | | - 20 | | y. | | -650 | | ton/dia | | | | |
| | | (mm) | (mm) | Kof/ m ³ | Kof/m ² | Kof/ m ² | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | |
| 72 | 15/5/1996 | 0.440 | 1.638 | 2650.000 | 0,245 | 0,101 | 34,240 | 0,246 | 345,702 | 20,766 | 140429,29 | 8341.28 |
| 73 | 22/5/1996 | 0,410 | 1,638 | 2650,000 | 0,235 | 0,098 | 34,200 | 0,008 | 331,082 | 11,063 | 4138425,68 | 138185,95 |
| 74 | 19/6/1996 | 0,420 | 0,989 | 2650,000 | 0,138 | 0,099 | 33,760 | 0,012 | 52,754 | 0,000 | 439517,81 | 100,00 |
| 76 76 | 3/6/1996 | 0,640 | 1,203 | 2650,000 | 0,172 | 0,122 | 34,070 | | 36,683 | | 916981.26 | 100,00 |
| 77 | 31/7/1996 | 0,560 | 1,089 | 2650,000 | 0,142 | 0,113 | 34,750 | 0,005 | 33,274 | 0,000 | 665376,93 | 100,00 |
| 78 | 7/8/1996 | 0,450 | 0,783 | 2650,000 | 0,110 | 0,102 | 34,040 | 0,004 | 8,536 | 0,000 | 213306,47 | 100,00 |
| 79 ©∩ | 14/8/1996 | 0,540 | 1,089 | 2650,000 | 0,152 | 0,111 | 33,990 | 0,005 | 51,785 | 0,000 | 1035595,66 | 100,00 |
| 81 | 28/8/1996 | 0,500 | 0,891 | 2650,000 | 0,133 | 0,107 | 33,730 | 0.003 | 26,585 | 0.000 | 886079,46 | 100,00 |
| 82 | 4/9/1996 | 0,530 | 1,638 | 2650,000 | 0,251 | 0,110 | 34,560 | 0,036 | 303,968 | 26,898 | 844256,74 | 74616,84 |
| 83 | 11/9/1996 | 0,640 | 2,836 | 2650,000 | 0,614 | 0,122 | 35,840 | 3,697 | 2337,908 | 431,886 | 63137,97 | 11582,05 |
| 84 85 | 2/10/1996 | 0,420 | 1,089 | 2650,000 | 0,158 | 0,099 | 34,100 34,700 | 0,006 | 92,277 283,480 | 42,806 | 1537849,11 | 17022.26 |
| 86 | 6/11/1996 | 0,420 | 1,816 | 2650,000 | 0,288 | 0,099 | 34,700 | 0,320 | 556,925 | 47,608 | 173939,10 | 14777,37 |
| 87 | 20/11/1996 | 0,500 | 1,411 | 2650,000 | 0,234 | 0,107 | 34,700 | 0,034 | 266,618 | 33,054 | 784071,90 | 97119,03 |
| 88 | 6/12/1996 | 0,380 | 1,411 | 2650,000 | 0,221 | 0,095 | 34,600 | 4,340 | 305,732 | 19,296 | 6944,52 | 344,61 |
| 90 | 22/1/1997 | 0,380 | 2,584 | 2650,000 | 0,202 | 0,095 | 34,080 | 0,035 | 1649,834 | 135,592 | 1129923,45 | 92771,28 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,360 | 2,584 | 2650,000 | 0,576 | 0,094 | 36,460 | 21,990 | 3355,511 | 416,815 | 15159,26 | 1795,47 |
| 92 | 12/3/1997 | 0,390 | 1,638 | 2650,000 | 0,222 | 0,096 | 34,320 | 1,010 | 298,714 | 0,000 | 29475,60 | 100,00 |
| 93 | 16/4/1997 | 0,400 | 1,306 | 2650,000 | 0,165 | 0,097 | 33,840 33,640 | 0,160 | 29.842 | | 93154.87 | 100,00 |
| 95 | 14/5/1997 | 0,390 | 1,089 | 2650,000 | 0,125 | 0,096 | 33,160 | 0,104 | 36,942 | 0,000 | 35421,33 | 100,00 |
| 96 | 4/6/1997 | 0,750 | 1,306 | 2650,000 | 0,161 | 0,133 | 33,640 | 0,006 | 29,259 | 0,000 | 487557,29 | 100,00 |
| 97 | 2/7/1997 | 0,890 | 1,306 | 2650,000 | 0,160 | 0,147 | 33,840 | 0,005 | 11,540 | 0,000 | 230699,30 | 100,00 |
| 98 | 26/8/1997 | 0,890 | 1,190 | 2650,000 | 0,150 | 0,147 | 33,930 33,970 | 0,003 | 2,708 | 0,000 | 2351403.85 | 100,00 |
| 100 | 9/9/1997 | 0,580 | 1,089 | 2650,000 | 0,118 | 0,115 | 33,400 | 0,002 | 1,997 | 0,000 | 83100,54 | 100,00 |
| 101 | 23/9/1997 | 0,300 | 12,615 | 2650,000 | 1,074 | 0,088 | 33,960 | 0,013 | 13683,807 | 0,000 | 106904643,78 | 100,00 |
| 102 | 7/10/1997 | 0,320 | 1,544 | 2650,000 | 0,186 | 0,090 | 33,980 | 0,013 | 221,074 | 0,000 | 1649706,04 | 100,00 |
| 103 | 4/11/1997 | 0,340 | 1.152 | 2650,000 | 0,099 | 0.092 | 34,070 | 0.003 | 60,761 | 0.000 | 2095111.53 | 100,00 |
| 105 | 2/12/1997 | 0,320 | 1,280 | 2650,000 | 0,175 | 0,090 | 34,220 | 0,439 | 185,596 | 0,000 | 42177,02 | 100,00 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,290 | 2,526 | 2650,000 | 0,376 | 0,087 | 34,770 | 5,770 | 1472,500 | 68,751 | 25419,94 | 1091,52 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,320 | 4,388 | 2650,000 | 0,632 | 0.090 | 34,820 | 0,107 | 4325,380 | 175,206 | 4042311,54 | 163643,52 |
| 100 | 11/2/1998 | 0,270 | 2,584 | 2650,000 | 0,443 | 0,00, | 35,240 | 1,660 | 1113,801 | 153,415 | 66996,44 | 9141,86 |
| 110 | 26/2/1998 | 0,710 | 2,584 | 2650,000 | 0,494 | 0,129 | 34,550 | 1,060 | 1244,242 | 234,172 | 117281,32 | 21991,74 |
| 111 | 11/3/1998 | 0,640 | 2,109 | 2650,000 | 0,302 | 0,122 | 34,680 | 1,600 | 408,047 | 31,659 | 25402,95 | 1878,67 |
| 112 | 8/4/1998 | 0,380 | 2,337 | 2650,000 | 0,362 | 0,095 | 33,220 | 0,310 | 1005,545 | 0.000 | 375468.38 | 24322,96 |
| 114 | 22/4/1998 | 0,460 | 0,689 | 2650,000 | 0,104 | 0,103 | 33,960 | 0,004 | 1,079 | 0,000 | 24983,52 | 100,00 |
| 115 | 6/5/1998 | 0,400 | 2,095 | 2650,000 | 0,382 | 0,097 | 35,220 | 0,165 | 1170,404 | 136,771 | 709235,46 | 82791,81 |
| 116 | 21/5/1998 | 0,380 | 1,871 | 2650,000 | 0,231 | 0,095 | 34,010 | 0.005 | 163 9/9 | | 6668237,05 | 100,00 |
| 118 | 17/6/1998 | 0,370 | 1,411 | 2650,000 | 0,142 | 0,000 | 33,040 | 0,000 | 48,153 | 0,000 | 0,00 | 0,00 |
| 119 | 15/7/1998 | 0,790 | 1,411 | 2650,000 | 0,168 | 0,137 | 33,020 | 0,005 | 31,372 | 0,000 | 627343,37 | 100,00 |
| 120 | 29/7/1998 | 0,920 | 0,989 | 2650,000 | 0,111 | 0,150 | 32,500 | 0,002 | 0,000 5 200 | 0,000 | 100,00 | 100,00 |
| 121 | 25/8/1998 | 0,730 | 0.891 | 2650,000 | 0,137 | 0,131 | 32,770 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 00,001 |
| 123 | 2/9/1998 | 0,860 | 0,989 | 2650,000 | 0,123 | 0,144 | 32,900 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 0,00 |
| 124 | 16/9/1998 | 0,770 | 0,597 | 2650,000 | 0,074 | 0,135 | 32,900 | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 100,00 | 100,00 |
| 125 | 30/9/1998 | 1,180 | 0,783 | 2650,000 | 0,103 | 0.153 | 32,870 | | 0,000 | 4 315 | 100,00 | 100,00 |
| 120 | 28/10/1998 | 0,680 | 2,320 | 2650,000 | 0,252 | 0,135 | 32,920 | 0,024 | 216,168 | 0,000 | 2098616,31 | 100,00 |
| 128 | 11/11/1998 | 0,850 | 1,638 | 2650,000 | 0,154 | 0,143 | 31,400 | 0,000 | 9,542 | 0,000 | 0,00 | 0,00 |
| 129 | 25/11/1998 | 0,500 | 2,095 | 2650,000 | 0,185 | 0,107 | 31,290 | 0,000 | 117,415 | 0,000 | 0,00 | 0,00 |
| 130 | 22/12/1998 | 0,830 | 2,821 | 2650,000 | 0,320 | 0.094 | 180,26 32,950 | 0.000 | 545.810 | 0.000 | 0.00 | 0,00 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,200 | 2,821 | 2650,000 | 0,485 | 0,080 | 34,790 | 1,478 | 3530,253 | 179,669 | 238753,38 | 12056,20 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,200 | 3,581 | 2650,000 | 0,650 | 0,080 | 35,230 | 3,703 | 6722,682 | 332,289 | 181446,90 | 8873,50 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,220 | 3,894 | 2650,000 | 0,780 | 0,081 | 35,810 | 0,000 | 9365,885 | 540,016 | 1/1020-17 | 0,00 |
| 135 | 11/2/1999 | 0,200 | 3,121 | 2650,000 | 0,510 | 0,080 | 35,260 | 3,047 | 5794.364 | 291.780 | 190066.21 | 9475.99 |
| 137 | 25/2/1999 | 1,120 | 3,121 | 2650,000 | 0,555 | 0,171 | 35,520 | 5,114 | 1072,776 | 248,871 | 20877,24 | 4766,47 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,240 | 2,821 | 2650,000 | 0,522 | 0,083 | 35,200 | 1,803 | 3629,562 | 243,455 | 201206,83 | 13402,79 |
| 139 | 15/4/1000 | 0.250 | 3,894 | 2650,000 | 0,666 | 0.083 | 34,990 | 3,640 | 1230.255 | 302,853 | 162445,98 6151175.77 | 8220,14 |
| 140 | 29/4/1999 | 0,230 | 13,199 | 2650,000 | 1,017 | 0,087 | 33,270 | 0,013 | 12265.878 | 0,000 | 94352804.47 | 100,00 |
| 142 | 13/5/1999 | 0,200 | 3,273 | 2650,000 | 0,341 | 0,080 | 33,410 | 0,023 | 1530,910 | 0,000 | 6656032,28 | 100,00 |

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
|-----|------------|-------|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------|---------|------------|------------|-------------|-----------|
| N° | DATA | Dso | D _{Vj} [DUB] | | ፒሰ | T.50 | в | qBm | qB[DUB]D50 | qB[DUB]Duj | E[%]D50 | E[%]Dvj |
| | | | 7,50,079 | 7. | 8 | | | ton/dia | | 70 | | |
| | | (mm) | (mm) | Kgf/m ³ | Kgf/m ² | Kgf/ m ² | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 143 | 9/6/1999 | 1,500 | 2.381 | 2650.000 | 0.244 | 0.209 | 33,290 | 0.010 | 32.662 | 0.000 | 326519.23 | 100.00 |
| 144 | 22/7/1999 | 0,420 | 2,526 | 2650,000 | 0,214 | 0,099 | 32,520 | 0,003 | 236,344 | 0,000 | 7878040,33 | 100,00 |
| 145 | 5/8/1999 | 0,450 | 2,584 | 2650,000 | 0,216 | 0,102 | 32,650 | 0.002 | 225,327 | 0.000 | 11266236,69 | 100,00 |
| 146 | 19/8/1999 | 0,310 | 2,526 | 2650.000 | 0.214 | 0.089 | 32,780 | 0.004 | 326,580 | 0.000 | 8164391,24 | 100,00 |
| 147 | 2/9/1999 | 1.360 | 0.442 | 2650.000 | 0.048 | 0.195 | 32.070 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 |
| 148 | 15/9/1999 | 0.850 | 2.526 | 2650.000 | 0.263 | 0.143 | 33,310 | 0.343 | 181.835 | 0.000 | 52913.17 | 100.00 |
| 149 | 30/9/1999 | 0,250 | 2,095 | 2650,000 | 0,166 | 0,083 | 32,020 | 0.001 | 189,763 | 0.000 | 18976209,10 | 100,00 |
| 150 | 14/10/1999 | 0,230 | 2,526 | 2650.000 | 0.200 | 0.082 | 32,410 | 0.003 | 352,999 | 0.000 | 11766526.97 | 100.00 |
| 151 | 28/10/1999 | 0.350 | 2.821 | 2650.000 | 0.246 | 0.093 | 32,880 | 0.027 | 420,781 | 0.000 | 1558348.65 | 100.00 |
| 152 | 11/11/1999 | 0,210 | 2,381 | 2650,000 | 0,200 | 0,080 | 32,800 | 28,000 | 390,194 | 0,000 | 1293,55 | 100,00 |
| 153 | 25/11/1999 | 0,230 | 2,821 | 2650.000 | 0,306 | 0,082 | 32,880 | 0.089 | 1045,674 | 0.000 | 1174814,69 | 100,00 |
| 154 | 9/12/1999 | 1,330 | 3,273 | 2650.000 | 0.341 | 0.192 | 33,190 | 0.036 | 209,452 | 0.000 | 581712.03 | 100.00 |
| 155 | 23/12/1999 | 0,530 | 6,890 | 2650,000 | 0,350 | 0,110 | 30,480 | 0,003 | 636,091 | 0,000 | 21202948,97 | 100,00 |
| 156 | 6/1/2000 | 0,220 | 3,581 | 2650,000 | 0,650 | 0,081 | 35,690 | 0,214 | 6323,630 | 336,627 | 2954867,13 | 157202,47 |
| 157 | 13/1/2000 | 0,390 | 3,121 | 2650,000 | 0.288 | 0,096 | 32,910 | 0.313 | 564,612 | 0.000 | 180287,19 | 100.00 |
| 158 | 20/1/2000 | 0,730 | 3,121 | 2650,000 | 0,288 | 0,131 | 33,270 | 0,041 | 292,575 | 0,000 | 713497,33 | 100,00 |
| 159 | 27/1/2000 | 0,340 | 3,273 | 2650,000 | 0,325 | 0,092 | 33,250 | 0,090 | 872,920 | 0,000 | 969811,60 | 100,00 |
| 160 | 3/2/2000 | 0,250 | 5,690 | 2650,000 | 0,590 | 0,083 | 34,000 | 0,553 | 4435,184 | 2,913 | 801922,42 | 426,77 |
| 161 | 9/2/2000 | 0,270 | 2,821 | 2650,000 | 0,274 | 0,085 | 33,100 | 0,487 | 702,537 | 0,000 | 144158,21 | 100,00 |
| 162 | 18/2/2000 | 0,240 | 3,581 | 2650,000 | 0,448 | 0,083 | 34,700 | 0,447 | 2552,486 | 40,205 | 570926,03 | 8894,35 |
| 163 | 24/2/2000 | 0,190 | 1,411 | 2650,000 | 0,179 | 0,079 | 33,560 | 0,603 | 324,369 | 0,000 | 53692,47 | 100,00 |
| 164 | 3/3/2000 | 0,320 | 6,543 | 2650,000 | 0,593 | 0,090 | 33,420 | 0,219 | 3617,849 | 0,000 | 1651885,63 | 100,00 |
| 165 | 10/3/2000 | 0,180 | 3,581 | 2650,000 | 0,314 | 0,078 | 32,880 | 0,040 | 1354,138 | 0,000 | 3385244,41 | 100,00 |
| 166 | 17/3/2000 | 0,230 | 4,859 | 2650,000 | 0,421 | 0,082 | 33,270 | 0,218 | 2206,591 | 0,000 | 1012097,80 | 100,00 |
| 167 | 24/3/2000 | 0,500 | 2,381 | 2650,000 | 0,284 | 0,107 | 34,120 | 0,491 | 443,749 | 0,000 | 90276,60 | 100,00 |
| 168 | 31/3/2000 | 0,440 | 3,894 | 2650,000 | 0,579 | 0,101 | 35,270 | 1,121 | 2782,637 | 166,634 | 248128,13 | 14764,77 |
| 169 | 7/4/2000 | 0,290 | 3,273 | 2650,000 | 0,270 | 0,087 | 32,770 | 0,050 | 633,756 | 0,000 | 1267411,17 | 100,00 |
| 170 | 14/4/2000 | 0,460 | 2,821 | 2650,000 | 0,216 | 0,103 | 32,200 | 0,005 | 216,851 | 0,000 | 4336926,16 | 100,00 |
| 171 | 19/4/2000 | 0,920 | 3,121 | 2650,000 | 0,230 | 0,150 | 31,990 | 0,012 | 96,322 | 0,000 | 802579,29 | 100,00 |
| | | | | A | | | | A | | MÉDIA | 2.52E+06 | 2.13E+04 |

Tabela 6.2 - Descargas calculadas pelo método de Duboys (1879) usando-se o Diâmetro D₅₀ e o D_{VI}

qBm - descarga total de sedimentos medida na camada do leito

qB[DUB]_{D50} - Descarga solida calculada pelo método de Duboys usando o diâmetro D₅₀

 $qB[DUB]_{Dej}$ – Descarga solida calculada pelo método de Duboys usando o diâmetro D v_j

E[%]D50 - Diferença percentual relativa entre as descargas medidas e aquelas calculadas, usando o Diâmetro D50

E[%]Dvj - Diferença percentual relativa entre as descargas medidas e aquelas calculadas, usando o Diâmetro Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
|-----|-------------|----------|-----------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|-------|---------|------------------------|------------|-----------------------|----------|
| 10 | DATA | D_{50} | Dvj (dvb) | $\mathbf{g}_{\mathbf{s}}$ | το | τ_{c50} | в | qBm | qB[DUB] _{D50} | qB[DUB]Dvj | E[%]D ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | (mm) | $\mathrm{Kgf}/\mathrm{m}^3$ | $\mathrm{Kgf}/\mathrm{m}^2$ | Kgf/m^2 | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| Ì., | 1/6/1993 | 1,02 | 2,84 | 2650,00 | 0,35 | 0,16 | 35,24 | 0,19 | 345,03 | 8,71 | 181495,6 | 4486,8 |
| 5 | 29/3/1994 | 0,56 | 2,34 | 2650,00 | 0,38 | 0,11 | 34,34 | 0,03 | 818,97 | 93,72 | 3033119,8 | 347001,3 |
| 8 | 27/10/1994 | 0,73 | 1,31 | 2650,00 | 0,22 | 0,13 | 34,48 | 0,42 | 126,26 | 26,28 | 29678,1 | 6097,4 |
|) | 22/12/1994 | 0,71 | 2,58 | 2650,00 | 0,56 | 0,13 | 35,68 | 0,22 | 1752,12 | 384,01 | 803625,5 | 176050,6 |
| 1 | 5/1/1995 | 0,57 | 2,84 | 2650,00 | 0,53 | 0,11 | 35,27 | 0,52 | 1799,13 | 249,30 | 343902,6 | 47568,0 |
| 4 | 9/2/1995 | 0,82 | 1,20 | 2650,00 | 0,41 | 0,14 | 40,30 | 3,10 | 805,48 | 517,46 | 25908,5 | 16608,4 |
| 5 | 16/2/1995 | 0,59 | 3,08 | 2650,00 | 0,60 | 0,12 | 35,40 | 0,49 | 2374,81 | 345,69 | 489551,8 | 71176,7 |
| 5 | 8/3/1995 | 0,41 | 1,98 | 2650,00 | 0,31 | 0,10 | 34,94 | 0,40 | 677,92 | 51,68 | 171091,7 | 12950,9 |
| 7 | 24/3/1995 | 0,65 | 2,09 | 2650,00 | 0,44 | 0,12 | 35,38 | 1,72 | 1047,44 | 237,35 | 60762,0 | 13691,3 |
| 3 | 7/4/1995 | 0,25 | 2,34 | 2650,00 | 0,41 | 80,0 | 35,05 | 0,17 | 1998,37 | 134,61 | 1168535,9 | 78620,3 |
| 9 | 28/4/1995 | 0,24 | 2,09 | 2650,00 | 0,31 | 80,0 | 34,63 | 0,08 | 1123,78 | 44,72 | 1387280,8 | 55103,9 |
|) | 12/5/1995 | 0,32 | 2,09 | 2650,00 | 0,34 | 0,09 | 34,74 | 0,47 | 1045,59 | 72,43 | 223316,2 | 15375,7 |
| L | 9/6/1995 | 0,33 | 1,64 | 2650,00 | 0,23 | 0,09 | 34,35 | 0,02 | 393,18 | 7,18 | 1709378,8 | 31127,4 |
| 2 | 23/6/1995 | 0,50 | 1,08 | 2650,00 | 0,21 | 0,11 | 34,34 | 0,02 | 180,73 | 41,05 | 1003947,3 | 227948,4 |
| 1 | 12/7/1995 | 0,20 | 2,96 | 2650,00 | 0,50 | 0,08 | 35,03 | 4,16 | 3826,58 | 185,70 | 91818,8 | 4360,6 |
| 5 | 19/7/1995 | 0,24 | 1,75 | 2650,00 | 0,33 | 0,08 | 34,59 | 0,02 | 1312,31 | 119,62 | 8201859,2 | 747501,7 |
| 5 | 26/7/1995 | 0,35 | 1,87 | 2650,00 | 0,28 | 0,09 | 34,61 | 0,12 | 599,72 | 29,70 | 508139,6 | 25069,3 |
| 9 | 21/9/1995 | 0,29 | 6,77 | 2650,00 | 0,76 | 0,09 | 34,28 | 0,03 | 6776,25 | 76,80 | 21858780,0 | 247653,4 |
|) | 28/9/1995 | 0,40 | 1,41 | 2650,00 | 0,22 | 0,10 | 34,68 | 0,25 | 271,56 | 14,25 | 108958,2 | 5624,4 |
| 2 | 19/10/1995 | 0,82 | 2,21 | 2650,00 | 0,40 | 0,14 | 35,02 | 0,21 | 661,04 | 149,63 | 322358,2 | 72891,7 |
| 5 | 10/1/1996 | 0,38 | 2,58 | 2650,00 | 0,64 | 0,10 | 36,91 | 5,14 | 4123,86 | 589,44 | 80115,2 | 11365,5 |
| 6 | 31/1/1996 | 0,26 | 1,64 | 2650,00 | 0,23 | 0,08 | 34,12 | 0,02 | 464,32 | 3,37 | 2443692,5 | 17650,9 |
| 7 | 7/2/1996 | 0,32 | 1,87 | 2650,00 | 0,31 | 0,09 | 35,12 | 0,24 | 901,82 | 74,42 | 378815,7 | 31170,0 |
| 8 | 6/3/1996 | 0,27 | 2,47 | 2650,00 | 0,48 | 0,09 | 35,36 | 3,54 | 2756,54 | 236,40 | 77724,5 | 6574,2 |
| 9 | 20/3/1996 | 0,30 | 3,08 | 2650,00 | 0,74 | 0,09 | 36,55 | 1,15 | 6676,78 | 680,69 | 580489,5 | 59090,7 |
| 0 | 3/4/1996 | 0,43 | 2,09 | 2650,00 | 0,33 | 0,10 | 34,87 | 0,13 | 773,83 | 66,01 | 581725,1 | 49532,6 |
| 1 | 16/4/1996 | 0,37 | 1,87 | 2650,00 | 0,30 | 0,09 | 34,52 | 0,05 | 692,11 | 54,99 | 1356974,2 | 107726,1 |
| 2 | 15/5/1996 | 0,44 | 1,64 | 2650,00 | 0,25 | 0,10 | 34,24 | 0,25 | 345,70 | 20,77 | 140429,3 | 8341,3 |
| 3 | 22/5/1996 | 0,41 | 1,64 | 2650,00 | 0,24 | 0,10 | 34,20 | 0,01 | 331,08 | 11,06 | 4138425,7 | 138186,0 |
| 2 | 4/9/1996 | 0,53 | 1,64 | 2650,00 | 0,25 | 0,11 | 34,56 | 0,04 | 303,97 | 26,90 | 844256,7 | 74616,8 |
| 3 | 11/9/1996 | 0,64 | 2,84 | 2650,00 | 0,61 | 0,12 | 35,84 | 3,70 | 2337,91 | 431,89 | 63138,0 | 11582,1 |
| 5 | 16/10/1996 | 0,67 | 1,68 | 2650,00 | 0,27 | 0,12 | 34,70 | 0,25 | 283,48 | 42,81 | 113292,0 | 17022,3 |
| 6 | 6/11/1996 | 0,42 | 1,82 | 2650,00 | 0,29 | 0,10 | 34,70 | 0,32 | 556,93 | 47,61 | 173939,1 | 14777,4 |
| 7 | 20/11/1996 | 0,50 | 1,41 | 2650,00 | 0,23 | 0,11 | 34,70 | 0,03 | 266,62 | 33,05 | 784071,9 | 97119,0 |
| 8 | 6/12/1996 | 0,38 | 1,41 | 2650,00 | 0,22 | 0,10 | 34,60 | 4,34 | 305,73 | 19,30 | 6944,5 | 344,6 |
| , | 9/1/1997 | 0,38 | 1,64 | 2650,00 | 0,26 | 0,10 | 34,68 | 0,03 | 480,30 | 38,03 | 1455347,5 | 115154,4 |
|] | 22/1/1997 | 0,37 | 2,58 | 2650,00 | 0,43 | 0,09 | 34,78 | 0,15 | 1649,83 | 135,59 | 1129923,4 | 92771,3 |
| 1 | 3/2/1997 | 0,36 | 2,58 | 2650,00 | 0,58 | 0,09 | 36,46 | 21,99 | 3355,51 | 416,81 | 15159,3 | 1795,5 |
| 16 | 16/12/1997 | 0,29 | 2,53 | 2650,00 | 0,38 | 0,09 | 34,77 | 5,77 | 1472,50 | 68,75 | 25419,9 | 1091,5 |
| 7 | 13/1/1998 | 0,32 | 4,39 | 2650,00 | 0,63 | 0,09 | 34,82 | 0,11 | 4325,38 | 175,21 | 4042311,5 | 103643,5 |
| 9 | 11/2/1998 | 0,62 | 2,58 | 2050,00 | 0,44 | 0,12 | 35,24 | 1,66 | 1113,80 | 153,41 | 00996,4 | 9141,9 |
| U | 26/2/1998 | 0,71 | 2,58 | 2650,00 | 0,49 | 0,13 | 34,55 | 1,06 | 1244,24 | 234,17 | 117281,3 | 21991,7 |
| 1 | 11/3/1998 | 0,04 | 2,11 | 2050,00 | 0,30 | 0,12 | 34,08 | 1,00 | 408,05 | 31,00 | 25402,9 | 1878,7 |
| 4 | 25/3/1998 | 0,38 | 2,34 | 2050,00 | 0,30 | 0,10 | 35,22 | 0,31 | 1085,54 | /5,/1 | 3000/5,7 | 24323,0 |
| 2 | 0/0/1998 | 0,40 | 2,09 | 2050,00 | 0,58 | 0,10 | 30,22 | 0,17 | 11/0,40 | 130,77 | 1122744.2 | 102/91,8 |
| 0 | 6/1/10/1998 | 0,95 | 2,23 | 2020,00 | 0.40 | 0,15 | 33,28 | 1.40 | 200,22 | 4,32 | 1134/04,2 | 10203,4 |
| 4 | 0/1/1999 | 0,20 | 2,82 | 2020,00 | 0,49 | 80,0 | 34,/9 | 1,48 | 3730,25 | 1/9,07 | 238/53,4 | 12050,2 |
| 5 | 21/1/1999 | 0,20 | 3,58 | 2050,00 | 0,05 | 0,08 | 35,23 | 3,70 | 0/22,08 | 532,29 | 181440,9 | 00 |
| 4 | 20/1/1999 | 0,22 | 3,89 | 2050,00 | 0,78 | 80,0 | 35,81 | 0,00 | 9305,89 | 240,02 | U,U 141020.2 | 60527 |
| 5 | 3/2/1999 | 0,20 | 3,12 | 2020,00 | 0,51 | 0,00 | 35,18 | 2,82 | 37/9,8/ | 201.79 | 141030,2 | 0476.0 |
| 7 | 11/2/1999 | 1.12 | 3,20 | 2030,00 | 0,03 | 0,08 | 35,20 | 505 | 2/94,30 | 271,/8 | 190000,4 | 94/0,U |
| 0 | 11/2/1000 | 1,12 | 3,12 | 2050,00 | 0,00 | 0,17 | 35,52 | 3,11 | 10/2,/8 | 240,0/ | 200//2 | 4/00,5 |
| 0 | 25/2/1000 | 0,24 | 2,02 | 2030,00 | 0,54 | 0,00 | 33,40 | 1,00 | 5049,50 | 243,40 | 162446.0 | 82201 |
| 1 | 6/1/2000 | 0,25 | 3,07 | 2050,00 | 0,07 | 0,00 | 34,99 | 3,04 | 6222.62 | 302,00 | 102440,0 | 157202 5 |
| 0 | 2/2/2000 | 0,22 | 3,20 | 2020,00 | 0,00 | 0,00 | 33,09 | 0,41 | 0323,03 | 330,03 | 4934807,1 901033.4 | 10/2020 |
| 0 | 3/2/2000 | 0,25 | 2,09 | 2050,00 | 0,59 | 0,00 | 34,00 | 0,25 | 4433,18 | 40.20 | 601922,4 570026.0 | 420,0 |
| 4 | 21/2/2000 | 0,24 | 3,20 | 2030,00 | 0,45 | 0,00 | 34,/0 | 112 | 2002,49 | 40,20 | 2/09/20,0 | 14764 0 |
| 0 | 31/3/2000 | U,44 | 3,89 | 2050,00 | 0,50 | U,10 | 37,21 | i 1,12 | 2/02,04 | 100,03 | 240120,1 | 14/04,8 |
| | | | | | | | | | | WIEDIA | 1,41+00 | 0,3E+04 |

Ainda na **tabela 6.3** observam-se valores muito elevados para as diferenças percentuais relativas médias, obtidas pela comparação entre o valor medido e o calculado. Estes resultados podem ser atribuídos a dois fatores: o primeiro deles deve-se aos baixos valores das descargas de sedimentos medidas no rio Atibaia - descarga mínima **zero**, descarga média igual **0,72 ton/dia** e máxima igual a **28 ton /dia**. O segundo deve-se ao fato de que as descargas calculadas normalmente apresentam valores bem maiores do que os medidos.

Portanto, uma vez que a diferença percentual é um dado comparativo entre o valor medido e o estimado e como os métodos de cálculo do transporte de sedimento, normalmente calculam valores elevados – quando a descarga de sedimentos é positiva - então o resultado da diferença percentual relativa média é traduzido por um valor alto. Para efeito de comparação apresentam-se na **tabela 6.4** os valores máximos, médios e mínimos calculados pelos métodos de transporte de sedimentos, para o Rio Atibaia. E apresenta-se na, **figura 6.1**, a evolução das descargas de sedimentos no Rio Atibaia para as 171 campanhas de medidas realizadas.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------------------|------------------------------|----------|-----------------|
| Autores | E[%]D _i | E[%]D _{vj} | E(%) | Observação |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | 2,52x10 ⁶ | 2,13x10 ⁴ | 11731 | Redução do erro |
| 2 - Schoklitsch (1914, 1950) | 41871,28 | 102,01 | 40946,25 | Redução do erro |
| 3 - Shields (1936) | 2129263 | 34524,54 | 6067,4 | Redução do erro |
| 4 - Meyer-Peter e Müller (1948) | 2951,9 | 125,99 | 2243 | Redução do erro |
| 5 - Kalinske (1947) | 2,16E+05 | 9,42E+04 | 129,30 | Redução do erro |
| 6 - Levi (1948) | 90563,94 | 19674,18 | 360,3 | Redução do erro |
| 7-Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | 1457093,31 | 77558,02 | 1778,7 | Redução do erro |
| 8 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) | 96683,07 | 94,74 | 101950,9 | Redução do erro |
| 9 - Rottner (1959) | 94,74 | 94,12 | 0,7 | Redução do erro |
| 10 -Garde e Albertson (1961) | 787522,50 | 37766,49 | 1985,2 | Redução do erro |
| 11 - Yalin (1963) | 340068,21 | 178,49 | 190425,1 | Redução do erro |
| 12 - Pernecker e Vollmer (1965) | 4364710,04 | 24403,52 | 17785,6 | Redução do erro |
| 13 - Inglis e Lacey (1968) | 1,22x10 ⁹ | 8,98 x10 ⁶ | 13485,7 | Redução do erro |
| 14 - Bogardi (1974) | 802319,01 | 616,60 | 130019,9 | Redução do erro |

Tabela 6.3 – Comparação entre a diferença percentual relativa média entre a descarga obtida pelos métodos de cálculo quando se usa o D_i e o Dyj para o Rio Atibaia

A nuvem de pontos da **figura 6.1** revela que as descargas de sedimentos apresentam, de fato, valores muito baixos para o transporte na camada do leito. Nota-se, por exemplo, que o valor de **28 ton/dia**, correspondente ao máximo, ocorreu apenas uma vez entre as 171 campanhas realizadas. Por outro lado, quantificam-se somente **21 (vinte e um)** valores das descargas com magnitude acima de 1 (uma) tonelada por dia. Observa-se também uma quantidade substancial de pontos cujos valores das descargas são menores do que 0,5 toneladas por dia. Ademais, nas 171 campanhas de medidas foram identificados **9 (nove)** valores de descargas nulas. Somente para se ter uma noção dos quantitativos obtidos para o Rio Atibaia, em NASCIMENTO (2001) constata-se o valor médio de aproximadamente **360 ton/dia** para a descarga total média medida.



Evolução das medidas das descargas de sedimentos no Rio Atibaia

Figura 6.1 – Valores das descargas de sedimentos medidas em cada campanha para o Rio Atibaia

| Tabela 6.4 – | Resumo | dos r | esultados | das | descargas | calculada | s pelas | equações o | do t | transporte | de sediment | os na | a camada | a do |
|--------------|--------|-------|-----------|-----|-----------|-----------|---------|------------|------|------------|-------------|-------|----------|------|
| leito | | | | | | | | | | | | | | |

| | | qB[| D _i] - ton | /dia | qB | [Dvj] - ton | /dia | | |
|---|--|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------|-------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| Autores | Di | Max | Med | Min | Max | Med | Min | CC-t _c | |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | D ₅₀ | 13683,8 | 1012,9 | 0,0 | 680,7 | 55,3 | 0,0 | ССР | |
| 2 - Schoklitsch (1914, 1950) | Da | 109,5 | 16,6 | 0,0 | 0,16 | 0,0001 | 0,0 | ССР | |
| 3 - Shields (1936) | D ₉₀ | 238822,8 | 2223,5 | 0,0 | 421,4 | 18,03 | 0,0 | ССР | |
| 4 - Meyer-Peter e Müller (1948) | D90 | 377,5 | 15,4 | 0,0 | 21,6 | 0,37 | 0,0 | ССР | |
| 5 - Kalinske (1947) | D ₈₄ | 701 | 85,73 | 0,0 | 447,8 | 64,57 | 0,0 | ССР | |
| 6 - Levi (1948) | D ₅₀ | 2216,3 | 174,8 | 0,0 | 665,1 | 38,5 | 0,0 | CCP* | |
| 7-Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | D ₈₄ | 14481,7 | 687,3 | 0,03 | 569,4 | 37,02 | 0,004 | ** | |
| 8 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) | D ₈₄ | 302,6 | 33,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | CPD-S | |
| 9 - Rottner (1959) | D ₈₄ | 0,04 | 0,0005 | 0,0 | 1,6 | 0,05 | 0,0 | ** | |
| 10 -Garde e Albertson (1961) | D ₉₀ | 6739,1 | 429,3 | 0,06 | 373,6 | 17,50 | 0,05 | ** | |
| 11 - Yalin (1963) | D90 | 2902,3 | 209,7 | 0,0 | 52,60 | 1,26 | 0,0 | CPD-S | |
| 12 - Pernecker e Vollmer (1965) | D ₅₀ | 27685,3 | 1651,8 | 0,0 | 347,3 | 25,82 | 0,0 | ** | |
| 13 - Inglis e Lacey (1968) | D ₅₀ | 6,8 x10 ⁷ | 2,7 x10 ⁶ | $5,8x10^2$ | 4,5 x10 ⁵ | 1,8 x10 ⁴ | 7,32 | ** | |
| 14 - Bogardi (1974) | D ₈₄ | 20741,3 | 656,2 | 0,00006 | 8,60 | 0,69 | 0,00008 | ** | |
| | | OBSER | VAÇOES | | | | | | |
| qB[D _i] – Identifica a descarga calculada com o diá | ìmetro Di | | CC-τ _c – Id CCP – Ca | entifica o crit Icula com cri | tério adotado tério próprio | o para o cálc) | ulo da tensão | o crítica | |
| qB[Dvj] – Identifica a descarga calculada pelo uso | aB[Dvj] – Identifica a descarga calculada pelo uso do diâmetro Dvj *Considera uma velocidade crítica e não tensão crítica **Não especifica | | | | | | | | |

Outro fator interveniente no resultado final da diferença percentual relativa média é o critério adotado para o cálculo da tensão tangencial crítica para início de transporte (COIADO & PAIVA, 2005). Dependendo da maneira como este parâmetro é avaliado, podem-se ter, para a mesma campanha de medidas, valores das descargas de sedimentos nulas, se calculadas por um método, e valores elevados, se calculados por outro.

Na **tabela 6.4**, verifica-se que dos quatorze métodos somente quatro não estimaram valores nulos para a descarga de sedimentos, a saber: o de Einstein e Brow (1950), o Garde e Albertson (1961), o de Inglis e Lacei (1968) e o método de Bogardi (1974). Observa-se também a diversidade de critérios adotados para a estimativa da tensão tangencial crítica para início do transporte sólido.

COIADO & PAIVA (2005) alertaram para o fato de que os métodos que podem ser classificados como do tipo Du-Boys (1879) têm os valores das descargas de sedimentos por eles estimados condicionado à estimativa da tensão crítica para início de transportes e são susceptíveis a estimarem valores nulos, dependendo do critério de cálculo da tensão crítica de cisalhamento. Conduto, análises quanto aos critérios de escolha da tensão crítica de cisalhamento, fogem ao objetivo da tese, ficando como sugestões para pesquisas futuras.

Como o objetivo da tese foi o de avaliar se a metodologia proposta aproxima os valores das descargas de sedimentos calculadas quando se usa o **DVj** como uma alternativa aos métodos tradicionais de escolha por um único diâmetro representativo do material do leito, colocaram-se na **tabela 6.5** os resultados das diferenças percentuais relativas entre os valores medidos e os estimados, para aqueles casos em que tanto os valores das descargas estimadas usando o **Di** quanto aqueles usando o **DVj** apresentaram valores maiores que zero. Ou seja, foram excluídos os valores nulos.

Nota-se, na referida tabela, que a diferença percentual relativa, quando se usa o **Dvj** para o cálculo das descargas de sedimentos na camada do leito, continuou diminuindo. As razões, para se analisarem também os dados considerando somente os valores positivos das descargas calculadas devem-se ao fato de que aquelas situações em que um determinado método estima muitos eventos de descargas nulas acabam por apresentar valor baixo para a média da diferença percentual relativa entre o valor medido e o estimado.

Reportando-se ao exposto no parágrafo supradescrito, julga-se que um método que estima altas quantidades de eventos de descargas nulas, além de se tornar inadequado à estimativa das descargas de sedimentos em curso de água natural, pode induzir a uma análise equivocada, no que tange à seleção de um método à aplicação prática, caso se focalize apenas o resultado final da média dos valores das diferenças percentuais relativas.

Tal constatação pode ser verificada na equação analítica para a estimativa da diferença percentual relativa $[E[\%] = |((q_B medido-q_B estimado)/q_B medido)*100)|]$. Nota-se que para valores estimados nulos, a diferença percentual relativa se converte em um valor igual a 100%. Por outro lado, julga-se que um método que estime mais eventos de descargas positivas, mesmo apresentando diferenças percentuais relativas maiores, revela resultados mais representativos do ponto de vista da tomada de decisões quanto à sua aplicabilidade à Engenharia de Recursos Hídricos.

Nota-se, na **tabela 6.5**, que os resultados mostraram consistência na metodologia com a redução da diferença percentual relativa também para a situação em que foram consideradas somente as descargas positivas.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|------------------------------|------------------------------|-------|------------------------------|
| Autores | E[%]D _i | E[%]D _{vj} | E(%) | Observação |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | 1,2 x 10 ⁶ | 6,3 x 10 ⁴ | 1775 | Reduziu 1775% |
| 2 - Schoklitsch (1914,1950) | - | - | - | Não houve coincidência* |
| 3 - Shields (1936) | 2129263 | 34524,5 | 6067 | Reduziu 6067 % |
| 4 - Meyer-Peter e Müller (1948) | 332,8 | 44,4 | 650 | Reduziu 650 % |
| 5 - Kalinske (1947) | 3,0 x 10 ⁵ | 1,9 x 10 ⁵ | 58 | Reduziu 58 % |
| 6 - Levi (1948) | 98007,3 | 25411,5 | 286 | Reduziu 286 % |
| 7-Einstein (1942) & Einstein- Brown (1950) | - | - | - | Não houve descarga nula** |
| 8 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) | - | - | - | qB[Dvj] =0 todos*** |
| 9 - Rottner (1959) | - | - | - | Não houve coincidências |
| 10 -Garde e Albertson (1961) | _ | - | - | Não houve descarga nula |
| 11 - Yalin (1963) | 152732,8 | 736,5 | 20638 | Reduziu 20638 % |
| 12 - Pernecker e Vollmer (1965) | 9375255,9 | 78528,4 | 11839 | Reduziu 11839% |
| 13 - Inglis e Lacey (1968) | - | - | - | Não houve descarga nula |
| 14 - Bogardi (1974) | - | - | - | Não houve descarga nula |

Tabela 6.5 – Comparação da diferença percentual relativa média entre as descargas maiores que zero, obtidas pelos métodos de cálculo, quando são usados o D_i e o Dvj para o Rio Atibaia

*Na campanha em que a descarga para o Di foi positiva, aquela para o DVj foi nula e vice- versa

**Nos dois casos não houve nenhum evento de descarga nula

*** Todos os valores estimados para a descarga usando o Dvj foram nulos. Julga-se inconveniente sua aplicação ao Rio Atibaia.

6.3. Comentários finais sobre o resultado da metodologia aplicada aos dados do Rio Atibaia

Ao se aplicarem os métodos de cálculo do transporte de sedimentos em escoamentos com superfície livre, é imprescindível o conhecimento da tensão tangencial média de cisalhamento da corrente ($\tau_0 = \gamma$. R S).

Nota-se, portanto, em sua definição, o envolvimento de variáveis relacionadas à morfologia da seção e das características do fluido transeunte. Deste fato, surge que a tensão tangencial média de cisalhamento acaba se transformando em uma variável importante na tomada de decisão quanto à escolha dos métodos de estimativa da descarga na camada do leito.

No caso do Rio Atibaia, onde as declividades são baixas (**da ordem de 10^{-4}**), era de se esperar que, em algumas das campanhas de medições, fossem constatados valores para as tensões tangenciais críticas de cisalhamento maiores do que aqueles obtidos para o valor da tensão tangencial média, esta teoricamente é um dos provedores da energia disponível para o transporte do material sólido.

Mesmo ciente de que a magnitude da tensão crítica de cisalhamento está intrinsecamente relacionada à granulometria do matéria do leito, há de se fazer valer que os fatores morfológicos – como a declividade do rio - são também altamente intervenientes no movimento dos sedimentos em escoamentos com superfície livre, deixando, portanto, a indicação de que tais variáveis devem agir simultaneamente.

Do exposto acima, decorre que a análise isolada quanto à intervenção de uma ou outra variável no transporte dos sedimentos em escoamentos com superfície livre pode levar a resultados equivocados. Neste sentido, este trabalho avança e dá sua contribuição porque nele defende-se que o diâmetro do material do leito não seja escolhido apenas pelo dado do diâmetro representativo na curva granulométrica do material do leito.

Por outro lado, os diferentes critérios usados para a definição da tensão crítica de cisalhamento são, indiscutivelmente, um agravante no processo de escolha do método "ideal" para a aplicação da estimativa das descargas de sedimentos em escoamentos com superfície livre (COIADO & PAIVA, 2005).

Outra sugestão, que se julga relevante às futuras pesquisas em hidrossedimentologia, é a de buscar o desenvolvimento de métodos e modelos que considerem também os fatores morfológicos e a caracterização do solo da bacia hidrográfica na qual o rio está inserido, uma vez que todo sedimento depositado ou transeunte no curso de água natural tem sua origem na bacia hidrográfica.

Ao se aplicar a metodologia desenvolvida com o propósito de aproximar os resultados entre as descargas de sedimentos medidas e as estimadas, geraram-se resultados que se julgam satisfatórios, porque as diferenças percentuais relativas diminuíram quando se comparam os valores obtidos para descargas calculadas usando o D_i e o Dvj.

No entanto, tais resultados não credenciam os quatorze métodos a estimativa da descarga de sedimentos na camada do leito no Rio Atibaia. Constatou-se inclusive que alguns são inadequados à aplicação para este rio, como o método de Rottner (1959), que estimou 170 (cento e setenta) valores de descarga nulos no universo de 171 campanhas de medidas,

quando a descarga foi calculada usando o D_i. Resultado similar foi apresentado pelo método de Sato Kikawa e Ashida (1958), que estimou todos os valores nulos quando se usou o diâmetro Dvj no cálculo da descarga sólida.

Resultados melhores do que aqueles obtidos para o método de Rottner (1959) e Sato Kikawa e Ashida (1958) foram gerados pelos métodos de Einstein e Brow (1950), Garde e Albertson (1961), Inglis e Lacei (1968) e o método de Bogardi (1974), que estimaram todos os valores das descargas positivas, seja quando foi usado o diâmetro Di ou quando foi usado o Dvj.

Além dos quatro últimos métodos citados no parágrafo supracitado, destaca-se que o método de Kalinske (1947), se aplicado convenientemente - para os casos em que a razão $\tau c/\tau o$ é inferior a 2,4 - elimina-se a possibilidade de obtenção de resultados de descargas nulas, do contrário, se a razão for maior do 2,4 o método não deve ser aplicado, porque foge-se ao limites dos dados experimentais [SIMONS & SENTURK, 1992]

Ademais, alguns métodos apresentaram resultados considerados satisfatórios em hidrossedimentologia - como o método de Meyer-Peter e Muller (1914), que apresentou escore de cerca de 50% para a diferença percentual relativa, quando a descarga de sedimentos foi estimada usando o diâmetro Dvj.

Em Pujol e Charette (2004), comenta-se que uma fórmula de sedimentos apresenta resultados satisfatórios quando, de 70% a 80% dos seus valores estimados, apresenta diferença percentual relativa em torno de 50% a 200% em comparação com os valores medidos.

Trabalhar os métodos que estimaram descargas diferentes de zero e investigar melhor os critérios para o cálculo da tensão crítica de cisalhamento, considerar as variáveis relacionadas às características físicas da bacia (declividade, forma, tipo de solo, vegetação predominante etc), talvez sejam caminhos a se trilhar na busca de uma alternativa para a redução das margens de erro entre as descargas de sedimentos medidas e aquelas estimadas pelos modelos existentes.

Nos capítulos subseqüentes, a metodologia ora apresentada será empregada para outros rios afim de que seja verificada a sua aplicabilidade a outros cursos de águas naturais diferentes do Rio Atibaia.

7 – PRIMEIRO ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AOS DADOS DO RIBEIRÃO DO FEIJÃO

7.1. Considerações preliminares

Neste capítulo, foi feita uma aplicação da metodologia desenvolvida e apresentada no **capítulo 6**. Neste capítulo sete, a base de dados foi obtida em SAMAEZ (1998). Os dados foram medidos no Ribeirão do Feijão e se constituem em 48 campanhas de medidas hidráulicas e de transporte de sedimentos.

A base de dados do Ribeirão do Feijão está apresentada na **tabela 7.1**. Os dados referem-se aos parâmetros hidráulicos e geométricos, às características da granulometria do material do leito, além de algumas propriedades do fluido, do escoamento e dos sedimentos. Notam-se, na parte inferior da tabela, valores máximos, médios e mínimos para todos os parâmetros. Também, para alguns deles, estão apresentados os desvios médios, em relação aos seus valores médios medidos.

Para efeito de comparação, destacam-se alguns valores máximos, mínimos e médios dos mais importantes parâmetros característicos do escoamento e dos sedimentos obtidos para o Ribeirão do Feijão. A vazão máxima apresenta valor de $3,3 \text{ m}^3/\text{s}$, o valor mínimo é de aproximadamente $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$, já o valor médio é de $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$, enquanto que o valor dos desvios médios dos valores em relação à média é de aproximadamente $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

A declividade do leito apresenta valores máximos, mínimo e médio, respectivamente iguais a $3,9x10^{-3}$, $1,1x10^{-4}$ e $1,3x10^{-3}$, enquanto que o valor médio dos desvios em relação à média é de $5,0x10^{-4}$.

A velocidade do escoamento apresenta valor máximo igual a 0,5 m/s, enquanto os valores mínimos e médios são, respectivamente, 0,1 m/s e 0,3 m/s. Já o desvio médio em relação à média medida é de 0,04 m/s.

O valor da descarga máxima medida foi de **2,1 ton/dia**, com média de **0,11 ton/dia**. O desvio médio em relação à média foi de **0,14 ton/dia**. O valor mínimo medido para o Ribeirão do Feijão foi de **0,002 ton/dia**.

A aplicação da metodologia se deu de modo similar àquela apresentada no **capítulo 6**, ou seja, as descargas de sedimentos foram calculadas pelos métodos de cálculo do transporte de sedimentos usando os diâmetros Di e os Dvj e ambas foram comparadas à descarga medida, para analisar a variação da diferença percentual relativa média para um e outro caso.

Subsequentemente calculou-se E (%) Di (diferença percentual relativa entre a descarga calculada pelos diâmetros Di) e calculou-se também E(%)Dvj – diferença percentual relativa entre a descarga medida e aquela estimada pelos diâmetros Dvj.

| TA | BELA 7. | 1-BASI | E DE D. | ADO | S RE | FER | ENT | E AC |) RIB | EIRA | ÍO D | O FE | CIJÃO |) -SÃ | O CA | RL(| $\mathbf{SS} - \mathbf{SA}$ | ÃO PAU | ЛО [S | AMAN | EZ,19 | 98] | | | | | |
|-------|------------------------|------------|------------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|------|---------|-------|----------|---------|---------|-------|-----------------------------|---------|-----------|---|---------|---------|---------|---------|------------------|---------|---------|
| | Parâmetro | os hidrául | licos e ge | ométri | icos pa | ara o F | Ribeirá | ăo do I | Feijão | | Gra | ulome | etria do | o mater | rial do | leito | | | Propried | lades do | fluido, | do esco | amento | e dos s | edimen | tos | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | (26) | (27) | (28) |
| Nº. | DATA | 0 | S | A | Р | Ru | d | в | U | Die | D20 | Das | Dro | Dee | Der | Daa | 1/5 | | v | τo | n | TL. | a = O/B | Fr | G | Pe | de. |
| 0.00 | 1.202.202.02 | | | | | | | | | ~ 10 | ~ 30 | - 35 | - 50 | ~ 00 | - 05 | ~ 90 | | 1 3 | 2 | ~ | | | 3 | | Ср | 10 | ЧВ |
| _ | | (m³/s) | (m/m) | (m*) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/s) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | Kgf/ m° | Kgf/ m° | m"/s | Kgf/ m* | Manning | (m/s) | m″/s.m | | 19 10 | Kgf/m.s | ton/dia |
| 1 | 14/5/1996 | 1,100 | 0,001190 | 4,91 | 6,96 | 0,71 | 0,98 | 5,00 | 0,22 | 0,21 | 0,29 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,38 | 0,53 | 2650,00 | 1000,00 | 1,04E-06 | 0,84 | 0,122 | 0,091 | 0,220 | 0,072 | 191,99 | 0,19 | 0,022 |
| 2 | 21/5/1996 | 1,320 | 0,001210 | 5,04 | 7,02 | 0,72 | 1,01 | 5,00 | 0,26 | 0,24 | 0,33 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 2650,00 | 1000,00 | 1,04E-06 | 0,87 | 0,106 | 0,092 | 0,264 | 0,083 | 144,05 | 0,23 | 0,017 |
| 3 | 28/5/1996 | 1,054 | 0,001140 | 4,90 | 6,96 | 0,70 | 0,98 | 5,00 | 0,22 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,56 | 2650,00 | 1000,00 | 1,08E-06 | 0,80 | 0,124 | 0,089 | 0,211 | 0,069 | 207,98 | 0,17 | 0,016 |
| 4 | 4/6/1996 | 1,135 | 0,001080 | 5,00 | 7,00 | 0,71 | 1,00 | 5,00 | 0,23 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,72 | 2650,00 | 1000,00 | 1,08E-06 | 0,77 | 0,116 | 0,087 | 0,227 | 0,073 | 190,19 | 0,18 | 0,005 |
| 5 | 11/6/1996 | 1,077 | 0,000960 | 4,92 | 6,96 | 0,71 | 0,98 | 5,00 | 0,22 | 0,23 | 0,32 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,40 | 0,56 | 2650,00 | 1000,00 | 1,11E-06 | 0,68 | 0,112 | 0,082 | 0,215 | 0,071 | 201,06 | 0,15 | 0,002 |
| 6 | 18/6/1996 | 0,982 | 0,000940 | 4,82 | 6,93 | 0,70 | 0,96 | 5,00 | 0,20 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,51 | 0,75 | 2650,00 | 1000,00 | 1,09E-06 | 0,65 | 0,118 | 0,080 | 0,196 | 0,066 | 227,00 | 0,13 | 0,005 |
| 7 | 25/6/1996 | 1,547 | 0,000890 | 4,73 | 6,89 | 0,69 | 0,95 | 5,00 | 0,33 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,58 | 2650,00 | 1000,00 | 9,30E-07 | 0,61 | 0,071 | 0,077 | 0,309 | 0,107 | 86,79 | 0,20 | 0,002 |
| 8 | 1/7/1996 | 1,146 | 0,001050 | 4,86 | 6,94 | 0,70 | 0,97 | 5,00 | 0,24 | 0,31 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 2650,00 | 1000,00 | 1,11E-06 | 0,74 | 0,108 | 0,085 | 0,229 | 0,076 | 171,03 | 0,17 | 0,007 |
| 9 | 9/7/1996 | 1,072 | 0,000960 | 4,70 | 6,88 | 0,68 | 0,94 | 5,00 | 0,23 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 86,0 | 2650,00 | 1000,00 | 1,08E-06 | 0,66 | 0,105 | 0,080 | 0,214 | 0,075 | 177,39 | 0,15 | 0,006 |
| 10 | 16/7/1996 | 1,029 | 0,000870 | 4,81 | 6,93 | 0,69 | 0,96 | 5,00 | 0,21 | 0,25 | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 1,08 | 2650,00 | 1000,00 | 1,14E-06 | 0,60 | 0,108 | 0,077 | 0,206 | 0,070 | 205,86 | 0,13 | 0,006 |
| 11 | 23/7/1996 | 0,884 | 0,000830 | 4,60 | 6,84 | 0,67 | 0,92 | 5,00 | 0,19 | 0,19 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 2650,00 | 1000,00 | 1,16E-06 | 0,56 | 0,115 | 0,074 | 0,177 | 0,064 | 245,09 | 0,11 | 0,003 |
| 12 | 30/7/1996 | 0,985 | 0,000830 | 4,98 | 6,99 | 0,71 | 1,00 | 5,00 | 0,20 | 0,28 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 0,57 | 0,60 | 1,03 | 2650,00 | 1000,00 | 1,10E-06 | 0,59 | 0,116 | 0,076 | 0,197 | 0,063 | 248,98 | 0,12 | 0,004 |
| 13 | 6/8/1996 | 0,827 | 0,000750 | 4,81 | 6,92 | 0,70 | 0,96 | 5,00 | 0,17 | 0,22 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,54 | 2650,00 | 1000,00 | 1,05E-06 | 0,52 | 0,125 | 0,072 | 0,165 | 0,056 | 319,00 | 0,09 | 0,006 |
| 14 | 13/8/1996 | 1,093 | 0,001130 | 4,95 | 7,04 | 0,70 | 0,97 | 5,10 | 0,22 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,57 | 2650,00 | 1000,00 | 1,05E-06 | 0,79 | 0,120 | 0,088 | 0,214 | 0,072 | 194,83 | 0,18 | 0,004 |
| 15 | 23/8/1996 | 0,774 | 0,000820 | 4,66 | 6,86 | 0,68 | 0,93 | 5,00 | 0,17 | 0,24 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 2650,00 | 1000,00 | 1,08E-06 | 0,56 | 0,133 | 0,074 | 0,155 | 0,055 | 331,08 | 0,09 | 0,004 |
| 16 | 27/8/1996 | 0,774 | 0,000840 | 4,66 | 6,86 | 0,68 | 0,93 | 5,00 | 0,12 | 0,19 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,44 | 0,75 | 2650,00 | 1000,00 | 1,05E-06 | 0,57 | 0,193 | 0,075 | 0,155 | 0,038 | 678,01 | 0,07 | 0,005 |
| 17 | 3/9/1996 | 1,303 | 0,001320 | 5,15 | 7,12 | 0,72 | 1,01 | 5,10 | 0,25 | 0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 1,20 | 2650,00 | 1000,00 | 1,04E-06 | 0,95 | 0,116 | 0,097 | 0,255 | 0,080 | 154,79 | 0,24 | 0,005 |
| 18 | 10/9/1996 | 3,145 | 0,002390 | 7,69 | 9,85 | 0,78 | 0,97 | 7,90 | 0,41 | 0,22 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,64 | 2650,00 | 1000,00 | 1,54E-06 | 1,87 | 0,101 | 0,135 | 0,398 | 0,132 | 57,06 | 0,76 | 2,097 |
| 19 | 17/9/1996 | 1,668 | 0,001810 | 5,43 | 7,41 | 0,73 | 1,01 | 5,40 | 0,31 | 0,20 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 2650,00 | 1000,00 | 1,03E-06 | 1,33 | 0,113 | 0,114 | 0,309 | 0,098 | 104,71 | 0,41 | 0,057 |
| 20 | 20/9/1996 | 1,132 | 0,001030 | 4,57 | 6,76 | 0,68 | 0,93 | 4,90 | 0,25 | 0,23 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,60 | 2650,00 | 1000,00 | 1,03E-06 | 0,70 | 0,100 | 0,083 | 0,231 | 0,082 | 148,66 | 0,17 | 0,005 |
| 21 | 1/10/1996 | 0,968 | 0,000770 | 4,44 | 6,65 | 0,67 | 0,93 | 4,80 | 0,22 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 2650,00 | 1000,00 | 1,00E-06 | 0,51 | 0,097 | 0,0/1 | 0,202 | 0,072 | 190,94 | 0,11 | 0,007 |
| 22 | 8/10/1996 | 1,026 | 0,000840 | 4,56 | 6,82 | 0,67 | 0,91 | 5,00 | 0,23 | 0,23 | 0,32 | 0,32 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,57 | 2650,00 | 1000,00 | 1,07E-06 | 0,56 | 0,099 | 0,074 | 0,205 | 0,075 | 1/6,/3 | 0,13 | 0,006 |
| 23 | 15/10/1996 | 1,684 | 0,001600 | 5,23 | 7,27 | 0,72 | 0,99 | 5,30 | 0,32 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,/5 | 2650,00 | 1000,00 | 9,99E-07 | 1,15 | 0,100 | 0,106 | 0,318 | 0,103 | 93,38 | 0,37 | 0,166 |
| 24 | 22/10/1996 | 1,963 | 0,000670 | 4,38 | 6,76 | 0,65 | 0,88 | 5,00 | 0,22 | 0,25 | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,74 | 2650,00 | 1000,00 | 9,21E-07 | 0,43 | 0,088 | 0,065 | 0,393 | 0,075 | 1/1,55 | 0,10 | 0,005 |
| 25 | 31/10/1996 | 1,080 | 0,000810 | 4,34 | 0,74 | 0,64 | 0,87 | 5,00 | 0,25 | 0,23 | 0,35 | 0,35 | 0,41 | 0,47 | 0,50 | 0,79 | 2650,00 | 1000,00 | 9,61E-07 | 0,52 | 0,085 | 0,072 | 0,216 | 0,085 | 137,18 | 0,13 | 0,038 |
| 26 | 5/11/1996 | 1,251 | 0,000110 | 4,49 | 0,09 | 0,67 | 0,90 | 4,90 | 0,28 | 0,19 | 0,30 | 0,30 | 0,34 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 2650,00 | 1000,00 | 9,59E-07 | 0,07 | 0,029 | 0,027 | 0,255 | 0,094 | 113,05 | 0,02 | 0,037 |
| 27 | 12/11/1996 | 0,904 | 0,000520 | 4,13 | 0,52 | 0,63 | 0,86 | 4,80 | 0,22 | 0,19 | 0,28 | 0,30 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,56 | 2650,00 | 1000,00 | 9,39E-07 | 0,33 | 0,077 | 0,057 | 0,188 | 0,075 | 1/5,91 | 0,07 | 0,003 |
| 28 | 19/11/1996 | 1,962 | 0,001980 | 5,50 | 7,40 | 0,75 | 1,03 | 5,40 | 0,35 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,08 | 2600,00 | 1000,00 | 9,52E-07 | 1,48 | 0,104 | 0,120 | 0,303 | 0,111 | 80,77 | 0,52 | 0,031 |
| 29 | 22/11/1996 | 3,325 | 0,003595 | 7,03 | 8,34 | 0,84 | 1,17 | 6,00 | 0,47 | 0,32 | 0,41 | 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,50 | 0,83 | 2650,00 | 1000,00 | 1,01E-00 | 3,03 | 0,113 | 0,172 | 0,334 | 0,140 | 31,30 | 1,43 | 0,476 |
| 30 | 25/11/1990 | 1,1/3 | 0,001055 | 4,53 | 0,/5 | 0,07 | 0,92 | 4,90 | 0,20 | 0,20 | 0,30 | 0,30 | 0,40 | 0,44 | 0,40 | 0,59 | 2000,00 | 1000,00 | 9,00E-07 | 0,71 | 0,090 | 0,005 | 0,239 | 0,000 | 155,15 | 0,10 | 0,000 |
| 31 | 5/12/1990 5/12/1990 | 1,000 | 0,000070 | 4,59 | 0,/1 | 0,08 | 0,90 | 4,80 | 0,24 | 0,22 | 0,31 | 0.25 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,02 | 2650.00 | 1000,00 | 0.77E.07 | 0,00 | 0,097 | 0,076 | 0,227 | 0,077 | 100,97 | 0,14 | 0,013 |
| 32 | 3/12/1990 | 1,101 | 0,000990 | 4,/1 | 7.26 | 0,09 | 1.02 | 4,90 | 0,23 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0.47 | 0,/1 | 2650.00 | 1000,00 | 3,11E-01 | 0,00 | 0,105 | 0,002 | 0,225 | 0,010 | 116 11 | 0,10 | 0,000 |
| 33 | 12/12/1990 | 1,213 | 0,001030 | 107 | 1,20 | 0,73 | 1,05 | 5,20 | 0,30 | 0,23 | 0.22 | 0.25 | 0,30 | 0,40 | 0,42 | 0,05 | 2650.00 | 1000,00 | 9,34E-07 | 0.90 | 0,100 | 0,105 | 0,303 | 0,035 | 120.02 | 0,55 | 0,040 |
| 34 | 10/12/1990 | 1,314 | 0,0012/0 | 4,0/ | 0,95 | 0,70 | 1.26 | 5,00 | 0,21 | 0,21 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,40 | 0,20 | 2650.00 | 1000,00 | 9,00E-07 | 0,05 | 0,104 | 0,035 | 0,203 | 0,007 | 130,33 | 0,24 | 0,000 |
| 33 | 9/1/1997 | 2,100 | 0,002380 | 1,04 | 7 11 | 0,0/ | 1,40 | 5,00 | 0,51 | 0,10 | 0,20 | 0.42 | 0,47 | 0,50 | 0,52 | 1.24 | 2650.00 | 1000,00 | 0,50E-07 | 0.50 | 0,144 | 0,142 | 0,307 | 0,000 | 123,00 | 0,04 | 0,021 |
| 30 | 0/1/199/ | 1,290 | 0,000080 | 4,00 | 7.54 | 0,00 | 0,91 | 2,00 | 0,20 | 0.51 | 0,39 | 0,42 | 0,20 | 0,53 | 0,57 | 1,44 | 2650.00 | 1000,00 | 0.30E-07 | 0,55 | 0,003 | 0,010 | 0,245 | 0,051 | 121,32 | 0,10 | 0,000 |
| 31 | 14/1/1997 | 1,30/ | 0,001390 | 5,22 | 9.67 | 0,09 | 1.10 | 5,/0 | 0,30 | 0,20 | 0,30 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,53 | 0,01 | 2650.00 | 1000,00 | 3,20E-07 | 2.86 | 0,097 | 0,097 | 0,275 | 0,100 | 94 90 | 1.00 | 0,039 |
| 30 | 24/1/199/ | 2,203 | 0,003940 | 674 | 0,0/ | 0,73 | 1,19 | 6.70 | 0,35 | 0,10 | 0,10 | 0,17 | 0,40 | 0,23 | 0,40 | 115 | 2650.00 | 1000,00 | 0.24E.07 | 2,00 | 0,143 | 0,100 | 0,330 | 0,103 | 34,30 | 0.71 | 0,000 |
| 39 | 11/2/1007 | 1 547 | 0,002390 | 5.61 | 7 20 | 0,04 | 1,10 | 5,/0 | 0,22 | 0,43 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,40 | 0,52 | 0.77 | 2650.00 | 1000,00 | 9,2 IE-07 | 0.98 | 0,157 | 0,140 | 0,300 | 0.084 | 141.66 | 0.27 | 0,020 |
| 40 | 20/2/1007 | 1,547 | 0,001270 | 5,01 | 7.56 | 0.74 | 1,10 | 5,10 | 0,20 | 0,29 | 0,50 | 0,00 | 0,43 | 0,40 | 0,52 | 0,79 | 2650.00 | 1000,00 | 0,70E-07 | 1 36 | 0 136 | 0,050 | 0,303 | 0.081 | 150.63 | 0,27 | 0,007 |
| 41 | £/3/1007 | 1,473 | 0,001600 | 5,70 | 7.24 | 0,73 | 1.03 | 5,00 | 0,20 | 0,29 | 0,50 | 0,00 | 0,43 | 0,40 | 0,52 | 0,70 | 2650.00 | 1000,00 | 9,12E-07 | 1 15 | 0 116 | 0 106 | 0.283 | 0.089 | 130,03 | 0,55 | 0,003 |
| 42 | 10/3/1007 | 1,409 | 0.0015/0 | 5.40 | 7 34 | 0.74 | 1.02 | 5 30 | 0.26 | 0,24 | 0,35 | 0.42 | 0,57 | 0,45 | 0,40 | 1 32 | 2650.00 | 1000,00 | 9.11E-07 | 1 13 | 0 123 | 0 105 | 0 267 | 0.082 | 147 88 | 0,52 | 0.006 |
| 44 | 13/3/1007 | 1,273 | 0,001140 | 5 33 | 7.30 | 0.73 | 1.00 | 5,30 | 0,24 | 0.31 | 0.30 | 0.42 | 0.51 | 0.57 | 0,61 | 1,18 | 2650.00 | 1000.00 | 9.54E-07 | 0.83 | 0.115 | 0.090 | 0,240 | 0.076 | 171.91 | 0.20 | 0.002 |
| 1.000 | | | | | | | | | | | 1 49.00 | | | | | | | | | | | | | -, | | | 0,002 |

| 1 P | DELA /. | I-DAO | E DE DI | abu | o KE | TER | ENI | LAC | J KID. | LIKA | 10 D | OFF | LIJAC |)-0A | 0.04 | TUT (| Jo - oA | IO FA | oro le | AIVLAIN | LZ, 19 | 90 | | | | | |
|--------|-----------|---------------------|------------|-------------------|--------|---------------------------|---------|---------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|---------|----------------------|---------------------|---------|---------|---------|----------------|
| | Parâmetr | os hidráu | licos e ge | ométri | cos pa | ara o F | Ribeirá | ão do I | Feijão | | Gra | ulome | etria do | o mate: | rial do | leito | | | Propried | lades do | fluido, | do esco | amento | e dos s | ediment | tos | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | (26) | (27) | (28) |
| Nº. | DATA | Q | S | Α | Р | $\mathbf{R}_{\mathbf{H}}$ | d | в | U | D_{10} | D_{30} | D_{35} | D_{50} | D_{60} | D_{65} | D_{90} | γs | Y | ν | το | n | \mathbf{U}_{\star} | q = Q / B | Fr | Ср | Pc | q _B |
| | | (m ³ /s) | (m/m) | (m ²) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/s) | (mm) | Kgf/ m ³ | Kgf/ m ³ | m² /s | $\mathrm{Kgf}/\mathrm{m}^2$ | Manning | (m/s) | m ³ /s.m | - | - | Kgf/m.s | ton/dia |
| 45 | 17/3/1997 | 1,338 | 0,001290 | 5,35 | 7,25 | 0,74 | 1,03 | 5,20 | 0,25 | 0,22 | 0,32 | 0,33 | 0,38 | 0,41 | 0,43 | 0,65 | 2650,00 | 1000,00 | 9,21E-07 | 0,95 | 0,117 | 0,097 | 0,257 | 0,079 | 161,51 | 0,24 | 0,007 |
| 46 | 20/3/1997 | 1,206 | 0,001130 | 5,29 | 7,30 | 0,73 | 1,00 | 5,30 | 0,23 | 0,28 | 0,37 | 0,39 | 0,46 | 0,54 | 0,56 | 0,93 | 2650,00 | 1000,00 | 9,59E-07 | 0,82 | 0,119 | 0,090 | 0,228 | 0,073 | 188,33 | 0,19 | 0,005 |
| 47 | 4/4/1997 | 1,171 | 0,001710 | 5,28 | 7,22 | 0,73 | 1,01 | 5,20 | 0,22 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,74 | 2650,00 | 1000,00 | 9,65E-07 | 1,25 | 0,151 | 0,111 | 0,225 | 0,071 | 201,04 | 0,28 | 0,006 |
| 48 | 7/4/1997 | 1,173 | 0,001050 | 5,22 | 7,20 | 0,72 | 1,00 | 5,20 | 0,23 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,39 | 0,43 | 0,45 | 0,67 | 2650,00 | 1000,00 | 9,77E-07 | 0,76 | 0,116 | 0,086 | 0,226 | 0,072 | 194,17 | 0,17 | 0,003 |
| | MAXIMO | 3,33 | 0,00394 | 7,69 | 9,85 | 0,87 | 1,26 | 7,90 | 0,47 | 0,32 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 2650,00 | 1000,00 | 1,54E-06 | 3,03 | 0,193 | 0,172 | 0,55 | 0,14 | 678,01 | 1,43 | 2,097 |
| 000000 | MÍNIMO | 0,77 | 0,00011 | 4,13 | 6,52 | 0,63 | 0,86 | 4,80 | 0,12 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,46 | 2650,00 | 1000,00 | 8,70E-07 | 0,07 | 0,029 | 0,027 | 0,15 | 0,04 | 51,30 | 0,02 | 0,002 |
| | MÉDIO | 1,41 | 0,00133 | 5,18 | 7,24 | 0,71 | 0,99 | 5,27 | 0,26 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,47 | 0,77 | 2650,00 | 1000,00 | 1,02E-06 | 0,98 | 0,111 | 0,093 | 0,26 | 0,08 | 179,90 | 0,29 | 0,113 |
| | DES.MEDIO | 0,38 | 0,00050 | | l | | 1 | | 0,04 | | | | 1 | | | | | | | | | Ì | | | | | 0,143 |

TABELA 7.1-BASE DE DADOS REFERENTE AO RIBEIRÃO DO FEIJÃO -SÃO CARLOS - SÃO PAULO [SAMANEZ,1998]

7.2 – Seleção de diâmetros a serem usados nos métodos de cálculos para o Ribeirão do Feijão

Na **tabela 7.2**, trazem-se os dados granulométricos do Ribeirão do Feijão agrupados em intervalos de classe. Isto permitiu identificar a classe de diâmetros (**Di**) que melhor atende aos métodos analíticos de cálculo do transporte de sedimentos, no quesito faixa de diâmetros.

Deste modo, após análise da **tabela 7.2**, foi possível elaborar o **quadro 7.1**, no qual foi possível determinar a quantidade de campanhas de medições em que um determinado diâmetro **Di** atende às exigências preestabelecidas para cada método no que se refere à faixa, em milímetros, do diâmetro a ser empregado. Assim, por exemplo, para as 48 campanhas de medições no Ribeirão do Feijão, todos os diâmetros **D**₁₀ coletados apresentam em milímetros magnitudes entre **0,10** e **4,0**. Como se observa no referido quadro, todas as demais classes granulométricas também satisfazem ao método de Du-Boys (1879).

Ainda exemplificando a interpretação do **quadro 7.1**, pode-se dizer que apenas cerca de 10% das campanhas de medições do Ribeirão do Feijão apresentam diâmetro D_{10} com magnitude em milímetros, que obedecem à faixa estabelecida para o emprego do método de Shoklitsch (1914,1950).

| | | J | D ₁₀ | |
|-----|------|------|-----------------|--------------------------|
| Ic | (mm) | F | F_i (%) | $F_{iAC}\left(\%\right)$ |
| ,10 | 0,11 | 1,00 | 2,08 | 2,08 |
| 1 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 1 | 0.12 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 2 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| 2 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| 13 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| 13 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| 14 | 0.14 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| 4 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| 15 | 0.15 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| 15 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| 16 | 0.16 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| 16 | 0.17 | 1.00 | 2.08 | 4.17 |
| 17 | 0.17 | 0.00 | 0.00 | 4.17 |
| 17 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 4.17 |
| 18 | 0 18 | 0.00 | 0.00 | 417 |
| 18 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 417 |
| 19 | 0.19 | 0.00 | 0.00 | 417 |
| 19 | 0.20 | 1.00 | 2.08 | 6.25 |
| 0 | 0.20 | 3,00 | 6.25 | 12 50 |
| 20 | 0.21 | 0.00 | 0.00 | 12,50 |
| 1 | 0.21 | 1.00 | 2.08 | 14.58 |
| 1 | 0.22 | 1.00 | 2,00 | 16.67 |
| 2 | 0,22 | 3.00 | 6.25 | 22,07 |
| 22 | 0,22 | 2.00 | 6.25 | 22,92 |
| 12 | 0,25 | 2.00 | 417 | 29,17 |
| 12 | 0,25 | 2,00 | 4,17 | 22,22 |
| 13 | 0,24 | 5.00 | 10,00 | 33,33 |
| 24 | 0,24 | 5,00 | 10,42 | 45,75 |
| 25 | 0.25 | 5.00 | 10.42 | 66.67 |
| 25 | 0,25 | 2,00 | 10,42 | 70.92 |
| 25 | 0,20 | 2,00 | 4,1/ | 77.09 |
| 20 | 0.20 | 0.00 | 0,25 | 77,00 |
| 20 | 0.27 | 0.00 | 0.00 | 77.00 |
| 27 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 77.08 |
| 20 | 0,20 | 0.00 | 0,00 | 77.00 |
| 20 | 0,20 | 3.00 | 6.25 | 82.22 |
| 10 | 0,29 | 1.00 | 2,25 | 05,55 85.45 |
| 29 | 0,29 | 2.00 | 4.17 | 00,42 90,50 |
| 20 | 0,50 | 2,00 | 4,1/ | 07,58 90,59 |
| 00 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 89,58 |
| 30 | 0,31 | 0,00 | 0,00 | 89,58 80,50 |
| 51 | 0,31 | 0,00 | 0,00 | 89,58 |
| 51 | 0,32 | 2,00 | 4,17 | 93,75 |
| 52 | 0,33 | 2,00 | 4,17 | 97,92 |
| 5 | 0,34 | 1,00 | 2,08 | 100,00 |
| | soma | 48 | 100 | 100 |

| TABELA 7.2 | a - Fre | qüências | relativas e | cumulada para | os diâmetros | D ₁₀ e | D ₃₀ para o | Ribeirão | do Feijão |
|------------|---------|-----------------|--------------------------|---------------|--------------|-------------------|------------------------|---------------|-----------|
| | | D ₁₀ | | | |] | D ₃₀ | | |
| Ic (mm) | F | F_i (%) | $F_{iAC}\left(\%\right)$ | | Ic (mm) | F | $F_i(\%)$ | F_{iAC} (%) | |

| | () | ê. | S 20047 - 18 | 12773374 - C |
|------|------|------|--------------|--------------|
| 0,16 | 0,17 | 1,00 | 2,08 | 2,08 |
| 0,17 | 0,18 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,18 | 0,18 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,18 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,19 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,20 | 0,21 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,21 | 0,21 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,21 | 0,22 | 1,00 | 2,08 | 4,17 |
| 0,22 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,23 | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,24 | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,24 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,25 | 0,26 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,26 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,27 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,27 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,28 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,29 | 0,30 | 2,00 | 4,17 | 8,33 |
| 0,30 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 8,33 |
| 0,30 | 0,31 | 1,00 | 2,08 | 10,42 |
| 0,31 | 0,32 | 4,00 | 8,33 | 18,75 |
| 0,32 | 0,33 | 5,00 | 10,42 | 29,17 |
| 0,33 | 0,33 | 6,00 | 12,50 | 41,67 |
| 0,33 | 0,34 | 5,00 | 10,42 | 52,08 |
| 0,34 | 0,35 | 5,00 | 10,42 | 62,50 |
| 0,35 | 0,36 | 0,00 | 0,00 | 62,50 |
| 0,36 | 0,36 | 4,00 | 8,33 | 70,83 |
| 0,36 | 0,37 | 3,00 | 6,25 | 77,08 |
| 0,37 | 0,38 | 2,00 | 4,17 | 81,25 |
| 0,38 | 0,39 | 2,00 | 4,17 | 85,42 |
| 0,39 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 85,42 |
| 0,39 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 85,42 |
| 0,40 | 0,41 | 3,00 | 6,25 | 91,67 |
| 0,41 | 0,42 | 0,00 | 0,00 | 91,67 |
| 0,42 | 0,42 | 2,00 | 4,17 | 95,83 |
| 0,42 | 0,43 | 0,00 | 0,00 | 95,83 |
| 0,43 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | 95,83 |
| 0,44 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 95,83 |
| 0,45 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 95,83 |
| 0,45 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 95,83 |
| 0,46 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 95,83 |
| 0,47 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 95,83 |
| 0,48 | 0,49 | 0,00 | 0,00 | 95,83 |
| 0,49 | 0,50 | 2,00 | 4,17 | 100,00 |
| 0,50 | 0,51 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| | | 40 | 100 | 100 |

| | 05 | D | 35 | |
|-------|------|------|-----------|----------------|
| Ic | (mm) | F | F_i (%) | F_{iAC} (%) |
| 0,17 | 0,18 | 1,00 | 2,08 | 2,08 |
| 0,18 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,19 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,19 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,20 | 0,21 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,21 | 0,22 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,22 | 0,22 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,22 | 0,23 | 1,00 | 2,08 | 4,17 |
| 0,23 | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,24 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,25 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0.25 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 4.17 |
| 0.26 | 0.27 | 0.00 | 0.00 | 4.17 |
| 0.27 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 4.17 |
| 0.28 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 4.17 |
| 0.28 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 4.17 |
| 0.29 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 417 |
| 0.30 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 4.17 |
| 0.31 | 0.31 | 3.00 | 6.25 | 10.42 |
| 0.31 | 0.32 | 2.00 | 417 | 14 58 |
| 0.32 | 0.33 | 2,00 | 417 | 18 75 |
| 0.33 | 0.34 | 3.00 | 6.25 | 25.00 |
| 0.34 | 0.34 | 8.00 | 16.67 | 41.67 |
| 0.34 | 0.35 | 4.00 | 8 33 | 50.00 |
| 0.35 | 0.36 | 3,00 | 6 25 | 56.25 |
| 0.36 | 0.37 | 4 00 | 833 | 64 58 |
| 0.37 | 0.37 | 2,00 | 417 | 68.75 |
| 0.37 | 0.39 | 2,00 | 417 | 72 92 |
| 0.39 | 0,30 | 4.00 | 9.22 | 91.25 |
| 0,30 | 0,39 | 2.00 | 0,55 | 95.42 |
| 0,39 | 0,40 | 2,00 | 4,17 | 95 42 |
| 0,40 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 05,42 95.42 |
| 0,40 | 0,41 | 0,00 | 0,00 | 05,42 |
| 0,41 | 0,42 | 2.00 | 4.17 | 80,42 |
| 0,42 | 0,43 | 2,00 | 4,17 | 02,75 |
| 0,43 | 0,45 | 2,00 | 4,17 | 93,75 02.75 |
| 0,43 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | 93,75 |
| 0,44 | 0,45 | 1,00 | 2,08 | 25,65 |
| 0,45 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 95,83 |
| 0,46 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 95,83 |
| 0,46 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 95,83 |
| 0,47 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 95,83 |
| 0,48 | 0,49 | 0,00 | 0,00 | 95,83 |
| 0,49 | 0,50 | 2,00 | 4,17 | 100,00 |
| 0,50 | 0,51 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| ~ ~ ~ | | | | |

| | | D_5 | 0 | na - |
|-------|------|-------|------------------------|----------------------|
| Ic | (mm) | F | $F_{i}\left(\%\right)$ | F _{iAC} (%) |
| 0,20 | 0,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,21 | 0,22 | 1,00 | 2,08 | 2,08 |
| 0,22 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0.23 | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0.24 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| 0.25 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| 0.26 | 0.27 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| 0.2.7 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 2.08 |
| 0.28 | 0.28 | 1.00 | 2.08 | 417 |
| 0.28 | 0.29 | 0.00 | 0.00 | 417 |
| 0.29 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 417 |
| 0.30 | 0.31 | 0.00 | 0.00 | 417 |
| 0.31 | 0.32 | 0.00 | 0.00 | 4.17 |
| 0.22 | 0,32 | 0,00 | 0,00 | 417 |
| 0.22 | 0,35 | 0.00 | 0,00 | 417 |
| 0,35 | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,34 | 0,35 | 4.00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,35 | 0,30 | 4,00 | 0,33 | 12,50 |
| 0,36 | 0,37 | 3,00 | 6,25 | 18,/5 |
| 0,37 | 0,38 | 5,00 | 10,42 | 29,17 |
| 0,38 | 0,39 | 8,00 | 16,67 | 45,83 |
| 0,39 | 0,40 | 3,00 | 6,25 | 52,08 |
| 0,40 | 0,41 | 3,00 | 6,25 | 58,33 |
| 0,41 | 0,42 | 4,00 | 8,33 | 66,67 |
| 0,42 | 0,43 | 1,00 | 2,08 | 68,75 |
| 0,43 | 0,44 | 1,00 | 2,08 | 70,83 |
| 0,44 | 0,44 | 4,00 | 8,33 | 79,17 |
| 0,44 | 0,45 | 3,00 | 6,25 | 85,42 |
| 0,45 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 85,42 |
| 0,46 | 0,47 | 1,00 | 2,08 | 87,50 |
| 0,47 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 87,50 |
| 0,48 | 0,49 | 0,00 | 0,00 | 87,50 |
| 0,49 | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 87,50 |
| 0,50 | 0,51 | 2,00 | 4,17 | 91,67 |
| 0,51 | 0,52 | 2,00 | 4,17 | 95,83 |
| 0,52 | 0,53 | 1,00 | 2,08 | 97,92 |
| 0,53 | 0,54 | 0,00 | 0,00 | 97,92 |
| 0,54 | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 97,92 |
| 0,55 | 0,56 | 0,00 | 0,00 | 97,92 |
| 0,56 | 0,57 | 0,00 | 0,00 | 97,92 |
| 0,57 | 0,58 | 0,00 | 0,00 | 97,92 |
| 0,58 | 0,59 | 0,00 | 0,00 | 97,92 |
| 0,59 | 0,59 | 0,00 | 0,00 | 97,92 |
| 0,59 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 97,92 |
| 0,60 | 0,61 | 0,00 | 0,00 | 97,92 |
| 0,61 | 0,62 | 1,00 | 2,08 | 100,00 |
| | soma | 48 | 100 | 100 |

| TARET A | 7 2h - | Freqüências re | lativas e a | cumulada nara | os diâmetros | Dar a D | ra nara o R | ihairão do | Feijão |
|---------|--------|-----------------|-------------|---------------|--------------|---------|---------------|------------|--------|
| TADELA | 1.40- | riequencias ie. | lauvas e a | cummana para | os mametros. | D35 e D | 50 para origi | Then an an | renau |

| | | D | 60 | |
|-------|------|------|-----------|---------------|
| Ic | (mm) | F | F_i (%) | F_{iAC} (%) |
| 0,25 | 0,26 | 1,00 | 2,08 | 2,08 |
| 0,26 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,27 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,28 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,29 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,30 | 0,31 | 0,00 | 0,00 | 2,08 |
| 0,31 | 0,32 | 1,00 | 2,08 | 4,17 |
| 0,32 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,33 | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,34 | 0,35 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,35 | 0,36 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,36 | 0,37 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| 0,37 | 0,38 | 2,00 | 4,17 | 8,33 |
| 0,38 | 0,39 | 6,00 | 12,50 | 20,83 |
| 0,39 | 0,40 | 2,00 | 4,17 | 25,00 |
| 0,40 | 0,41 | 4,00 | 8,33 | 33,33 |
| 0,41 | 0,42 | 5,00 | 10,42 | 43,75 |
| 0,42 | 0,43 | 4,00 | 8,33 | 52,08 |
| 0,43 | 0,44 | 2,00 | 4,17 | 56,25 |
| 0,44 | 0,45 | 4,00 | 8,33 | 64,58 |
| 0,45 | 0,46 | 1,00 | 2,08 | 66,67 |
| 0,46 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 66,67 |
| 0,47 | 0,48 | 1,00 | 2,08 | 68,75 |
| 0.48 | 0.49 | 4.00 | 8.33 | 77.08 |
| 0.49 | 0,50 | 1,00 | 2,08 | 79,17 |
| 0,50 | 0.51 | 1.00 | 2,08 | 81.25 |
| 0.51 | 0.52 | 2.00 | 4.17 | 85.42 |
| 0.52 | 0.53 | 0.00 | 0.00 | 85,42 |
| 0.53 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 85.42 |
| 0.54 | 0.55 | 3.00 | 6.25 | 91.67 |
| 0.55 | 0.56 | 0.00 | 0.00 | 91.67 |
| 0.56 | 0.57 | 0.00 | 0.00 | 91.67 |
| 0.57 | 0.58 | 2.00 | 4.17 | 95.83 |
| 0.58 | 0.59 | 1.00 | 2.08 | 97.92 |
| 0.59 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 97.92 |
| 0.60 | 0.61 | 0.00 | 0.00 | 97.92 |
| 0.61 | 0.62 | 0.00 | 0.00 | 97.92 |
| 0.62 | 0.63 | 0.00 | 0.00 | 97.92 |
| 0.63 | 0.64 | 0.00 | 0.00 | 97.92 |
| 0.64 | 0.65 | 0.00 | 0.00 | 97.92 |
| 0.65 | 0.66 | 0.00 | 0.00 | 97.92 |
| 0.66 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 97.92 |
| 0.67 | 0.68 | 0.00 | 0.00 | 97.92 |
| 0.68 | 0.69 | 0.00 | 0.00 | 97.92 |
| 0.69 | 0.70 | 1.00 | 2.08 | 100.00 |
| *,*** | | 40 | 100 | 100 |

| D ₆₅ | | | | | | | | | |
|-----------------|------|------|-----------|----------------------|--|--|--|--|--|
| Ic | (mm) | F | F_i (%) | F _{iAC} (%) | | | | | |
| 0,26 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | |
| 0,27 | 0,28 | 1,00 | 2,08 | 2,08 | | | | | |
| 0,28 | 0,29 | 0,00 | 0,00 | 2,08 | | | | | |
| 0.29 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 2,08 | | | | | |
| 0.30 | 0.32 | 0.00 | 0.00 | 2.08 | | | | | |
| 0.32 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 2.08 | | | | | |
| 0 33 | 0 34 | 1.00 | 2.08 | 417 | | | | | |
| 0 34 | 0.35 | 0.00 | 0.00 | 417 | | | | | |
| 0.35 | 0.36 | 0.00 | 0.00 | 417 | | | | | |
| 0.36 | 0.37 | 0.00 | 0.00 | 417 | | | | | |
| 0,30 | 0,37 | 0,00 | 0,00 | 4,17 | | | | | |
| 0,37 | 0,30 | 0,00 | 0,00 | 4,17 | | | | | |
| 0,38 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 4,17 | | | | | |
| 0,39 | 0,40 | 4,00 | 8,33 | 12,50 | | | | | |
| 0,40 | 0,41 | 5,00 | 10,42 | 22,92 | | | | | |
| 0,41 | 0,43 | 5,00 | 10,42 | 33,33 | | | | | |
| 0,43 | 0,44 | 3,00 | 6,25 | 39,58 | | | | | |
| 0,44 | 0,45 | 2,00 | 4,17 | 43,75 | | | | | |
| 0,45 | 0,46 | 3,00 | 6,25 | 50,00 | | | | | |
| 0,46 | 0,47 | 2,00 | 4,17 | 54,17 | | | | | |
| 0,47 | 0,48 | 4,00 | 8,33 | 62,50 | | | | | |
| 0,48 | 0,49 | 1,00 | 2,08 | 64,58 | | | | | |
| 0,49 | 0,50 | 1,00 | 2,08 | 66,67 | | | | | |
| 0,50 | 0,51 | 0,00 | 0,00 | 66,67 | | | | | |
| 0,51 | 0,52 | 3,00 | 6,25 | 72,92 | | | | | |
| 0,52 | 0,54 | 3,00 | 6,25 | 79,17 | | | | | |
| 0.54 | 0.55 | 1.00 | 2,08 | 81.25 | | | | | |
| 0.55 | 0.56 | 2.00 | 4.17 | 85.42 | | | | | |
| 0.56 | 0.57 | 1.00 | 2.08 | 87.50 | | | | | |
| 0.57 | 0.58 | 1.00 | 2.08 | 89.58 | | | | | |
| 0.58 | 0.59 | 1.00 | 2,00 | 91.67 | | | | | |
| 0.50 | 0.60 | 0.00 | 2,00 | 01.67 | | | | | |
| 0,55 | 0,00 | 2,00 | 4.17 | 05.92 | | | | | |
| 0,00 | 0,61 | 2,00 | 4,17 | 95,05 | | | | | |
| 0,61 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 95,85 | | | | | |
| 0,62 | 0,63 | 1,00 | 2,08 | 97,92 | | | | | |
| 0,63 | 0,65 | 0,00 | 0,00 | 97,92 | | | | | |
| 0,65 | 0,66 | 0,00 | 0,00 | 97,92 | | | | | |
| 0,66 | 0,67 | 0,00 | 0,00 | 97,92 | | | | | |
| 0,67 | 0,68 | 0,00 | 0,00 | 97,92 | | | | | |
| 0,68 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 97,92 | | | | | |
| 0,69 | 0,70 | 0,00 | 0,00 | 97,92 | | | | | |
| 0,70 | 0,71 | 0,00 | 0,00 | 97,92 | | | | | |
| 0,71 | 0,72 | 0,00 | 0,00 | 97,92 | | | | | |
| 0,72 | 0,73 | 0,00 | 0,00 | 97,92 | | | | | |
| 0,73 | 0,74 | 0,00 | 0,00 | 97,92 | | | | | |
| 0,74 | 0,75 | 1,00 | 2,08 | 100,00 | | | | | |
| | soma | 48 | 100 | 100 | | | | | |

| TADETA | 720 | Fragitâncias ra | lativan a | acumulada nava | an diâmatran | D oD no | vo o Dihoivão do Foijão |
|--------|--------|-----------------|-----------|----------------|----------------|--------------|-------------------------|
| IABELA | 1.20 - | rrequencias re. | lauvas e | acumulada para | os diametros . | Den e Des pa | ra o Ribeirao do Feijao |

| D ₉₀ | | | | | | | |
|-----------------|------|-------|-----------|--------------------------|--|--|--|
| Ic | (mm) | F | F_i (%) | $F_{iAC}\left(\%\right)$ | | | |
| 0,46 | 0,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 0,49 | 0,51 | 1,00 | 2,08 | 2,08 | | | |
| 0,51 | 0,54 | 0,00 | 0,00 | 2,08 | | | |
| 0,54 | 0,56 | 1,00 | 2,08 | 4,17 | | | |
| 0,56 | 0,59 | 3,00 | 6,25 | 10,42 | | | |
| 0,59 | 0,61 | 10,00 | 20,83 | 31,25 | | | |
| 0,61 | 0,64 | 4,00 | 8,33 | 39,58 | | | |
| 0,64 | 0,66 | 1,00 | 2,08 | 41,67 | | | |
| 0,66 | 0,69 | 3,00 | 6,25 | 47,92 | | | |
| 0,69 | 0,72 | 3,00 | 6,25 | 54,17 | | | |
| 0,72 | 0,74 | 2,00 | 4,17 | 58,33 | | | |
| 0,74 | 0,77 | 2,00 | 4,17 | 62,50 | | | |
| 0,77 | 0,79 | 4,00 | 8,33 | 70,83 | | | |
| 0,79 | 0,82 | 2,00 | 4,17 | 75,00 | | | |
| 0,82 | 0,84 | 2,00 | 4.17 | 79,17 | | | |
| 0.84 | 0.87 | 1.00 | 2.08 | 81.25 | | | |
| 0.87 | 0.89 | 0.00 | 0.00 | 81.25 | | | |
| 0,89 | 0.92 | 0,00 | 0,00 | 81,25 | | | |
| 0.92 | 0.94 | 0,00 | 0,00 | 81.25 | | | |
| 0.94 | 0.97 | 1.00 | 2.08 | 83,33 | | | |
| 0.97 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 83.33 | | | |
| 1.00 | 1.02 | 0.00 | 0.00 | 83.33 | | | |
| 1.02 | 1.05 | 0.00 | 0.00 | 83.33 | | | |
| 1.05 | 1.07 | 1.00 | 2.08 | 85.42 | | | |
| 1.07 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 85.42 | | | |
| 1.10 | 1.12 | 1.00 | 2.08 | 87.50 | | | |
| 1.12 | 1.15 | 0.00 | 0.00 | 87.50 | | | |
| 1.15 | 1.17 | 1.00 | 2.08 | 89.58 | | | |
| 1.17 | 1.20 | 0.00 | 0.00 | 89.58 | | | |
| 1.20 | 1.23 | 2.00 | 4.17 | 93.75 | | | |
| 1.23 | 1.25 | 0.00 | 0.00 | 93.75 | | | |
| 1.25 | 1.28 | 1.00 | 2.08 | 95.83 | | | |
| 1 28 | 1 30 | 0.00 | 0.00 | 95.83 | | | |
| 1.30 | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 95.83 | | | |
| 1 33 | 1 35 | 0.00 | 0.00 | 95.83 | | | |
| 1 35 | 1 38 | 1 00 | 2.08 | 97.92 | | | |
| 1 38 | 1.30 | 0.00 | 0.00 | 97.92 | | | |
| 1.40 | 1 43 | 0.00 | 0.00 | 97.92 | | | |
| 1.43 | 1 45 | 0.00 | 0.00 | 97.92 | | | |
| 1 45 | 1.48 | 0.00 | 0.00 | 97.92 | | | |
| 1.49 | 1,40 | 0.00 | 0.00 | 97.92 | | | |
| 1.51 | 1.51 | 0.00 | 0.00 | 97.92 | | | |
| 1.52 | 1,55 | 0.00 | 0,00 | 97.92 | | | |
| 1,55 | 1.50 | 0.00 | 0,00 | 97,92 | | | |
| 1.59 | 1.50 | 1.00 | 2.09 | 100.00 | | | |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 100,00 | | | |

| Da | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|-----------|----------------|--|--|--|--|--|
| Ic (mm) | | F | $F_i(\%)$ | F_{iAC} (%) | | | | | |
| 0,29 0,30 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | |
| 0,30 | 0,32 | 2,00 | 4,17 | 4,17 | | | | | |
| 0,32 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 4,17 | | | | | |
| 0.33 | 0.34 | 0.00 | 0,00 | 4.17 | | | | | |
| 0.34 | 0.35 | 0.00 | 0.00 | 4.17 | | | | | |
| 0.35 | 0.37 | 0.00 | 0.00 | 4.17 | | | | | |
| 0.37 | 0.38 | 0.00 | 0.00 | 417 | | | | | |
| 0.38 | 0.39 | 2 00 | 417 | 8 33 | | | | | |
| 0.39 | 0.40 | 3,00 | 6.25 | 14 58 | | | | | |
| 0.40 | 0.42 | 5,00 | 10.42 | 25.00 | | | | | |
| 0.42 | 0.43 | 4.00 | 9 22 | 22,00 | | | | | |
| 0.42 | 0.44 | 5.00 | 10.42 | 12 75 | | | | | |
| 0,45 | 0,44 | 3,00 | 6 25 | 43,73 50.00 | | | | | |
| 0.45 | 0.45 | 5,00 | 10.42 | 60.42 | | | | | |
| 0,45 | 0,47 | 3,00 | 2.09 | 62.50 | | | | | |
| 0,47 | 0,48 | 1,00 | 2,08 | 62,50 | | | | | |
| 0,48 | 0,49 | 2,00 | 4,17 | 66,67 | | | | | |
| 0,49 | 0,50 | 1,00 | 2,08 | 68,/5 | | | | | |
| 0,50 | 0,52 | 2,00 | 4,17 | 72,92 | | | | | |
| 0,52 | 0,53 | 2,00 | 4,17 | 77,08 | | | | | |
| 0,53 | 0,54 | 1,00 | 2,08 | 79,17 | | | | | |
| 0,54 | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 79,17 | | | | | |
| 0,55 | 0,57 | 0,00 | 0,00 | 79,17 | | | | | |
| 0,57 | 0,58 | 2,00 | 4,17 | 83,33 | | | | | |
| 0,58 | 0,59 | 0,00 | 0,00 | 83,33 | | | | | |
| 0,59 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 83,33 | | | | | |
| 0,60 | 0,62 | 2,00 | 4,17 | 87,50 | | | | | |
| 0,62 | 0,63 | 1,00 | 2,08 | 89,58 | | | | | |
| 0,63 | 0,64 | 1,00 | 2,08 | 91,67 | | | | | |
| 0,64 | 0,65 | 0,00 | 0,00 | 91,67 | | | | | |
| 0,65 | 0,67 | 1,00 | 2,08 | 93,75 | | | | | |
| 0,67 | 0,68 | 1,00 | 2,08 | 95,83 | | | | | |
| 0,68 | 0,69 | 0,00 | 0,00 | 95,83 | | | | | |
| 0,69 | 0,70 | 0,00 | 0,00 | 95,83 | | | | | |
| 0,70 | 0,71 | 1.00 | 2.08 | 97.92 | | | | | |
| 0.71 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 97.92 | | | | | |
| 0,73 | 0,74 | 0,00 | 0,00 | 97.92 | | | | | |
| 0.74 | 0.75 | 0.00 | 0.00 | 97.92 | | | | | |
| 0.75 | 0.76 | 0.00 | 0.00 | 97.92 | | | | | |
| 0.76 | 0.78 | 0.00 | 0.00 | 97.92 | | | | | |
| 0.78 | 0 79 | 0.00 | 0.00 | 97.92 | | | | | |
| 0.79 | 0.80 | 0.00 | 0.00 | 97.92 | | | | | |
| 0.80 | 0.91 | 0,00 | 0,00 | 97.92 | | | | | |
| 0,00 | 0.01 | 0,00 | 0,00 | 07.02 | | | | | |
| 0,01 | 0,03 | 1.00 | 2.00 | 100.00 | | | | | |
| 0,85 | 0.85 | 1,00 | 2,08 | 100,00 | | | | | |
| 0,84 | 0,85 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | | | | | |
| | soma | 48 | 100 | 100 | | | | | |

TABELA 7.2d - Freqüências relativas e acumulada para os diâmetros D₉₀ e D_a para o Ribeirão do Feijão

Quadro 7.1 – Comparações entre os valores das faixas de diâmetros dos sedimentos utilizados no desenvolvimento das diversas fórmulas e a faixa de diâmetros dos sedimentos coletados no Ribeirão do Feijão [SAMANEZ, 1998]

| Faixas AutoresFaixas recomendadasValoresaproximadosdasPorcentagensda da campanhasda campanhasAutoresrecomendadasrecomendadasaplicaçãodos seus respectivos métodosaplicaçãodos seus respectivos métodos | | | | | | | das endem para | OBSERVAÇÃO: Com relação ao critério faixa de diâmetros, observa-se que são poucos os diâmetros D _i que atendem plenamente aos limites | | |
|---|----------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------------|---|------|---|
| | D(mm) | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | Da | estabelecidos nos métodos |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | $0,10 \le D_{84} \le 4,0$ | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | Atende com qualquer diâmetro \boldsymbol{D}_i |
| 2 - Schoklitsch (1914, 1950) | $0,315 \le D \le 7,02$ | 10,4 | 89,6 | 89,6 | 95,8 | 95,8 | 97,9 | 100 | 100 | $At ende \ com \ o \ D_{90} \ e/ou \ com \ o \ \ D_a$ |
| 3 - Shields (1936) | $1,56 \le D_{50} \le 2,47$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,1 | 0 | Nenhuma faixa atende ao método |
| 4 - Meyer-Peter e Müller (1948) | $0,40 \le D_a \le 4,22$ | 0 | 14,6 | 14,6 | 47,9 | 75 | 95,8 | 100 | 91,7 | Atende com o D ₉₀ |
| 5 - Kalinske (1947) | $0,315 \le D \le 28,6$ | 10,4 | 89,6 | 89,6 | 95,8 | 97,9 | 97,9 | 100 | 100 | Atende com o D_{90} e/ou com o D_a |
| 6 - Levi (1948) | $0,063 \le D \le 2,0$ | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | Atende com qualquer diâmetro $D_{\rm i}$ |
| 7-Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | $0,30 \le D \le 30,0$ | 10,4 | 91,7 | 95,8 | 95,8 | 97,9 | 97,9 | 100 | 100 | Atende com o $D_{90}e/oucomoD_a$ |
| 8 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) | $0,30 \le D \le 7,01$ | 10,4 | 91,7 | 95,8 | 95,8 | 97,9 | 97,9 | 100 | 100 | Atende com o $D_{90}e/oucomoD_a$ |
| 9 - Rottner (1959) | $0,31 \le D \le 15,5$ | 10,4 | 89,6 | 89,6 | 95,8 | 97,9 | 97,9 | 100 | 100 | Atende com o $D_{90}e/oucomoD_a$ |
| 10 -Garde e Albertson (1961) | $0,78 \le D \le 15,5$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37,5 | 2,1 | Atende parcialmente com o D_{90} |
| 11 - Yalin (1963) | $0,787 \le D \le 2,86$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37,5 | 2,1 | Atende parcialmente com o D_{90} |
| 12 - Pernecker e Vollmer (1965) | Não especificado | - | - | - | - | - | - | - | - | Não especificado |
| 13 - Inglis e Lacey (1968) | $0,063 \le D \le 2,0$ | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | Atende com qualquer diâmetro D _i |
| 14 - Bogardi (1974) | $0,31 \le D \le 15,5$ | 10,4 | 89,6 | 89,6 | 95,8 | 97,9 | 97,9 | 100 | 100 | Atende com o D_{90} e/ou com o D_a |
7.3 – Diâmetros calculados pelas equações analíticas usando os dados do Ribeirão do Feijão

Antes da etapa de cálculo da descarga de sedimentos necessitou-se calcular os diâmetros Dvj. Vale então se reportar ao **capítulo 5** para esclarecer que as equações que estimaram os diâmetros Dvj foram as mesmas constantes na **tabela 5.3**. Obviamente, neste capítulo, os parâmetros constantes nas equações daquela tabela tiveram seus valores substituídos pelos inerentes ao Ribeirão do Feijão. Na **tabela 7.3** apresenta-se o resultado do cálculo do diâmetro Dvj, pelas equações analíticas referentes a cada autor.

A exemplo do que foi feito no **item 5.2.1**, compararam-se também os valores dos diâmetros calculados pelas equações analíticas, usando os dados dos diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão com aqueles estimados pelas equações analíticas. Parte desses resultados está apresentada na **tabela 7.4**, referente ao método de Du-Boys (1879). O **Anexo C** traz as demais tabelas constando os cálculos para os demais métodos.

Na tabela 7.4, as células preenchidas com o número 1 identificam o diâmetro do sedimento coletado cuja magnitude menor do que aquele dos diâmetros calculados. Do contrário, a célula será preenchida com o número zero. Nas colunas compreendidas entre dezessete e vinte e três, colocou-se a diferença percentual relativa entre os valores. Destaca-se que a comparação foi feita sempre em relação ao maior valor. Isso permitiu comparar um a um o diâmetro medido e o calculado, identificando quem é maior e o quanto a diferença entre eles representa em termos percentuais.

No **quadro 7.2**, que apresenta um resumo da **tabela 7.4**, permite-se, pela observação da diferença percentual relativa, identificar com qual diâmetro medido o calculado mais se aproxima.

| (1) | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
|-----|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| N° | D _{VJ} [DUB] | D _{VJ} [SHI] | Dig parag | D _{Vj [KAL]} | Dvj [LEV] | D _{Vj [EIB]} | D _{VJ [SKA]} | D _{Vj [R0T]} | D _{VJ [GAA]} | D _{VJ [YAL]} | D _{VJ} [PEV] | D _{Vj [INL]} |
| | (mm) | mm | ՠՠ | mm | mm | mm | mm | ՠՠ | mm | mm | mm | mm |
| 1 | 20,74 | 11,97 | 1,30 | 1,49 | 0,26 | 9,59 | 13,71 | 0,14 | 12,02 | 18,54 | 14,88 | 12,29 |
| 2 | 21,17 | 12,08 | 1,45 | 1,18 | 0,42 | 9,37 | 15,72 | 0,14 | 12,06 | 18,79 | 15,04 | 12,07 |
| 3 | 19,69 | 11,69 | 1,24 | 1,63 | 0,22 | 9,64 | 12,90 | 0,14 | 11,90 | 17,92 | 14,47 | 12,34 |
| 4 | 18,44 | 11,35 | 1,25 | 1,60 | 0,26 | 9,55 | 13,03 | 0,14 | 11,76 | 17,17 | 13,97 | 12,25 |
| 5 | 15,98 | 10,63 | 1,13 | 1,87 | 0,24 | 9,61 | 11,58 | 0,14 | 11,44 | 15,65 | 12,94 | 12,31 |
| 6 | 15,58 | 10,51 | 1,06 | 2,04 | 0,19 | 9,72 | 10,72 | 0,14 | 11,38 | 15,39 | 12,77 | 12,42 |
| 7 | 14,58 | 10,19 | 1,35 | 1,39 | 1,02 | 9,18 | 14,33 | 0,15 | 11,23 | 14,74 | 12,32 | 11,88 |
| 8 | 17,82 | 11,17 | 1,24 | 1,62 | 0,31 | 9,54 | 12,95 | 0,14 | 11,68 | 16,79 | 13,72 | 12,24 |
| 9 | 15,98 | 10,63 | 1,14 | 1,86 | 0,29 | 9,62 | 11,64 | 0,14 | 11,44 | 15,65 | 12,94 | 12,32 |
| 10 | 14,18 | 10,07 | 1,05 | 2,09 | 0,23 | 9,67 | 10,49 | 0,15 | 11,17 | 14,47 | 12,14 | 12,37 |
| 11 | 13,39 | 9,81 | 0,94 | 2,37 | 0,17 | 9,85 | 9,18 | 0,15 | 11,05 | 13,94 | 11,78 | 12,55 |
| 12 | 13,39 | 9,81 | 0,99 | 2,24 | 0,16 | 9,72 | 9,77 | 0,15 | 11,05 | 13,94 | 11,78 | 12,42 |
| 13 | 11,84 | 9,27 | 0,85 | 2,62 | 0,11 | 9,93 | 8,08 | 0,15 | 10,77 | 12,87 | 11,02 | 12,63 |
| 14 | 19,48 | 11,63 | 1,25 | 1,60 | 0,25 | 9,59 | 13,06 | 0,14 | 11,88 | 17,80 | 14,39 | 12,29 |
| 15 | 13,20 | 9,74 | 0,86 | 2,58 | 0,10 | 10,01 | 8,26 | 0,15 | 11,01 | 13,81 | 11,68 | 12,71 |
| 16 | 13,59 | 9,87 | 0,71 | 3,00 | 0,03 | 10,01 | 6,50 | 0,15 | 11,08 | 14,08 | 11,87 | 12,71 |
| 17 | 23,52 | 12,68 | 1,50 | 1,09 | 0,37 | 9,38 | 16,40 | 0,14 | 12,30 | 20,13 | 15.92 | 12,08 |
| 18 | 48,36 | 17,61 | 2,91 | 0,05 | 2,10 | 8,33 | 37,35 | 0,12 | 13,90 | 32,19 | 23,42 | 11,03 |
| 19 | 34,51 | 15,10 | 2,03 | 0,42 | 0,73 | 9,09 | 23,84 | 0,13 | 13,15 | 25,84 | 19,55 | 11,79 |
| 20 | 17,41 | 11,05 | 1,24 | 1,63 | 0,40 | 9,55 | 12,89 | 0,14 | 11,63 | 16,54 | 13,55 | 12,25 |
| 21 | 12,23 | 9,41 | 0,96 | 2,30 | 0,26 | 9,74 | 9,48 | 0,15 | 10,84 | 13,14 | 11,21 | 12,44 |
| 22 | 13,59 | 9,87 | 1,03 | 2,12 | 0,30 | 9,67 | 10,33 | 0,15 | 11,08 | 14,08 | 11,87 | 12,37 |
| 23 | 29,71 | 14,10 | 1,92 | 0,52 | 0,90 | 9,07 | 22,27 | 0,13 | 12,82 | 23,43 | 18,04 | 11,77 |
| 24 | 10,33 | 8,71 | 0,88 | 2,54 | 0,29 | 8,89 | 8,45 | 0,15 | 10,47 | 11,77 | 10,25 | 11,59 |
| 25 | 13,00 | 9,68 | 1,05 | 2,08 | 0,46 | 9,61 | 10,53 | 0,15 | 10,98 | 13,68 | 11,59 | 12,31 |
| 26 | 1,15 | 3,21 | 0,36 | 3,91 | 0,64 | 9,43 | 2,82 | 0,21 | 5,59 | 2,82 | 3,17 | 12,13 |
| 27 | 7,59 | 7,57 | 0,75 | 2,90 | 0,30 | 9,82 | 6,91 | 0,16 | 9,78 | 9,63 | 8,69 | 12,52 |
| 28 | 38,48 | 15,86 | 2,33 | 0,22 | 1,15 | 8,89 | 28,41 | 0,13 | 13,39 | 27,74 | 20,72 | 11,59 |
| 29 | 79,38 | 22,07 | 4,18 | 0,00 | 2,53 | 8,26 | 58,60 | 0,11 | 15,00 | 44,46 | 30,53 | 10,96 |
| 30 | 17.92 | 11.20 | 1,28 | 1,53 | 0,47 | 9,51 | 13,47 | 0,14 | 11.69 | 16.86 | 13,76 | 12,21 |
| 31 | 14,18 | 10,07 | 1,10 | 1,95 | 0,33 | 9,60 | 11,17 | 0,15 | 11,17 | 14,47 | 12,14 | 12,30 |
| 32 | 16,59 | 10,81 | 1,18 | 1,75 | 0,31 | 9,58 | 12,21 | 0,14 | 11,52 | 16,03 | 13,20 | 12,28 |
| 33 | 28.14 | 13.76 | 1.80 | 0.65 | 0.61 | 9.16 | 20.56 | 0.13 | 12.70 | 22.62 | 17.52 | 11.86 |

Tabela 7.3 - Diâmetros estimados pelas equações analíticas usando os dados do Ribeirão do Feijão - São Carlos - SP

| (1) | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
|-----|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| N° | Dvj (dvra) | D _{VJ} [SHI] | D ^{zg} (vævd | D _{VJ [KAL]} | Dvj [LEV] | D _{VJ} (EIB) | Dvj [SKA] | Dīj [ROT] | D _{VJ [GAA]} | D _{VJ [YAL]} | D _{VJ} [PEV] | D _{VJ} [INL] |
| | (mm) | ՠՠ | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | ՠՠ | mm | mm |
| 34 | 22,45 | 12,41 | 1,49 | 1,10 | 0,50 | 9,37 | 16,33 | 0,14 | 12,19 | 19,52 | 15,53 | 12,07 |
| 35 | 48,11 | 17,56 | 2,62 | 0,11 | 0,51 | 8,77 | 32,82 | 0,12 | 13,89 | 32,08 | 23,35 | 11,47 |
| 36 | 14,38 | 10,13 | 1,18 | 1,74 | 0,56 | 9,39 | 12,24 | 0,15 | 11,20 | 14,61 | 12,23 | 12,09 |
| 37 | 25,05 | 13,04 | 1,66 | 0,83 | 0,79 | 9,16 | 18,65 | 0,13 | 12,44 | 20,97 | 16,46 | 11,86 |
| 38 | 88,72 | 23,21 | 3,40 | 0,01 | 0,87 | 8,75 | 45,38 | 0,11 | 15,25 | 47,80 | 32,41 | 11,45 |
| 39 | 53,32 | 18,41 | 2,80 | 0,07 | 0,72 | 8,74 | 35,62 | 0,12 | 14,12 | 34,30 | 24,67 | 11,44 |
| 40 | 22,45 | 12,41 | 1,60 | 0,93 | 0,44 | 9,18 | 17,73 | 0,14 | 12,19 | 19,52 | 15,53 | 11,88 |
| 41 | 34,28 | 15,05 | 1,86 | 0,58 | 0,39 | 9,23 | 21,43 | 0,13 | 13,14 | 25,72 | 19,48 | 11,93 |
| 42 | 29,04 | 13,95 | 1,76 | 0,70 | 0,50 | 9,24 | 20,00 | 0,13 | 12,77 | 23,09 | 17,82 | 11,94 |
| 43 | 28,36 | 13,81 | 1,69 | 0,79 | 0,41 | 9,28 | 19,02 | 0,13 | 12,71 | 22,74 | 17,60 | 11,98 |
| 44 | 19,69 | 11,69 | 1,34 | 1,40 | 0,31 | 9,41 | 14,28 | 0,14 | 11,90 | 17,92 | 14,47 | 12,11 |
| 45 | 22,88 | 12,52 | 1,49 | 1,11 | 0,35 | 9,35 | 16,23 | 0,14 | 12,24 | 19,76 | 15,68 | 12,05 |
| 46 | 19,48 | 11,63 | 1,29 | 1,50 | 0,27 | 9,48 | 13,65 | 0,14 | 11,88 | 17,80 | 14,39 | 12,18 |
| 47 | 32,21 | 14,63 | 1,62 | 0,89 | 0,24 | 9,51 | 18,12 | 0,13 | 13,00 | 24,70 | 18,84 | 12,21 |
| 48 | 17,82 | 11,17 | 1,23 | 1,64 | 0,25 | 9,51 | 12,82 | 0,14 | 11,68 | 16,79 | 13,72 | 12,21 |

Tabela 7.3 – Diâmetros estimados pelas equações analíticas usando os dados do Ribeirão do Feijão – São Carlos – SP

| | | 19530 19570 | 10000000 | 2000.000 | | " | | | - | | | | | | 5 | - | | | | | | |
|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|-----------------|---------|--------|-----------------------|-------|-------|---------|--------|---------------------|-------------------|-------|---------|----------|----------|---------|-----------|--------------------|--------|
| DIAN | ETROS | DO LEI | TO DO I | PARA O | RIBEIR | AO DO I | FEIJAO | | | COM | PARA | çao en | VIRE D | VJ & Di | n lì | RELAÇ | AO PERCI | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | |
| | Granu | lometi | ia do i | materia | al do le | eito | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES A | PARA DIC | OLETADO | OS NO RIE | EIRÃO DO | FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (| COMP | ARAÇÂ | O DE | D _{VJ (DU} | _{B]} COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| Nº. | D ₁₀ | D ₃₀ | D35 | D50 | D ₆₀ | D65 | D90 | D _{Vj} [DUB] | D10 | D30 | D35 | D50 | D60 | D65 | D90 | 5 | | | | | | 1 |
| 13130.00 | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (1010) | (mm) | (mm) | 00.57 | 00420 | 0042.07 | .00277 | | 1994E.Cr | 03545 | | | | | | | |
| 1 | 0.21 | 0.20 | 0 21 | 0.25 | 0.37 | 0.28 | 0.53 | 20.74 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 9777.2 | 7179.0 | 6634 5 | 5904.0 | 5400.0 | 5301.6 | 3701.6 |
| 2 | 0.24 | 0.22 | 0.34 | 0,28 | 0,40 | 0,41 | 0,20 | 20,74 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | • | 8646 3 | 6353 1 | 6143.7 | 5529 3 | 5165.2 | 5012.6 | 3493.6 |
| 3 | 0,24 | 0.32 | 0,33 | 0,37 | 0.40 | 0.40 | 0,55 | 10.60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8172 7 | 6130.7 | 5866 4 | 5294 3 | 4884 6 | 4822 3 | 3397.2 |
| 4 | 0.22 | 0.31 | 0.33 | 0.38 | 0.40 | 0.43 | 0.72 | 18,44 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 8319.3 | 5867.1 | 5504.4 | 4790.8 | 4475.3 | 4178.0 | 2478.8 |
| 5 | 0.23 | 0.32 | 0.33 | 0.36 | 0.39 | 0.40 | 0.56 | 15.98 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6759.2 | 4957.6 | 4787.4 | 4302.7 | 4029.7 | 3895.5 | 2753.9 |
| 6 | 0,28 | 0,36 | 0.38 | 0,43 | 0,48 | 0.51 | 0,75 | 15.58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5483,7 | 4191.6 | 4054,3 | 3539.9 | 3125,4 | 2966.7 | 1971.6 |
| 7 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,58 | 14,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6025,4 | 4427,5 | 4291,1 | 3861,5 | 3590,8 | 3508,5 | 2422,2 |
| 8 | 0,31 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 17,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5666,5 | 3619,9 | 3619,9 | 2821,1 | 2467,5 | 2307,9 | 1037,8 |
| 9 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,68 | 15,98 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6344,3 | 4440,3 | 4440,3 | 3966,6 | 3714,3 | 3404,8 | 2250,3 |
| 10 | 0,25 | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 1,08 | 14,18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5527,7 | 3671,7 | 3671,7 | 3108,5 | 2719,4 | 2540,9 | 1213,1 |
| 11 | 0,19 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 13,39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6949,6 | 4291,5 | 4291,5 | 3737,9 | 3500,6 | 3316,9 | 2193,5 |
| 12 | 0,28 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 0,57 | 0,60 | 1,03 | 13,39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4700,8 | 3143,2 | 3143,2 | 2557,6 | 2262,3 | 2147,4 | 1206,8 |
| 13 | 0,22 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,54 | 11,84 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5408,7 | 2372,6 | 2372,6 | 3245,7 | 3033,2 | 2921,3 | 2093,3 |
| 14 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,57 | 19,48 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8794,8 | 6025,7 | 6025,7 | 5281,1 | 5039,7 | 4709,8 | 3305,5 |
| 15 | 0,24 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 13,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5354,0 | 3839,9 | 3839,9 | 3419,6 | 3183,2 | 3088,1 | 2133,3 |
| 16 | 0,19 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,44 | 0,75 | 13,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6905,3 | 4043,4 | 4043,4 | 3495,3 | 3280,7 | 3002,8 | 1719,3 |
| 17 | 0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 1,20 | 23,52 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9235,0 | 6223,7 | 6223,7 | 5307,8 | 4576,8 | 4208,4 | 1868,5 |
| 18 | 0,22 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,64 | 48,36 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 21489,2 | 14207,7 | 14207,7 | 12493,7 | 11469,4 | 10866,0 | 7409,3 |
| 19 | 0,20 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 34,51 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16984,1 | 11141,0 | 11141,0 | 9648,6 | 9029,6 | 8527,5 | 5975,7 |
| 20 | 0,23 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,60 | 17,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7370,9 | 5111,8 | 5111,8 | 4541,9 | 4230,2 | 4074,4 | 2810,9 |
| 21 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 12,23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5587,5 | 3769,7 | 3769,7 | 3306,2 | 3135,0 | 2941,8 | 2052,8 |
| 22 | 0,23 | 0,32 | 0,32 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,57 | 13,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5732,8 | 4094,6 | 4094,6 | 3623,4 | 3411,7 | 3247,4 | 2292,7 |
| 23 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,75 | 29,71 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12307,4 | 8697,1 | 8398,4 | 7347,8 | 6682,2 | 6314,0 | 3876,2 |
| 24 | 0,25 | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,74 | 10,33 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4064,6 | 2753,1 | 2753,1 | 2364,9 | 2130,7 | 1953,3 | 1299,5 |
| 25 | 0,23 | 0,35 | 0,35 | 0,41 | 0,47 | 0,50 | 0,79 | 13,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5480,9 | 3583,7 | 3583,7 | 3071,6 | 2649,1 | 2480,0 | 1537,7 |
| 26 | 0,19 | 0,30 | 0,30 | 0,34 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 1,15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 493,9 | 286,6 | 286,6 | 234,9 | 210,5 | 195,4 | 99,7 |
| 27 | 0,19 | 0,28 | 0,30 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,56 | 7,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3875,3 | 2583,0 | 2405,9 | 2081,9 | 1914,0 | 1832,0 | 1265,6 |
| 28 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,68 | 38,48 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16206,4 | 11888,5 | 11218,6 | 9921,6 | 9128,6 | 8626,3 | 5542,7 |
| 29 | 0,32 | 0,41 | 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,56 | 0,83 | 79,38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 24706,3 | 19308,3 | 18232,6 | 15904,0 | 14765,2 | 14100,4 | 9498,6 |
| 30 | 0,26 | 0,30 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,59 | 17,92 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6928,0 | 5795,2 | 4906,0 | 4358,1 | 4019,9 | 3762,4 | 2947,9 |
| 31 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,62 | 14,18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6317,1 | 4416,5 | 4236,9 | 3712,3 | 3436,6 | 3300,9 | 2206,0 |

Tabela 7.4 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂM | ETROS | DO LE | TO DO I | PARA O | RIBEIR | ÃO DO F | FEIJAO | | Ĩ., | COM | PARAÇ | :ÃO EN | ITRE D | vj & Di | | RELAÇ | ÃO PERCI | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | $\text{DE} D_{VJ}$ | |
|------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|---------------------|-------------------|-------|---------|----------|----------|---------|----------|--------------------|---------|
| | Granu | lomet | ria do i | nateria | al do le | eito | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES F | PARA DIC | OLETADO | S NO RIB | EIRÃO DO | FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMPA | ARAÇÃ | O DE | D _{VJ (DU} | _{вј} сом | 1: | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ (mm) | D ₃₀ (mm) | D ₃₅ (mm) | D ₅₀ (mm) | D ₆₀ (mm) | D ₆₅ (mm) | D ₉₀ (mm) | D _{VJ [DUB]} (mm) | D ₁₀ | D ₃₀ | D35 | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D90 | | | | | | | |
| 32 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,47 | 0,71 | 16,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6929,7 | 4973,4 | 4626,5 | 4057,9 | 3628,1 | 3400,0 | 2243,2 |
| 33 | 0,23 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,65 | 28,14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12082,4 | 8862,2 | 8401,9 | 7404,4 | 6917,8 | 6632,4 | 4229,4 |
| 34 | 0,21 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,58 | 22,45 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10488,1 | 6764,5 | 6387,5 | 5554,1 | 5060,2 | 4769,2 | 3756,8 |
| 35 | 0,16 | 0,21 | 0,22 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,46 | 48,11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 29971,5 | 23031,9 | 21573,2 | 17853,1 | 15884,9 | 14935,8 | 10314,4 |
| 36 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 1,24 | 14,38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4479,6 | 3559,0 | 3291,5 | 2787,5 | 2592,9 | 2414,0 | 1059,7 |
| 37 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,53 | 0,81 | 25,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8942,2 | 6819,0 | 6456,8 | 5541,2 | 4889,4 | 4616,9 | 2992,2 |
| 38 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,59 | 88,72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 91363,8 | 56771,7 | 52397,0 | 44039,3 | 36112,2 | 33506,0 | 15014,1 |
| 39 | 0,25 | 0,35 | 0,37 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 1,15 | 53,32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 21661,4 | 15220,5 | 14232,1 | 12128,3 | 10961,3 | 10232,4 | 4548,2 |
| 40 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,77 | 22,45 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7667,1 | 6100,8 | 5838,3 | 5096,0 | 4557,0 | 4258,6 | 2800,1 |
| 41 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,78 | 34,28 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11761,1 | 9556,0 | 9016,7 | 7927,8 | 7011,8 | 6492,0 | 4277,9 |
| 42 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,69 | 29,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11948,5 | 8779,8 | 8292,2 | 7307,4 | 6700,2 | 6226,1 | 4108,3 |
| 43 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,58 | 0,61 | 1,33 | 28,36 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8933,4 | 7117,5 | 6718,5 | 5450,8 | 4782,1 | 4519,7 | 2029,5 |
| 44 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,57 | 0,60 | 1,18 | 19,69 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6334,3 | 4909,9 | 4610,3 | 3783,4 | 3366,4 | 3198,0 | 1575,7 |
| 45 | 0,22 | 0,32 | 0,33 | 0,38 | 0,41 | 0,43 | 0,65 | 22,88 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10298,5 | 7026,7 | 6832,3 | 5968,1 | 5425,8 | 5207,8 | 3441,3 |
| 46 | 0,28 | 0,37 | 0,39 | 0,46 | 0,54 | 0,56 | 0,93 | 19,48 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6783,3 | 5179,0 | 4933,5 | 4134,7 | 3541,0 | 3403,5 | 1999,1 |
| 47 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,74 | 32,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13264,9 | 9373,3 | 9024,5 | 7912,3 | 7220,3 | 6582,4 | 4235,0 |
| 48 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,39 | 0,43 | 0,45 | 0,67 | 17,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7450,2 | 5468,3 | 5125,4 | 4504,3 | 4072,9 | 3877,3 | 2559,5 |
| | | | | | | | | | | (%) (| le eve | ntos e | m que | DVJ > | Di | DIFE | RENÇA F | PERCENT | UAL REL | ATIVA M | ÉDIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 10957,8 | 7665,2 | 7313,7 | 6337,8 | 5697,4 | 5371,4 | 3319,4 |

Tabela 7.4 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| Autores | Porcei é i | ntagem naior d | de eve o que o | ntos em) diâme | n que o tro cole | D _{Vj} cal etado (I | culado D _i) | Média d estimado maior va | las difere os e os n alor | enças per nedidos, | centuais sendo a | relativas compara | s entre os ição semj | valores pre pelo |
|---|------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|
| | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | 100,0* | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 10957,8 | 7665,2 | 7313,7 | 6337,8 | 5697,4 | 5371,4 | 3319,4 |
| 2 - Shields (1936) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 5296,3 | 3702,5 | 3549,2 | 3087,0 | 2792,8 | 2635,2 | 1649,8 |
| 3 - Meyer-Peter e Müller (1948) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 97,9 | 97,9 | 87,5 | 563,3 | 368,7 | 348,9 | 291,0 | 254,3 | 235,1 | 116,7 |
| 4 - Kalinske (1947) | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 77,1 | 1153,2 | 1143,2 | 1179,0 | 1257,8 | 1308,8 | 1343,0 | 1818,9 |
| 5 - Levi (1948) | 79,2 | 54,2 | 50,0 | 41,7 | 35,4 | 33,3 | 18,8 | 139,7 | 116,7 | 112,9 | 112,3 | 115,7 | 120,4 | 196,7 |
| 6-Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 3969,4 | 2758,6 | 2655,4 | 2317,9 | 2106,3 | 1989,0 | 1256,6 |
| 7 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 7429,5 | 5220,7 | 4988,3 | 4325,2 | 3901,0 | 3680,4 | 2291,6 |
| 8 - Rottner (1959) | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 73,5 | 142,7 | 151,5 | 187,3 | 215,6 | 233,8 | 439,9 |
| 9 - Garde e Albertson (1961) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 5092,1 | 3557,6 | 3418,3 | 2980,7 | 2704,9 | 2554,2 | 1613,2 |
| 10 - Yalin (1963) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 8643,9 | 6058,5 | 5799,6 | 5042,3 | 4555,7 | 4299,2 | 2693,5 |
| 11 - Pernecker e Vollmer (1965) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 6719,2 | 4704,7 | 4507,7 | 3921,0 | 3546,1 | 3346,6 | 2098,5 |
| 12 - Inglis e Lacey (1968) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 5141,3 | 3582,6 | 3449,3 | 3014,1 | 2741,2 | 2590,1 | 1646,5 |

Quadro 7.2 – Estatística dos eventos em que os diâmetros calculados são maiores do que aqueles coletados no Ribeirão do Feijão

Exemplo: * Significa que 100 % dos valores dos diâmetros calculados, usando as equações analíticas para o método de Du-Boys (1879) apresentaram magnitudes maiores do que aqueles coletados no Ribeirão do Feijão para a classe D10.

Ao se analisar o **quadro 7.2**, pode-se observar que, das doze equações analíticas usadas para a estimativa do diâmetro de cálculo dos métodos de cálculo do transporte de sedimentos na camada do leito, nove apresentaram valores que mais se aproximam do D_{90} , como revela o **quadro 7.3**. Nota-se, portanto, a tendência de os diâmetros calculados aproximarem-se daqueles de granulometria maiores.

| Autores | Identi Feijão equaça | fica o que m ão anal | diâmetr ais se aj ítica pa | o colet proxim ra um | tado no a do ca determ |) Ribei lculado inado 1 | rão do o pela método |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | | | | | | | XXXX |
| 2 - Shields (1936) | | | | | | | xxxx |
| 3 - Meyer-Peter e Müller (1948) | | | | | | | xxxx |
| 4 - Kalinske (1947) | | xxxx | | | | | |
| 5 - Levi (1948) | | | XXXX | | | | |
| 6-Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | | | | | | | xxxx |
| 7 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) | | | | | | | XXXX |
| 8 - Rottner (1959) | XXXX | | | | | | |
| 9 -Garde e Albertson (1961) | | | | | | | XXXX |
| 10 - Yalin (1963) | | | | | | | XXXX |
| 11 - Pernecker e Vollmer (1965) | | | | | | | XXXX |
| 12 - Inglis e Lacey (1968) | | | | | | | XXXX |

Quadro 7.3 – Identificação do diâmetro coletado no Ribeirão do Feijão que mais se aproxima do calculado pelas equações analíticas

7.4 – Comparação entre as descargas calculadas pelos diâmetros D_i e Dvj e as descargas medidas no Ribeirão do Feijão

Para efeito de comparação consideraram-se apenas aquelas campanhas de medições em que tanto as descargas calculadas pelo **Di** quanto aquelas calculadas com o **Dvj** apresentaram valores maiores do que zero para as descargas de sedimentos.

Uma vez não considerando as campanhas de medições em que não houve a coincidência de valores maiores do que zero para a descarga estimada com o **Di** e com o **Dvj** ou vice-versa, houve uma redução da quantidade de métodos a serem analisados em comparação com os quatorze empregados no **capítulo 6**. E, como conseqüência, também em alguns casos, foi necessário deixar de fora da análise algumas campanhas de medições.

Julgou-se conveniente adotar o critério de analisar somente as descargas maiores do zero, razão porque, o interesse é verificar se a diferença percentual relativa média diminui quando a descarga de sedimentos é estimada com o Dvj em relação àquela estimada com o Di. No entanto, se estivessem considerados todos os eventos, poder-se-ia encontrar resultados maquiados – conforme já comentado no capítulo 6, razão pela qual os eventos de descargas nulas tendem a estabilizar a diferença percentual relativa média em um valor em torno de 100%.

Na **tabela 7.5**, mostram-se os métodos que apresentaram coincidências de descargas calculadas com o **Di** e o **Dvj**. Apresentam-se, também, os diâmetros **Di** que foram utilizados em tais métodos na oportunidade em que foi calculada a descarga de sedimentos na camada

do leito. A **tabela 7.5** traz ainda, na coluna três, as equações analíticas usadas no cálculo do **Dvj**.

| Tabela 7.5 – Diâmetros selecionados do transporte de sedimentos para o R | para empre Ribeirão do | ego nas equações analíticas de estimativa Feijão |
|---|---------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Autores | D _i | Equação para o cálculo de Dvj |
| Shields (1936) | D ₉₀ | $D_{Vj [SHI]} = 0,4965 \text{ x } \text{S}^{0,5532}$ |
| Kalinske (1947) | D ₉₀ | $D_{Vj [KAL]} = 0,0044 \text{ x } [e^{-5,7716 \text{ x Pc}}]$ |
| Levi (1948) | D ₉₀ | $D_{V_{j} LEV } = 2,3204 \text{ x Cp}^{-1,7324}$ |
| Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | D ₉₀ | $D_{V_{i} EIB } = -0,0012 x Ln(Q) + 0,0097$ |
| Garde e Albertson (1961) | D ₉₀ | $D_{V_{i}[GAA]} = 0,0027 x Ln(S) + 0,0302$ |
| Pernecker e Vollmer (1965) | D ₅₀ | $D_{V_i PEV_i } = 1,1846 \text{ x S}^{0,65}$ |
| Inglis e Lacey (1968) | D ₉₀ | $D_{V_{i}[INL]} = -0,0012xLn(Q) + 0,0124$ |

Na **tabela 7.6**, apresentam-se os resultados das descargas calculadas pelo método de Einstein-Brown (1950), usando os diâmetros **Di** e **Dvj**. Nas **colunas 18** e **19** da referida tabela, colocaram-se os resultados das diferenças percentuais relativas entre os valores calculados e aqueles medidos no Ribeirão do Feijão. Nota-se uma redução substancial – da ordem de 10^2 - na diferença percentual relativa média quando se comparam os valores das descargas calculados com o **Dvj**. O **Anexo D** traz as tabelas com os resultados dos demais métodos.

| Tab | ela 7.6 - De | escarg | as calcul: | adas pelo | méto | do de Ein | stein-Br | own (. | 1950) v | isando | o diân | netro D | 90 e o | Dvj pai | ra o Ribeir | ão do Feijá | ío | |
|----------|--------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|----------|-----------------------|------------|-------------------|--------------|------------------|-----------|-------------|--------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------|
| (l) № | (2) DATA | (3) D ₉₀ | (4) D _{Vj[EIB]} | (5) τ ₀ | (6) U* | (7) V | (8) S | (9) R _H | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) B | (15) qBm | (16) qB[EIB]D ₈₄ | (17) qB[EIB]Dvj | (18) E[%]D ₈₄ | (19) E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | $\mathrm{Kgf}/\mathrm{m}^2$ | (m/s) | m ² /s | (m/m) | (m) | k_{bD84} | k _{bDvj} | Ψ_{D84} | $\Psi_{\rm Dvj}$ | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 1 | 14/5/1996 | 0,53 | 9,59 | 0,84 | 0,09 | 1,04E-06 | 1,19E-03 | 0,71 | 0,70 | 0,81 | 1,05 | 18,85 | 5,00 | 0,02 | 1377,06 | 21,03 | 6,26E+06 | 9,55E+04 |
| 2 | 21/5/1996 | 0,59 | 9,37 | 0,87 | 0,09 | 1,04E-06 | 1,21E-03 | 0,72 | 0,71 | 0,81 | 1,12 | 17,79 | 5,00 | 0,02 | 1344,81 | 24,17 | 7,91E+06 | 1,42E+05 |
| 3 | 28/5/1996 | 0,56 | 9,64 | 0,80 | 0,09 | 1,08E-06 | 1,14E-03 | 0,70 | 0,71 | 0,81 | 1,16 | 19,81 | 5,00 | 0,02 | 1123,97 | 18,26 | 7,02E+06 | 1,14E+05 |
| 4 | 4/6/1996 | 0,72 | 9,55 | 0,77 | 0,09 | 1,08E-06 | 1,08E-03 | 0,71 | 0,74 | 0,81 | 1,53 | 20,43 | 5,00 | 0,01 | 726,99 | 16,42 | 1,45E+07 | 3,28E+05 |
| 5 | 11/6/1996 | 0,56 | 9,61 | 0,68 | 0,08 | 1,11E-06 | 9,60E-04 | 0,71 | 0,71 | 0,81 | 1,36 | 23,40 | 5,00 | 0,00 | 681,61 | 11,04 | 3,41E+07 | 5,52E+05 |
| 6 | 18/6/1996 | 0,75 | 9,72 | 0,65 | 0,08 | 1,09E-06 | 9,40E-04 | 0,70 | 0,74 | 0,81 | 1,90 | 24,55 | 5,00 | 0,01 | 412,84 | 9,72 | 8,26E+06 | 1,94E+05 |
| 7 | 25/6/1996 | 0,58 | 9,18 | 0,61 | 0,08 | 9,30E-07 | 8,90E-04 | 0,69 | 0,71 | 0,81 | 1,56 | 24,76 | 5,00 | 0,00 | 480,40 | 8,69 | 2,40E+07 | 4,34E+05 |
| 8 | 1/7/1996 | 1,57 | 9,54 | 0,74 | 0,08 | 1,11E-06 | 1,05E-03 | 0,70 | 0,79 | 0,81 | 3,52 | 21,41 | 5,00 | 0,01 | 208,06 | 14,25 | 2,97E+06 | 2,03E+05 |
| 9 | 9/7/1996 | 0,68 | 9,62 | 0,66 | 0,08 | 1,08E-06 | 9,60E-04 | 0,68 | 0,73 | 0,81 | 1,71 | 24,20 | 5,00 | 0,01 | 478,15 | 9,99 | 7,97E+06 | 1,66E+05 |
| 10 | 16/7/1996 | 1,08 | 9,67 | 0,60 | 0,08 | 1,14E-06 | 8,70E-04 | 0,69 | 0,77 | 0,81 | 2,95 | 26,41 | 5,00 | 0,01 | 196,81 | 7,74 | 3,28E+06 | 1,29E+05 |
| 11 | 23/7/1996 | 0,58 | 9,85 | 0,56 | 0,07 | 1,16E-06 | 8,30E-04 | 0,67 | 0,71 | 0,81 | 1,73 | 29,09 | 5,00 | 0,00 | 361,43 | 5,96 | 1,20E+07 | 1,99E+05 |
| 12 | 30/7/1996 | 1,03 | 9,72 | 0,59 | 0,08 | 1,10E-06 | 8,30E-04 | 0,71 | 0,77 | 0,81 | 2,86 | 27,13 | 5,00 | 0,00 | 198,72 | 7,20 | 4,97E+06 | 1,80E+05 |
| 13 | 6/8/1996 | 0,54 | 9,93 | 0,52 | 0,07 | 1,05E-06 | 7,50E-04 | 0,70 | 0,70 | 0,81 | 1,71 | 31,43 | 5,00 | 0,01 | 324,84 | 4,78 | 5,41E+06 | 7,96E+04 |
| 14 | 13/8/1996 | 0,57 | 9,59 | 0,79 | 0,09 | 1,05E-06 | 1,13E-03 | 0,70 | 0,71 | 0,81 | 1,19 | 19,93 | 5,10 | 0,00 | 1089,27 | 18,19 | 2,72E+07 | 4,55E+05 |
| 15 | 23/8/1996 | 0,59 | 10,01 | 0,56 | 0,07 | 1,08E-06 | 8,20E-04 | 0,68 | 0,72 | 0,81 | 1,75 | 29,66 | 5,00 | 0,00 | 352,42 | 5,76 | 8,81E+06 | 1,44E+05 |
| 16 | 27/8/1996 | 0,75 | 10,01 | 0,57 | 0,07 | 1,05E-06 | 8,40E-04 | 0,68 | 0,74 | 0,81 | 2,16 | 28,95 | 5,00 | 0,01 | 277,22 | 6,19 | 5,54E+06 | 1,24E+05 |
| 17 | 3/9/1996 | 1,20 | 9,38 | 0,95 | 0,10 | 1,04E-06 | 1,32E-03 | 0,72 | 0,78 | 0,81 | 2,07 | 16,22 | 5,10 | 0,01 | 686,30 | 32,60 | 1,37E+07 | 6,52E+05 |
| 18 | 10/9/1996 | 0,64 | 8,33 | 1,87 | 0,14 | 1,54E-06 | 2,39E-03 | 0,78 | 0,73 | 0,81 | 0,57 | 7,36 | 7,90 | 2,10 | 18740,67 | 451,86 | 8,94E+05 | 2,14E+04 |
| 19 | 17/9/1996 | 0,57 | 9,09 | 1,33 | 0,11 | 1,03E-06 | 1,81E-03 | 0,73 | 0,71 | 0,81 | 0,71 | 11,30 | 5,40 | 0,06 | 5421,78 | 97,30 | 9,51E+06 | 1,71E+05 |
| 20 | 20/9/1996 | 0,60 | 9,55 | 0,70 | 0,08 | 1,03E-06 | 1,03E-03 | 0,68 | 0,72 | 0,81 | 1,42 | 22,67 | 4,90 | 0,01 | 662,21 | 11,79 | 1,32E+07 | 2,36E+05 |
| 21 | 1/10/1996 | 0,57 | 9,74 | 0,51 | 0,07 | 1,00E-06 | 7,70E-04 | 0,67 | 0,71 | 0,81 | 1,82 | 31,24 | 4,80 | 0,01 | 280,83 | 4,54 | 4,01E+06 | 6,48E+04 |
| 22 | 8/10/1996 | 0,57 | 9,67 | 0,56 | 0,07 | 1,07E-06 | 8,40E-04 | 0,67 | 0,71 | 0,81 | 1,67 | 28,39 | 5,00 | 0,01 | 381,49 | 6,24 | 6,36E+06 | 1,04E+05 |
| 23 | 15/10/1996 | 0,75 | 9,07 | 1,15 | 0,11 | 9,99E-07 | 1,60E-03 | 0,72 | 0,74 | 0,81 | 1,07 | 13,02 | 5,30 | 0,17 | 2410,19 | 62,38 | 1,45E+06 | 3,75E+04 |
| 24 | 22/10/1996 | 0,74 | 8,89 | 0,43 | 0,07 | 9,21E-07 | 6,70E-04 | 0,65 | 0,74 | 0,81 | 2,80 | 33,79 | 5,00 | 0,01 | 124,31 | 3,26 | 2,49E+06 | 6,51E+04 |
| 25 | 31/10/1996 | 0,79 | 9,61 | 0,52 | 0,07 | 9,61E-07 | 8,10E-04 | 0,64 | 0,75 | 0,81 | 2,51 | 30,39 | 5,00 | 0,04 | 195,11 | 5,04 | 5,13E+05 | 1,32E+04 |
| 26 | 5/11/1996 | 0,58 | 9,43 | 0,07 | 0,03 | 9,59E-07 | 1,10E-04 | 0,67 | 0,71 | 0,81 | 12,92 | 211,15 | 4,90 | 0,04 | 0,83 | 0,01 | 2,13E+03 | 6,13E+01 |
| 27 | 12/11/1996 | 0,56 | 9,82 | 0,33 | 0,06 | 9,39E-07 | 5,20E-04 | 0,63 | 0,71 | 0,81 | 2,79 | 49,23 | 4,80 | 0,00 | 75,65 | 1,18 | 2,52E+06 | 3,91E+04 |
| 28 | 19/11/1996 | 0,68 | 8,89 | 1,48 | 0,12 | 9,52E-07 | 1,98E-03 | 0,75 | 0,73 | 0,81 | 0,76 | 9,95 | 5,40 | 0,03 | 5856,95 | 138,14 | 1,89E+07 | 4,46E+05 |
| 29 | 22/11/1996 | 0,83 | 8,26 | 3,03 | 0,17 | 1,01E-06 | 3,60E-03 | 0,84 | 0,75 | 0,81 | 0,45 | 4,50 | 6,00 | 0,48 | 43409,70 | 1486,60 | 9,12E+06 | 3,12E+05 |
| 30 | 25/11/1996 | 0,59 | 9,51 | 0,71 | 0,08 | 9,65E-07 | 1,06E-03 | 0,67 | 0,71 | 0,81 | 1,37 | 22,16 | 4,90 | 0,01 | 714,57 | 12,53 | 8,93E+06 | 1,57E+05 |
| 31 | 3/12/1996 | 0,62 | 9,60 | 0,60 | 0,08 | 1,00E-06 | 8,70E-04 | 0,68 | 0,72 | 0,81 | 1,71 | 26,61 | 4,80 | 0,01 | 392,10 | 7,19 | 3,02E+06 | 5,52E+04 |
| 32 | 5/12/1996 | 0,71 | 9,58 | 0,68 | 0,08 | 9,77E-07 | 9,90E-04 | 0,69 | 0,74 | 0,81 | 1,71 | 23,15 | 4,90 | 0,01 | 501,89 | 11,13 | 6,27E+06 | 1,39E+05 |

| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | ao uo reija (17) | (18) | (19) |
|-----|------------|----------|----------------------|---------------------|-------|----------|----------|----------------|-------------------|-------------------|--------------|------------------|------|---------|------------------------|---------------------|---------------------|----------|
| N° | DATA | D_{90} | D _{VifEIB1} | τ_0 | U* | ν | S | R _H | 111223112 | 12-26-96068 | | 1.5.1.1.5.4.04.1 | в | qBm | qB[EIB]D ₈₄ | qB[EIB]Dvj | E[%]D ₈₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | Kgf/ m ² | (m/s) | m^2/s | (m/m) | (m) | k _{bD84} | k _{bDvj} | Ψ_{D84} | $\Psi_{\rm Dvj}$ | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 33 | 12/12/1996 | 0,65 | 9,16 | 1,12 | 0,10 | 9,54E-07 | 1,53E-03 | 0,73 | 0,73 | 0,81 | 0,96 | 13,45 | 5,20 | 0,04 | 2653,57 | 56,17 | 6,63E+06 | 1,40E+05 |
| 34 | 18/12/1996 | 0,58 | 9,37 | 0,89 | 0,09 | 9,68E-07 | 1,27E-03 | 0,70 | 0,71 | 0,81 | 1,08 | 17,40 | 5,00 | 0,01 | 1463,48 | 25,88 | 1,83E+07 | 3,23E+05 |
| 35 | 4/1/1997 | 0,46 | 8,77 | 2,07 | 0,14 | 8,90E-07 | 2,38E-03 | 0,87 | 0,67 | 0,81 | 0,37 | 7,00 | 5,60 | 0,02 | 27607,22 | 402,96 | 1,31E+08 | 1,92E+06 |
| 36 | 8/1/1997 | 1,24 | 9,39 | 0,59 | 0,08 | 9,50E-07 | 8,80E-04 | 0,68 | 0,78 | 0,81 | 3,44 | 26,08 | 5,30 | 0,01 | 163,10 | 8,16 | 2,04E+06 | 1,02E+05 |
| 37 | 14/1/1997 | 0,81 | 9,16 | 0,96 | 0,10 | 9,28E-07 | 1,39E-03 | 0,69 | 0,75 | 0,81 | 1,39 | 15,69 | 5,70 | 0,04 | 1362,72 | 38,83 | 3,49E+06 | 9,95E+04 |
| 38 | 24/1/1997 | 0,59 | 8,75 | 2,86 | 0,17 | 9,00E-07 | 3,94E-03 | 0,73 | 0,71 | 0,81 | 0,34 | 5,04 | 6,30 | 0,01 | 60998,17 | 1208,44 | 7,62E+08 | 1,51E+07 |
| 39 | 28/1/1997 | 1,15 | 8,74 | 2,17 | 0,15 | 9,21E-07 | 2,59E-03 | 0,84 | 0,78 | 0,81 | 0,87 | 6,66 | 5,70 | 0,03 | 9498,09 | 473,10 | 3,39E+07 | 1,69E+06 |
| 40 | 11/2/1997 | 0,77 | 9,18 | 0,98 | 0,10 | 8,70E-07 | 1,27E-03 | 0,77 | 0,75 | 0,81 | 1,31 | 15,52 | 5,10 | 0,01 | 1347,24 | 35,98 | 1,92E+07 | 5,14E+05 |
| 41 | 20/2/1997 | 0,78 | 9,23 | 1,36 | 0,12 | 9,72E-07 | 1,80E-03 | 0,75 | 0,75 | 0,81 | 0,95 | 11,24 | 5,50 | 0,09 | 3837,70 | 103,15 | 4,31E+06 | 1,16E+05 |
| 42 | 5/3/1997 | 0,69 | 9,24 | 1,15 | 0,11 | 9,59E-07 | 1,57E-03 | 0,73 | 0,74 | 0,81 | 0,99 | 13,25 | 5,20 | 0,02 | 2636,53 | 59,65 | 1,55E+07 | 3,51E+05 |
| 43 | 10/3/1997 | 1,33 | 9,28 | 1,13 | 0,11 | 9,11E-07 | 1,54E-03 | 0,74 | 0,79 | 0,81 | 1,94 | 13,51 | 5,30 | 0,01 | 1022,31 | 57,66 | 1,70E+07 | 9,61E+05 |
| 44 | 13/3/1997 | 1,18 | 9,41 | 0,83 | 0,09 | 9,54E-07 | 1,14E-03 | 0,73 | 0,78 | 0,81 | 2,33 | 18,66 | 5,30 | 0,00 | 484,45 | 22,36 | 2,42E+07 | 1,12E+06 |
| 45 | 17/3/1997 | 0,65 | 9,35 | 0,95 | 0,10 | 9,21E-07 | 1,29E-03 | 0,74 | 0,73 | 0,81 | 1,12 | 16,21 | 5,20 | 0,01 | 1629,92 | 33,16 | 2,33E+07 | 4,74E+05 |
| 46 | 20/3/1997 | 0,93 | 9,48 | 0,82 | 0,09 | 9,59E-07 | 1,13E-03 | 0,73 | 0,76 | 0,81 | 1,87 | 19,08 | 5,30 | 0,01 | 645,40 | 21,12 | 1,29E+07 | 4,22E+05 |
| 47 | 4/4/1997 | 0,74 | 9,51 | 1,25 | 0,11 | 9,65E-07 | 1,71E-03 | 0,73 | 0,74 | 0,81 | 0,98 | 12,55 | 5,20 | 0,01 | 3057,24 | 73,19 | 5,10E+07 | 1,22E+06 |
| 48 | 7/4/1997 | 0,67 | 9,51 | 0,76 | 0,09 | 9,77E-07 | 1,05E-03 | 0,72 | 0,73 | 0,81 | 1,45 | 20,64 | 5,20 | 0,00 | 790,53 | 16,47 | 2,64E+07 | 5,49E+05 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | MEDIA | 2,99E+07 | 6,49E+05 |

7.5-Comentários finais referentes à aplicação, ao Ribeirão do Feijão, da metodologia proposta

Na **tabela 7.7**, que apresenta o resumo da comparação das descargas de sedimentos estimadas com aquelas medidas, mostra-se que houve uma redução substancial da diferença percentual relativa média quando a descarga de sedimentos foi calculada com o diâmetro Dvj.

Ainda com relação à **tabela 7.7**, pode-se, corroborando o descrito no parágrafo anterior, afirmar que dos sete métodos empregados quatro apresentaram redução da ordem de 10^2 quando a descarga foi calculada com o **Dvj** em vez de se calcular com o Di.

Focalizando novamente a tabela supra mencionada, observa-se que, para o método de Levi (1948), quando a descarga foi calculada com o **Dvj**, a diferença percentual relativa média reduziu 330%. Para o método de Pernecker e Vollmer (1965), a redução foi ainda maior – da ordem de 10^3 .

Exceção apenas foi observada para o método de Kalinske que apresentou resultados praticamente inalterados quando a descarga foi estimada com o **Di** e o **Dvj**. A explicação para tal resultado pode residir no fato de que, excepcionalmente, para este método, as descargas calculadas nem sempre reduzem quando o diâmetro aumenta como era de se esperar, e como é comum em todos os demais métodos.

Continuando a análise dos resultados apresentados na **tabela 7.7**, e ao se observar a **coluna 4**, na qual consta a redução do erro médio obtido quando a descarga de sedimentos é calculada com o Dvj, nota-se que, dos sete métodos elencados, os quatro que apresentaram as maiores reduções foram, pela ordem, os métodos de Perceker e Volmer (1965), com redução de 46329%, o método de Garde e Albertson (1961), com 19216%, o método de Shields (1936), com redução de 18860%, e, finalizando, o método de Inglis e Lacei (1968), que reduziu o erro em 8900%.

Do exposto no parágrafo supra descrito constata-se, pela observação da **tabela 7.5**, que, entre os quatros métodos citados no parágrafo supra descrito, os três primeiros têm os seus diâmetros de cálculo definidos em função da declividade do material do leito. Isso ratifica a importância dessa variável à definição da seção de monitoramento para os estudos do transporte de sedimentos em escoamentos com superfície livre.

Tabela 7.7 – Comparação da diferença percentual relativa média entre a descarga obtida pelos métodos de cálculo quando se usa o D_i e o Dvj para o Ribeirão do Feijão

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|------------------------------|-----------------------------|--------|-----------------|
| Autores | E[%]D _i | E[%]D _{vj} | E(%) | Observação |
| Shields (1936) | 4,30 x10 ⁷ | $2,28 \times 10^5$ | 18860% | Redução do erro |
| Kalinske (1947) | 9,98x10 ⁵ | 9,95x10 ⁵ | 0,0 | Sem alteração |
| Levi (1948) | 4053,8 | 1226,7 | 330% | Redução do erro |
| Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | 3,0 x10 ⁷ | 6,5x10 ⁵ | 4615% | Redução do erro |
| Garde e Albertson (1961) | 9,8 x10 ⁷ | 5,1x10 ⁵ | 19216% | Redução do erro |
| Pernecker e Vollmer (1965) | 1,3x10 ⁸ | 2,8 x10 ⁵ | 46329% | Redução do erro |
| Inglis e Lacey (1968) | 1,8 x10 ⁷ | 2,0 x10 ⁵ | 8900% | Redução do erro |

Ao ser aplicada ao Ribeirão do Feijão a metodologia desenvolvida na tese mostrou consistência e ratificou o que está se propondo, uma vez que as descargas estimadas com o **Dvj** reduziram a diferença percentual relativa média em comparação com a diferença percentual relativa média quando tal descarga é estimada pelo **Di**.

Por outro lado, foi confirmada a tendência dos diâmetros calculados apresentarem valores elevados, em comparação com os coletados no fundo do Rio. Isso acaba aproximando esses diâmetros daqueles coletados de maior granulometria. No caso do Ribeirão do Feijão, das doze equações empregadas, nove calcularam diâmetros mais próximos do D₉₀.

Ademais, o Ribeirão do Feijão - pelas características morfológicas e pelas observações de alguns dos parâmetros hidráulicos observados na **tabela 7.1** - apresenta-se como um curso de água menor do que o Rio Atibaia. Sinalizando, portanto, em uma avaliação preliminar, que a metodologia proposta produz bons resultados também para cursos de água de pequena monta.

No capítulo oito, a metodologia desenvolvida nesta tese será aplicada para o segundo estudo de caso, utilizando a base de dados medida no Rio Mogi-Guaçu, em São Carlos - São Paulo (PONCE, 1990).

8 – SEGUNDO ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AOS DADOS DO RIO MOGI-GUAÇU - [PONCE, 1990]

8.1. Considerações preliminares

Neste capitulo, foi feita uma aplicação da metodologia, usando-se a base de dados fornecida em PONCE (1990). Os dados foram medidos no Rio Mogi-Guaçu e se constitui em 36 campanhas de medidas hidráulicas e de transporte de sedimentos.

A base de dados do Rio Mogi-Guaçu está apresentada na **tabela 8.1** na qual foram organizados nesta, tabela, os dados referentes aos parâmetros hidráulicos e geométricos do referido rio, as características da granulometria do material do leito, além de algumas propriedades do fluido, do escoamento e dos sedimentos. Notam-se, na parte inferior da tabela, valores máximos, médios e mínimos para todos os parâmetros. Também, para alguns deles, estão apresentados os desvios médios, em relação aos seus valores médios medidos.

Para efeito de comparação, destacam-se alguns valores máximos, mínimos e médios de alguns dos mais importantes parâmetros característicos do escoamento e dos sedimentos, obtidos para o Rio Mogi-Guaçu. A vazão máxima apresenta valor de **523,23 m³/s**, o valor mínimo é de aproximadamente **62,85 m³/s**, já o valor médio é de **195,70 m³/s**, enquanto que o valor dos desvios médios dos valores em relação à média é de aproximadamente **106,58 m³/s**.

A declividade do leito apresenta valores máximos, mínimo e médio, respectivamente iguais a $1,85 \times 10^{-4}$, $1,1 \times 10^{-4}$ e $1,47 \times 10^{-4}$, enquanto que o valor médio dos desvios em relação à média é de $1,83 \times 10^{-5}$.

A velocidade do escoamento apresenta valor máximo igual a **1,10 m/s** enquanto que os valores mínimos e médios são respectivamente **0,46 m/s** e **0,72 m/s**. Já o desvio médio em relação à média medida é de **0,14 m/s**.

O valor da descarga máxima medida foi de 97,26 ton/dia, com média de 33,58 ton/dia. O desvio médio em relação à média foi de 21,43 ton/dia. O valor mínimo medido para o Rio Mogi-Guaçu foi de 4,17 ton/dia.

A aplicação da metodologia se deu de modo similar àquela que foi feita para os **capítulos seis e sete**, ou seja, as descargas de sedimentos foram calculadas pelos métodos de cálculo do transporte de sedimentos usando os diâmetros Di e os Dvj e ambas foram comparadas às descargas medidas, para analisar a variação da diferença percentual relativa média para um e outro caso.

Posteriormente calculou-se E(%)Di (diferença percentual relativa entre a descarga calculada pelas equações do transporte de sedimentos usando os diâmetros Di's e a medida) e calculou-se também E(%)Dvj – diferença percentual relativa entre a descarga medida e aquela estimada pelas equações do transporte de sedimentos usando os diâmetros Dvj's.

| | TABEL | A 8.1 -] | BASE I | DE DA | DOS | REFE | EREN | TE A | O RIC |) MOGI | -GUAÇI | U - SAO | CARL | OS - SA | AO PAU | лор | ONCE, | 1990] | | | | | | | |
|-----|------------|---------------------|------------|-------------------|---------|---------------------------|--------|--------|-------|----------|------------|------------|----------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------|---------------------|------------|--------|--|--------|----------|---------|----------------|
| | Parâmetro | s hidrául | icos e geo | ométric | os para | o Rio I | Mogi-(| Guaçu | | Granul | ometria do |) material | do leito | | | | Proprieda | ades do fl | uido, do e | scoame | ento e dos | sedime | ntos | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | (26) |
| Nº. | DATA | Q | S | Α | Р | $\mathbf{R}_{\mathbf{H}}$ | d | в | U | D_{35} | D_{50} | D_{65} | D_{90} | $\gamma_{\rm s}$ | γ | Т | ν | το | n | U* | $\mathbf{q} = \mathbf{Q} / \mathbf{B}$ | Fr | Ср | Pc | q _B |
| | e | (m ³ /s) | (m/m) | (m ²) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m/s) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | Kgf/m ³ | Kgf/m ³ | (⁰ C) | m^2/s | Kgf/ m ² | Manning | (m/s) | m ³ /s.m | 2 | <u> </u> | Kgf/m.s | ton/dia |
| 1 | 10/12/1988 | 77,18 | 1,30E-04 | 160,88 | 96,34 | 1,67 | 1,68 | 95,70 | 0,48 | 0,35 | 0,46 | 0,58 | 0,93 | 2650,00 | 1000,00 | 27,18 | 8,54E-07 | 0,217 | 0,033 | 0,046 | 0,81 | 0,12 | 71,53 | 0,10 | 10,73 |
| 2 | 11/12/1988 | 74,44 | 1,50E-04 | 134,48 | 96,06 | 1,40 | 1,41 | 95,30 | 0,55 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 1,48 | 2650,00 | 1000,00 | 26,90 | 8,59E-07 | 0,210 | 0,028 | 0,045 | 0,78 | 0,15 | 45,73 | 0,12 | 18,34 |
| 3 | 14/1/1989 | 452,72 | 1,85E-04 | 414,47 | 106,55 | 3,89 | 3,99 | 103,80 | 1,09 | 0,52 | 0,63 | 0,80 | 1,93 | 2650,00 | 1000,00 | 24,38 | 9,09E-07 | 0,720 | 0,031 | 0,084 | 4,36 | 0,17 | 32,94 | 0,78 | 82,23 |
| 4 | 15/1/1989 | 446,47 | 1,63E-04 | 406,74 | 105,65 | 3,85 | 3,95 | 103,00 | 1,10 | 0,32 | 0,42 | 0,59 | 1,39 | 2650,00 | 1000,00 | 24,26 | 9,12E-07 | 0,628 | 0,029 | 0,078 | 4,33 | 0,18 | 32,02 | 0,69 | 81,15 |
| 5 | 20/1/1989 | 405,37 | 1,10E-04 | 427,36 | 106,04 | 4,03 | 4,16 | 102,80 | 0,95 | 0,39 | 0,50 | 0,66 | 1,30 | 2650,00 | 1000,00 | 24,82 | 9,00E-07 | 0,443 | 0,028 | 0,066 | 3,94 | 0,15 | 45,22 | 0,42 | 87,21 |
| 6 | 27/1/1989 | 264,39 | 1,10E-04 | 347,05 | 104,22 | 3,33 | 3,43 | 101,30 | 0,76 | 0,35 | 0,43 | 0,58 | 1,18 | 2650,00 | 1000,00 | 24,94 | 8,98E-07 | 0,366 | 0,031 | 0,060 | 2,61 | 0,13 | 58,26 | 0,28 | 40,13 |
| 7 | 3/2/1989 | 163,21 | 1,30E-04 | 236,60 | 100,25 | 2,36 | 2,38 | 99,35 | 0,69 | 0,30 | 0,40 | 0,53 | 1,14 | 2650,00 | 1000,00 | 26,50 | 8,67E-07 | 0,307 | 0,029 | 0,055 | 1,64 | 0,14 | 49,04 | 0,21 | 33,57 |
| 8 | 24/2/1989 | 304,15 | 1,10E-04 | 354,15 | 104,47 | 3,39 | 3,48 | 101,70 | 0,80 | 0,30 | 0,45 | 0,50 | 1,10 | 2050,00 | 1000,00 | 20,44 | 8,08E-07 | 0,373 | 0,028 | 0,060 | 2,99 | 0,15 | 40,10 | 0,32 | 57,80 |
| 9 | 3/3/1989 | 402,10 | 1,10E-04 | 402,10 | 105,82 | 3,80 | 3,92 | 102,70 | 0,90 | 0,34 | 0,41 | 0,54 | 0,95 | 2050,00 | 1000,00 | 25,52 | 8,80E-07 | 0,418 | 0,028 | 0,004 | 3,92 | 0,15 | 4/,48 | 0,38 | 58,78 |
| 10 | 10/3/1989 | 201,12 | 1,10E-04 | 342,50 | 103,47 | 3,31 | 3,39 | 100,90 | 1.07 | 0,34 | 0,41 | 0,29 | 1,10 | 2050,00 | 1000,00 | 23,20 | 0,00E-07 | 0,504 | 0,032 | 0,000 | 2,49 5.02 | 0,15 | 40.44 | 0,50 | 29,00 |
| 12 | 31/3/1989 | 203.81 | 1,20E-04 | 343 65 | 107,47 | 3 32 | 3 30 | 104,00 | 0.85 | 0,47 | 0,00 | 0,55 | 1.27 | 2650,00 | 1000,00 | 24.77 | 9,00E-07 | 0,240 | 0,020 | 0,073 | 200 | 0,10 | 46.03 | 0,39 | 43.01 |
| 13 | 7/4/1989 | 226.65 | 1 30E-04 | 279 63 | 102.05 | 274 | 2.78 | 100.50 | 0.81 | 0,10 | 0,24 | 0,63 | 1 30 | 2650,00 | 1000,00 | 24.93 | 8.98F-07 | 0,140 | 0.028 | 0,000 | 2.26 | 016 | 41.57 | 0,29 | 48 57 |
| 14 | 14/4/1989 | 278.16 | 1.40E-04 | 311.50 | 103.15 | 3.02 | 3.07 | 101.40 | 0.89 | 0,40 | 0.52 | 0.69 | 1.25 | 2650.00 | 1000.00 | 24.20 | 9.13E-07 | 0.423 | 0.028 | 0.064 | 2.74 | 0.16 | 38.02 | 0.38 | 64.46 |
| 15 | 28/4/1989 | 162.23 | 1,60E-04 | 217.35 | 100,63 | 2,16 | 2,19 | 99,25 | 0,75 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1.27 | 2650,00 | 1000,00 | 21,83 | 9,64E-07 | 0,346 | 0,028 | 0,058 | 1.63 | 0,16 | 38,19 | 0.26 | 21,38 |
| 16 | 5/5/1989 | 189,89 | 1,25E-04 | 257,00 | 101,18 | 2,54 | 2,57 | 100,00 | 0,74 | 0,37 | 0,46 | 0,59 | 1,10 | 2650,00 | 1000,00 | 25,53 | 9,27E-07 | 0,318 | 0,028 | 0,056 | 1,90 | 0,15 | 46,04 | 0,23 | 48,42 |
| 17 | 9/5/1989 | 189,52 | 1,40E-04 | 249,50 | 101,01 | 2,47 | 2,49 | 100,00 | 0,76 | 0,37 | 0,44 | 0,57 | 1,05 | 2650,00 | 1000,00 | 20,62 | 9,92E-07 | 0,346 | 0,028 | 0,058 | 1,90 | 0,15 | 42,29 | 0,26 | 34,44 |
| 18 | 23/5/1989 | 124,32 | 1,20E-04 | 194,27 | 99,12 | 1,96 | 1,98 | 99,10 | 0,64 | 0,41 | 0,51 | 0,67 | 1,21 | 2650,00 | 1000,00 | 19,70 | 1,01E-06 | 0,235 | 0,027 | 0,048 | 1,25 | 0,15 | 47,42 | 0,15 | 34,59 |
| 19 | 2/6/1989 | 126,31 | 1,40E-04 | 192,90 | 98,92 | 1,95 | 1,97 | 98,00 | 0,65 | 0,40 | 0,51 | 0,69 | 1,57 | 2650,00 | 1000,00 | 18,18 | 1,05E-06 | 0,273 | 0,028 | 0,052 | 1,29 | 0,15 | 45,74 | 0,18 | 25,42 |
| 20 | 6/6/1989 | 129,30 | 1,50E-04 | 196,48 | 98,73 | 1,99 | 2,02 | 97,50 | 0,66 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,20 | 2650,00 | 1000,00 | 18,73 | 1,04E-06 | 0,299 | 0,029 | 0,054 | 1,33 | 0,15 | 45,49 | 0,20 | 18,83 |
| 21 | 13/6/1989 | 139,63 | 1,50E-04 | 209,80 | 99,90 | 2,10 | 2,13 | 98,60 | 0,67 | 0,42 | 0,52 | 0,66 | 1,30 | 2650,00 | 1000,00 | 18,37 | 1,05E-06 | 0,315 | 0,030 | 0,056 | 1,42 | 0,15 | 46,55 | 0,21 | 19,59 |
| 22 | 20/6/1989 | 116,42 | 1,40E-04 | 180,53 | 98,11 | 1,84 | 11,85 | 97,40 | 0,65 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,22 | 2650,00 | 1000,00 | 17,45 | 1,07E-06 | 0,258 | 0,027 | 0,050 | 1,20 | 0,06 | 275,14 | 0,17 | 26,70 |
| 23 | 27/6/1989 | 116,10 | 1,40E-04 | 180,23 | 97,95 | 1,84 | 1,86 | 96,80 | 0,64 | 0,46 | 0,58 | 0,74 | 1,43 | 2650,00 | 1000,00 | 18,10 | 1,06E-06 | 0,258 | 0,028 | 0,050 | 1,20 | 0,15 | 44,55 | 0,16 | 25,31 |
| 24 | 5/7/1989 | 112,79 | 1,65E-04 | 173,03 | 97,76 | 1,77 | 1,79 | 96,60 | 0,65 | 0,39 | 0,50 | U,64 | 1,24 | 2650,00 | 1000,00 | 18,85 | 1,04E-06 | 0,292 | 0,029 | 0,054 | 1,17 | 0,16 | 41,56 | 0,19 | 7,22 |
| 25 | 12/7/1989 | 95,10 | 1,76E-04 | 153,60 | 97,22 | 1,58 | 1,59 | 96,50 | 0,62 | 0,40 | 0,51 | 0,05 | 1,53 | 2650,00 | 1000,00 | 15,53 | 1,13E-00 | 0,278 | 0,029 | 0,052 | 0,99 | 0,10 | 40,58 | 0,17 | 8,96 |
| 20 | 13///1989 | 94,27 | 1,00E.04 | 153,20 | 97,15 | 1,28 | 1,59 | 90,50 | 0,01 | 0,44 | 0,50 | 0,72 | 1 40 | 2020,00 | 1000,00 | 15,12 | 1,14E-00 | 0,245 | 0,028 | 0,049 | 0,98 | 0,15 | 41,92 | 0,15 | 10.02 |
| 21 | 26/7/1080 | 92,21 | 1,00E-04 | 135,25 | 97,03 | 1,00 | 1,01 | 90,45 | 0,39 | 0,45 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 2050,00 | 1000,00 | 14,90 | 1,136-00 | 0,200 | 0,031 | 0,055 | 0,90 | 0,15 | 45,57 | 0,17 | 10,92 |
| 20 | 0/8/1080 | 107.06 | 1,50E-04 | 170 30 | 97,09 | 1,75 | 1.77 | 96 50 | 0,01 | 0,45 | 0,05 | 0,02 | 1,00 | 2650,00 | 1000,00 | 18 65 | 1,10E-00 | 0,240 | 0,027 | 0,049 | 111 | 0,10 | 40,07 | 0,15 | 2017 |
| 30 | 16/8/1989 | 86.95 | 1,70E-04 | 148.40 | 96.00 | 1.53 | 1.54 | 96.40 | 0,50 | 0,38 | 0.47 | 0,0 | 1.13 | 2650,00 | 1000,00 | 18.03 | 1,042.00 | 0.260 | 0,020 | 0,051 | 0.90 | 0.15 | 43.40 | 0.15 | 12.15 |
| 31 | 23/8/1989 | 81.05 | 1.80E-04 | 142.75 | 97.11 | 1.47 | 1.48 | 96.40 | 0.57 | 0.35 | 0.45 | 0.59 | 1.10 | 2650.00 | 1000,00 | 21.45 | 9.73E-07 | 0.265 | 0.030 | 0.051 | 0.84 | 0.15 | 44.69 | 0.15 | 4.17 |
| 32 | 13/9/1989 | 123,33 | 1,60E-04 | 196,90 | 99,44 | 1,98 | 2,00 | 98,30 | 0,63 | 0,46 | 0,59 | 0,80 | 1,73 | 2650,00 | 1000,00 | 23,50 | 9,28E-07 | 0,317 | 0,032 | 0,056 | 1,25 | 0,14 | 49,43 | 0,20 | 6,00 |
| 33 | 27/9/1989 | 65,10 | 1,50E-04 | 141,50 | 93,09 | 1,52 | 1,47 | 96,10 | 0,46 | 0,40 | 0,53 | 0,70 | 1,53 | 2650,00 | 1000,00 | 21,15 | 9,80E-07 | 0,228 | 0,035 | 0,047 | 0,68 | 0,12 | 68,15 | 0,10 | 11,44 |
| 34 | 4/10/1989 | 66,26 | 1,50E-04 | 137,25 | 91,50 | 1,50 | 1,43 | 96,20 | 0,48 | 0,39 | 0,52 | 0,70 | 1,40 | 2650,00 | 1000,00 | 23,03 | 9,38E-07 | 0,225 | 0,033 | 0,047 | 0,69 | 0,13 | 60,89 | 0,11 | 4,63 |
| 35 | 11/10/1989 | 65,34 | 1,60E-04 | 119,25 | 95,40 | 1,25 | 1,26 | 94,60 | 0,55 | 0,38 | 0,49 | 0,66 | 1,41 | 2650,00 | 1000,00 | 23,65 | 9,25E-07 | 0,200 | 0,027 | 0,044 | 0,69 | 0,16 | 40,86 | 0,11 | 6,62 |
| 36 | 8/11/1989 | 62,85 | 1,80E-04 | 116,90 | 94,27 | 1,24 | 1,25 | 93,50 | 0,54 | 0,41 | 0,54 | 0,74 | 1,59 | 2650,00 | 1000,00 | 24,83 | 9,00E-07 | 0,223 | 0,029 | 0,047 | 0,67 | 0,15 | 42,05 | 0,12 | 4,26 |
| | MAXIMO | 523,23 | 1,85E-04 | 491,15 | 107,47 | 4,57 | 11,85 | 104,00 | 1,10 | 0,52 | 0,66 | 0,95 | 2,37 | 2650,00 | 1000,00 | 27,18 | 1,15E-06 | 0,72 | 0,04 | 80,0 | 5,03 | 0,18 | 275,14 | 0,78 | 97,26 |
| | MÍNIMO | 62,85 | 1,10E-04 | 116,90 | 91,50 | 1,24 | 1,25 | 93,50 | 0,46 | 0,30 | 0,40 | 0,53 | 0,93 | 2650,00 | 1000,00 | 14,90 | 8,54E-07 | 0,20 | 0,03 | 0,04 | 0,67 | 0,06 | 32,02 | 0,10 | 4,17 |
| | MÉDIO | 195,70 | 1,47E-04 | 244,88 | 100,10 | 2,41 | 2,92 | 98,87 | 0,72 | 0,41 | 0,51 | 0,68 | 1,40 | 2650,00 | 1000,00 | 21,83 | 9,80E-07 | 0,34 | 0,03 | 0,06 | 1,94 | 0,15 | 58,18 | 0,27 | 33,58 |
| | DES.MEDIO | 106,58 | 1,83E-05 | | | | | | 0,14 | | | | | | | | 3 | | | | | | | | 21,43 |

8.2 – Seleção de diâmetros a aplicação dos métodos de cálculos para o Rio Mogi-Guaçu

Na **tabela 8.2** traz-se os dados granulométricos do Rio Mogi-Guaçu agrupados em intervalos de classe. Isto permitiu, a exemplo do que foi feito com os dados do Rio Atibaia, no **capitulo seis** e com os dados do Ribeirão do Feijão, no **capítulo sete**, identificar a classe de diâmetros (**Di**) coletada no Rio Mogi-Guaçu, que melhor atende aos métodos analíticos de cálculo do transporte de sedimentos, no quesito faixa de diâmetros.

Deste modo, após análise da **tabela 8.2**, foi possível elaborar o **quadro 8.1** no qual foi possível visualizar a quantidade de campanhas de medições em que um determinado diâmetro **Di** atende às exigências preestabelecidas para cada método no que se refere à faixa, em milímetros, do diâmetro a ser empregado. Assim, por exemplo, para as 36 campanhas de medições no Rio Mogi-Guaçu, todos os diâmetros **D**₃₅ coletados apresentam, em milímetros, magnitudes entre **0,10** e **4.0**. Como se observa no referido quadro, todas as demais classes granulométricas também satisfazem ao método de Du-Boys (1879).

| | | 0 | D ₃₅ | |
|-------|-------|------|--------------------|----------------------|
| Ic | (mm) | F | F _i (%) | F _{iAC} (%) |
| 0,300 | 0,305 | 1,00 | 2,78 | 2,78 |
| 0,305 | 0,310 | 0,00 | 0,00 | 2,78 |
| 0.310 | 0.315 | 0.00 | 0.00 | 2.78 |
| 0,315 | 0,320 | 0,00 | 0,00 | 2,78 |
| 0,320 | 0,325 | 1,00 | 2,78 | 5,56 |
| 0,325 | 0,330 | 0,00 | 0,00 | 5,56 |
| 0,330 | 0,335 | 0,00 | 0,00 | 5,56 |
| 0,335 | 0,340 | 0,00 | 0,00 | 5,56 |
| 0,340 | 0,345 | 2,00 | 5,56 | 11,11 |
| 0,345 | 0,350 | 0,00 | 0,00 | 11,11 |
| 0,350 | 0,355 | 3,00 | 8,33 | 19,44 |
| 0,355 | 0,360 | 0,00 | 0,00 | 19,44 |
| 0,360 | 0,365 | 1,00 | 2,78 | 22,22 |
| 0,365 | 0,370 | 0,00 | 0,00 | 22,22 |
| 0,370 | 0,375 | 2,00 | 5,56 | 27,78 |
| 0,375 | 0,380 | 0,00 | 0,00 | 27,78 |
| 0,380 | 0,385 | 2,00 | 5,56 | 33,33 |
| 0,385 | 0,390 | 0,00 | 0,00 | 33,33 |
| 0,390 | 0,395 | 5,00 | 13,89 | 47,22 |
| 0,395 | 0,400 | 0,00 | 0,00 | 47,22 |
| 0,400 | 0,405 | 6,00 | 16,67 | 63,89 |
| 0,405 | 0,410 | 0,00 | 0,00 | 63,89 |
| 0,410 | 0,415 | 2,00 | 5,56 | 69,44 |
| 0,415 | 0,420 | 0,00 | 0,00 | 69,44 |
| 0,420 | 0,425 | 1,00 | 2,78 | 72,22 |
| 0,425 | 0,430 | 0,00 | 0,00 | 72,22 |
| 0,430 | 0,435 | 3,00 | 8,33 | 80,56 |
| 0,435 | 0,440 | 0,00 | 0,00 | 80,56 |
| 0,440 | 0,445 | 1,00 | 2,78 | 83,33 |
| 0,445 | 0,450 | 0,00 | 0,00 | 83,33 |
| 0,450 | 0,455 | 0,00 | 0,00 | 83,33 |
| 0,455 | 0,460 | 0,00 | 0,00 | 83,33 |
| 0,460 | 0,465 | 2,00 | 5,56 | 88,89 |
| 0,465 | 0,470 | 0,00 | 0,00 | 88,89 |
| 0,470 | 0,475 | 1,00 | 2,78 | 91,67 |
| 0,475 | 0,480 | 0,00 | 0,00 | 91,67 |
| 0,480 | 0,485 | 0,00 | 0,00 | 91,67 |
| 0,485 | 0,490 | 0,00 | 0,00 | 91,67 |
| 0,490 | 0,495 | 2,00 | 5,56 | 97,22 |
| 0,495 | 0,500 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,500 | 0,505 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,505 | 0,510 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,510 | 0,515 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,515 | 0,520 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,520 | 0,525 | 1,00 | 2,78 | 100,00 |
| | soma | 36 | 100 | 100 |

| | | Ι | | | |
|-------|-------|------|-----------|----------------------|--|
| Ic | (mm) | F | F_i (%) | F _{iAC} (%) | |
| 0,400 | 0,406 | 1,00 | 2,78 | 2,78 | |
| 0,406 | 0,412 | 0,00 | 0,00 | 2,78 | |
| 0,412 | 0,418 | 2,00 | 5,56 | 8,33 | |
| 0,418 | 0,424 | 0,00 | 0,00 | 8,33 | |
| 0,424 | 0,430 | 1,00 | 2,78 | 11,11 | |
| 0,430 | 0,436 | 1,00 | 2,78 | 13,89 | |
| 0,436 | 0,442 | 0,00 | 0,00 | 13,89 | |
| 0,442 | 0,448 | 1,00 | 2,78 | 16,67 | |
| 0,448 | 0,454 | 0,00 | 0,00 | 16,67 | |
| 0,454 | 0,460 | 2,00 | 5,56 | 22,22 | |
| 0,460 | 0,466 | 2,00 | 5,56 | 27,78 | |
| 0.466 | 0.472 | 0.00 | 0.00 | 27.78 | |
| 0.472 | 0.478 | 1.00 | 2.78 | 30.56 | |
| 0,478 | 0,484 | 0,00 | 0,00 | 30.56 | |
| 0,484 | 0,490 | 0,00 | 0,00 | 30.56 | |
| 0.490 | 0.496 | 5.00 | 13.89 | 44 44 | |
| 0 496 | 0 502 | 0.00 | 0.00 | 44 44 | |
| 0 502 | 0 508 | 2.00 | 5 56 | 50.00 | |
| 0 508 | 0.514 | 0.00 | 0.00 | 50.00 | |
| 0.514 | 0.520 | 3,00 | 8 33 | 58 33 | |
| 0 520 | 0.526 | 3,00 | 8 33 | 66.67 | |
| 0.526 | 0.532 | 0.00 | 0,00 | 66.67 | |
| 0.532 | 0.538 | 1.00 | 2 78 | 69.44 | |
| 0.538 | 0 544 | 0.00 | 0.00 | 69.44 | |
| 0.544 | 0,550 | 2.00 | 5 56 | 75.00 | |
| 0.550 | 0.556 | 1.00 | 2,50 | 77.78 | |
| 0,556 | 0,550 | 1,00 | 2,70 | 77,70 | |
| 0,550 | 0,562 | 2,00 | 5.56 | 02.22 | |
| 0,562 | 0,308 | 2,00 | 0.00 | 03,33 | |
| 0,500 | 0,574 | 0,00 | 0,00 | 03,33 | |
| 0,574 | 0,500 | 1.00 | 2,00 | 05,55 | |
| 0,500 | 0,500 | 1,00 | 2,70 | 00,11 | |
| 0,500 | 0,592 | 1.00 | 0,00 | 00,11 | |
| 0,592 | 0,598 | 1,00 | 2,78 | 00,00 | |
| 0,598 | 0,604 | 0,00 | 0,00 | 01.65 | |
| 0,604 | 0,610 | 1,00 | 2,78 | 91,67 | |
| 0,610 | 0,010 | 0,00 | 0,00 | 91,67 | |
| 0,010 | 0,622 | 0,00 | 0,00 | 91,67 | |
| 0,622 | 0,628 | 0,00 | 0,00 | 91,67 | |
| 0,628 | 0,634 | 0,00 | 0,00 | 91,67 | |
| 0,634 | 0,640 | 2,00 | 5,56 | 97,22 | |
| 0,640 | 0,646 | 0,00 | 0,00 | 97,22 | |
| 0,646 | 0,652 | 0,00 | 0,00 | 97,22 | |
| 0,652 | 0,658 | 0,00 | 0,00 | 97,22 | |
| 0,658 | 0,664 | 0,00 | 0,00 | 97,22 | |
| 0,664 | 0,670 | 1,00 | 2,78 | 100,00 | |
| | soma | 36 | 100 | 100 | |

TABELA 8.2a - Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros D₃₅ e D₅₀ para o Rio Mogi-Guaçu

| | | D | 65 | |
|-------|-------|------|-----------|----------------------|
| Ic | (mm) | F | F_i (%) | F _{iAC} (%) |
| 0,530 | 0,540 | 1,00 | 2,78 | 2,78 |
| 0,540 | 0,549 | 0,00 | 0,00 | 2,78 |
| 0,549 | 0,559 | 1,00 | 2,78 | 5,56 |
| 0,559 | 0,568 | 0,00 | 0,00 | 5,56 |
| 0,568 | 0,578 | 1,00 | 2,78 | 8,33 |
| 0,578 | 0,588 | 1,00 | 2,78 | 11,11 |
| 0,588 | 0,597 | 2,00 | 5,56 | 16,67 |
| 0,597 | 0,607 | 4,00 | 11,11 | 27,78 |
| 0,607 | 0,616 | 1,00 | 2,78 | 30,56 |
| 0,616 | 0,626 | 0,00 | 0,00 | 30,56 |
| 0,626 | 0,636 | 0,00 | 0,00 | 30,56 |
| 0,636 | 0,645 | 4,00 | 11,11 | 41,67 |
| 0,645 | 0,655 | 1,00 | 2,78 | 44,44 |
| 0,655 | 0,664 | 1,00 | 2,78 | 47,22 |
| 0,664 | 0,674 | 3,00 | 8,33 | 55,56 |
| 0,674 | 0,684 | 1,00 | 2,78 | 58,33 |
| 0,684 | 0,693 | 0,00 | 0,00 | 58,33 |
| 0,693 | 0,703 | 4,00 | 11,11 | 69,44 |
| 0,703 | 0,712 | 2,00 | 5,56 | 75,00 |
| 0,712 | 0,722 | 0,00 | 0,00 | 75,00 |
| 0,722 | 0,732 | 1,00 | 2,78 | 77,78 |
| 0,732 | 0,741 | 2,00 | 5,56 | 83,33 |
| 0,741 | 0,751 | 2,00 | 5,56 | 88,89 |
| 0,751 | 0,760 | 0,00 | 0,00 | 88,89 |
| 0,760 | 0,770 | 0,00 | 0,00 | 88,89 |
| 0,770 | 0,780 | 0,00 | 0,00 | 88,89 |
| 0,780 | 0,789 | 0,00 | 0,00 | 88,89 |
| 0,789 | 0,799 | 0,00 | 0,00 | 88,89 |
| 0,799 | 0,808 | 0,00 | 0,00 | 88,89 |
| 0,808 | 0,818 | 2,00 | 5,56 | 94,44 |
| 0,818 | 0,828 | 0,00 | 0,00 | 94,44 |
| 0,828 | 0,837 | 1,00 | 2,78 | 97,22 |
| 0,837 | 0,847 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,847 | 0,856 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,856 | 0,866 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,866 | 0,876 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,876 | 0,885 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,885 | 0,895 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,895 | 0,904 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,904 | 0,914 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,914 | 0,924 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,924 | 0,933 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,933 | 0,943 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0,943 | 0,952 | 0,00 | 0,00 | 97,22 |
| 0.952 | 0.961 | 1.00 | 1 7 78 | 100.001 |

| D ₉₀ | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|------|--------------------|---------------|--|--|--|--|--|--|
| Ic | (mm) | F | F _i (%) | F_{iAC} (%) | | | | | | |
| 0,930 | 0,963 | 1,00 | 2,78 | 2,78 | | | | | | |
| 0,963 | 0,996 | 1,00 | 2,78 | 5,56 | | | | | | |
| 0,996 | 1,029 | 0,00 | 0,00 | 5,56 | | | | | | |
| 1,029 | 1,062 | 0,00 | 0,00 | 5,56 | | | | | | |
| 1,062 | 1,095 | 1,00 | 2,78 | 8,33 | | | | | | |
| 1,095 | 1,128 | 0,00 | 0,00 | 8,33 | | | | | | |
| 1,128 | 1,161 | 3,00 | 8,33 | 16,67 | | | | | | |
| 1,161 | 1,194 | 3,00 | 8,33 | 25,00 | | | | | | |
| 1,194 | 1,227 | 1,00 | 2,78 | 27,78 | | | | | | |
| 1,227 | 1,260 | 3,00 | 8,33 | 36,11 | | | | | | |
| 1,260 | 1,293 | 2,00 | 5,56 | 41,67 | | | | | | |
| 1,293 | 1,326 | 2,00 | 5,56 | 47,22 | | | | | | |
| 1,326 | 1,359 | 2,00 | 5,56 | 52,78 | | | | | | |
| 1,359 | 1,392 | 1,00 | 2,78 | 55,56 | | | | | | |
| 1,392 | 1,425 | 2,00 | 5,56 | 61,11 | | | | | | |
| 1,425 | 1,458 | 3,00 | 8,33 | 69,44 | | | | | | |
| 1.458 | 1.491 | 1.00 | 2,78 | 72.22 | | | | | | |
| 1.491 | 1.524 | 1.00 | 2.78 | 75.00 | | | | | | |
| 1.524 | 1.557 | 0.00 | 0.00 | 75.00 | | | | | | |
| 1.557 | 1.590 | 2.00 | 5.56 | 80.56 | | | | | | |
| 1.590 | 1.623 | 1.00 | 2.78 | 83.33 | | | | | | |
| 1.623 | 1.656 | 1.00 | 2.78 | 86.11 | | | | | | |
| 1.656 | 1.689 | 0.00 | 0.00 | 86.11 | | | | | | |
| 1.689 | 1.722 | 2.00 | 5.56 | 91.67 | | | | | | |
| 1.722 | 1,755 | 0.00 | 0.00 | 91.67 | | | | | | |
| 1.755 | 1.788 | 1.00 | 2.78 | 94.44 | | | | | | |
| 1,788 | 1.821 | 0.00 | 0.00 | 94.44 | | | | | | |
| 1.821 | 1.854 | 0.00 | 0.00 | 94.44 | | | | | | |
| 1.854 | 1.887 | 0.00 | 0.00 | 94 44 | | | | | | |
| 1 887 | 1 920 | 0.00 | 0.00 | 94 44 | | | | | | |
| 1 920 | 1 953 | 0.00 | 0.00 | 94 44 | | | | | | |
| 1 953 | 1 986 | 1.00 | 2.78 | 97.22 | | | | | | |
| 1 986 | 2 019 | 0.00 | 0.00 | 97.22 | | | | | | |
| 2.019 | 2.052 | 0.00 | 0.00 | 97.22 | | | | | | |
| 2.052 | 2.085 | 0.00 | 0.00 | 97.22 | | | | | | |
| 2.085 | 2,118 | 0.00 | 0.00 | 97.22 | | | | | | |
| 2,118 | 2,151 | 0.00 | 0.00 | 97.22 | | | | | | |
| 2.151 | 2,184 | 0.00 | 0.00 | 97.22 | | | | | | |
| 2.184 | 2.217 | 0.00 | 0.00 | 97.22 | | | | | | |
| 2 217 | 2,250 | 0.00 | 0.00 | 97.22 | | | | | | |
| 2 250 | 2 283 | 0.00 | 0.00 | 97.22 | | | | | | |
| 2 282 | 2,205 | 0.00 | 0.00 | 97.22 | | | | | | |
| 2,205 | 2,349 | 0.00 | 0.00 | 97.22 | | | | | | |
| 2,310 | 2,342 | 0.00 | 0,00 | 97.22 | | | | | | |
| 2,382 | 2,415 | 1.00 | 2.78 | 100.00 | | | | | | |
| 2,302 | some | 19 | 100 | 100 | | | | | | |
| | aoma | 10 | 100 | : 100 | | | | | | |

TABELA 8.2b – Freqüências relativas e acumuladas para os diâmetros D₆₅ e D₉₀ para o Rio Mogi-Guaçu

Quadro 8.1 – Comparações entre os valores das faixas de diâmetros dos sedimentos utilizados no desenvolvimento das diversas fórmulas e a faixa de diâmetros dos sedimentos coletados no Rio Mogi-Guaçu [PONCE, 1990]

| Autores | Faixas recomendadas | Valores a campanhas às faixas i aplicação do | proximados de medições cu indicadas pelo s seus respectiv | das porcer ijos diâmetros os diversos vos métodos | ntagens das (D _i) atendem autores para | OBSERVAÇÃO: A granulometria apresentada para o Rio Mogi-Guaçu é bem abrangente, muitos diâmetros (Di)'s atendem às faixas |
|---|------------------------------------|---|--|--|--|--|
| | D(mm) | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | estabelecidas pelos autores. |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | $0,10 \le D_{84} \le 4,0$ | 100 | 100 | 100 | 100 | Atende com qualquer diâmetro \boldsymbol{D}_{i} |
| 2 - Schoklitsch (1914, 1950) | $0,315 \le D \le 7,02$ | 97,2 | 100 | 100 | 100 | Atende com o $D_{50;}$ $D_{65;}$ D_{90} |
| 3 - Shields (1936) | $1,\!56\!\le\!D_{50}\!\le\!2,\!47$ | 0 | 0 | 0 | 25 | Atende parcialmente com o D ₉₀ |
| 4 - Meyer-Peter e Müller (1948) | $0,40 \le D_a \le 4,22$ | 36,1 | 100 | 100 | 100 | Atende com o D _{50;} D _{65;} D ₉₀ |
| 5 - Kalinske (1947) | $0,315 \le D \le 28,6$ | 97,2 | 100 | 100 | 100 | Atende com o D _{50;} D _{65;} D ₉₀ |
| 6 - Levi (1948) | $0,063 \le D \le 2,0$ | 100 | 100 | 100 | 97,2 | Atende com o D_{35} ; D_{50} ; D_{65} |
| 7-Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | $0,30 \le D \le 30,0$ | 100 | 100 | 100 | 100 | Atende com qualquer diâmetro D _i |
| 8 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) | $0,30 \le D \le 7,01$ | 100 | 100 | 100 | 100 | Atende com qualquer diâmetro D_i |
| 9 - Rottner (1959) | $0,31 \le D \le 15,5$ | 100 | 100 | 100 | 100 | Atende com qualquer diâmetro D_i |
| 10 -Garde e Albertson (1961) | $0,78 \le D \le 15,5$ | 0 | 0 | 11,1 | 100 | Atende com o D ₉₀ |
| 11 - Yalin (1963) | $0,787 \le D \le 2,86$ | 0 | 0 | 11,1 | 100 | Atende com o D ₉₀ |
| 12 - Pernecker e Vollmer (1965) | Não especificado | - | - | - | - | Não especificado |
| 13 - Inglis e Lacey (1968) | $0,063 \le D \le 2,0$ | 100 | 100 | 100 | 97,2 | Atende com o D_{35} ; D_{50} ; D_{65} |
| 14 - Bogardi (1974) | $0,31 \le D \le 15,5$ | 97,2 | 100 | 100 | 100 | Atende com o D _{50;} D _{65;} D ₉₀ |

8.3 – Diâmetros calculados pelas equações analíticas usando os dados do Rio Mogi-Guaçu

Na **tabela 8.3**, apresenta-se o resultado do cálculo do diâmetro Dvj, feito através das equações analíticas inerente a cada autor, usando os dados do Rio Mogi-Guaçu.

A exemplo do que foi feito no **item 5.2.1**, foram comparados também os valores dos diâmetros calculados através das equações analíticas, usando os dados dos diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu e aqueles estimados pelas equações analíticas. Uma parte dos resultados está apresentada na **tabela 8.4**, referente ao método de Du-Boys (1879). O **Anexo** E traz as tabelas restantes, em que constam os cálculos para os demais métodos.

Na **tabela 8.4**, as células preenchidas com o número 1 identificam o diâmetro do sedimento coletado cujo diâmetro tem magnitude menor do que aquele dos diâmetros calculados. Do contrário, a célula será preenchida com o número zero. Nas colunas compreendidas entre dezessete e vinte e três, colocou-se a diferença percentual relativa entre os valores. Destaca-se que a comparação foi feita sempre em relação ao maior valor. Isso permitiu comparar um a um o diâmetro medido e o calculado, identificando quem é maior e o quanto a diferença entre eles representa em termos percentuais.

No **quadro 8.2**, que apresenta um resumo da **tabela 8.4**, permite-se, pela observação da diferença percentual relativa, identificar com qual diâmetro medido o calculado mais se aproxima.

| (1) | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| N° | D _{VJ} (DUB) (mm) | D _{VJ [SCH]} (mm) | D _{vj [sнпj} mm | D _{vj parag} mm | D _{VJ [KAL]} mm | D _{VJ [LEV]} mm | D _{vj (EBB)} mm | D _{VJ [SKA]} mm | D _{VJ (ROT)} mm | D _{VJ [GAA]} mm | D _{VJ [YAL]} mm | D _{VJ [PEV]} mm | D _{vj [INL]} mm | D _{VJ} (BOG) mm |
| 1 | 1,41 | 173,63 | 3.52 | 0,92 | 2,41 | 1,42 | 4,48 | 8,99 | 0,21 | 6,04 | 3,22 | 3,53 | 7,18 | 3,33 |
| 2 | 1.68 | 171,01 | 3.81 | 0,98 | 2.26 | 3,09 | 4.53 | 9.68 | 0,20 | 6,43 | 3,60 | 3.87 | 7.23 | 3,66 |
| 3 | 2,17 | 302,07 | 4,27 | 2,96 | 0,05 | 5,45 | 2,36 | 38,08 | 0,19 | 6,99 | 4,25 | 4,44 | 5,06 | 4,31 |
| 4 | 1,86 | 301,06 | 3,99 | 2,75 | 0,08 | 5,72 | 2,38 | 34,76 | 0,20 | 6,65 | 3,85 | 4,09 | 5,08 | 3,89 |
| 5 | 1,15 | 294,05 | 3,21 | 2,07 | 0,39 | 3,15 | 2,49 | 24,41 | 0,21 | 5,59 | 2,82 | 3,17 | 5,19 | 3,03 |
| 6 | 1,15 | 263,02 | 3,21 | 1,63 | 0,88 | 2,03 | 3,01 | 18,16 | 0,21 | 5,59 | 2,82 | 3,17 | 5,71 | 3,03 |
| 7 | 1,41 | 228,00 | 3,52 | 1,39 | 1,30 | 2,73 | 3,59 | 14,93 | 0,21 | 6,04 | 3,22 | 3,53 | 6,29 | 3,33 |
| 8 | 1,15 | 273,19 | 3,21 | 1,77 | 0,69 | 3,04 | 2,84 | 20,09 | 0,21 | 5,59 | 2,82 | 3,17 | 5,54 | 3,03 |
| 9 | 1,15 | 293,46 | 3,21 | 1,94 | 0,50 | 2,89 | 2,50 | 22,52 | 0,21 | 5,59 | 2,82 | 3,17 | 5,20 | 3,03 |
| 10 | 1,15 | 259,28 | 3,21 | 1,58 | 0,95 | 1,80 | 3,07 | 17,57 | 0,21 | 5,59 | 2,82 | 3,17 | 5,77 | 3,03 |
| 11 | 1,28 | 312,58 | 3,36 | 2,50 | 0,15 | 3,82 | 2,19 | 30,94 | 0,21 | 5,82 | 3,02 | 3,35 | 4,89 | 3,17 |
| 12 | 1,48 | 270,68 | 3,59 | 1,95 | 0,49 | 3,05 | 2,88 | 22,72 | 0,21 | 6,14 | 3,32 | 3,62 | 5,58 | 3,41 |
| 13 | 1,41 | 251,84 | 3,52 | 1,66 | 0,83 | 3,64 | 3,19 | 18,63 | 0,21 | 6,04 | 3,22 | 3,53 | 5,89 | 3,33 |
| 14 | 1,54 | 266,71 | 3,66 | 1,94 | 0,50 | 4,25 | 2,95 | 22,52 | 0,21 | 6,24 | 3,41 | 3,70 | 5,65 | 3,49 |
| 15 | 1,82 | 227,56 | 3,94 | 1,56 | 0,99 | 4,22 | 3,59 | 17,25 | 0,20 | 6,60 | 3,79 | 4,04 | 6,29 | 3,83 |
| 16 | 1,35 | 238,99 | 3,44 | 1,48 | 1,13 | 3,05 | 3,40 | 16,08 | 0,21 | 5,93 | 3,12 | 3,44 | 6,10 | 3,25 |
| 17 | 1,54 | 238,85 | 3,66 | 1,57 | 0,97 | 3,53 | 3,41 | 17,43 | 0,21 | 6,24 | 3,41 | 3,70 | 6,11 | 3,49 |
| 18 | 1,28 | 208,24 | 3,36 | 1,14 | 1,85 | 2,90 | 3,91 | 11,70 | 0,21 | 5,82 | 3,02 | 3,35 | 6,61 | 3,17 |
| 19 | 1,54 | 209,39 | 3,66 | 1,26 | 1,58 | 3,08 | 3,89 | 13,16 | 0,21 | 6,24 | 3,41 | 3,70 | 6,59 | 3,49 |
| 20 | 1,68 | 211,09 | 3,81 | 1,33 | 1,41 | 3,11 | 3,87 | 14,18 | 0,20 | 6,43 | 3,60 | 3,87 | 6,57 | 3,66 |
| 21 | 1,68 | 216,67 | 3,81 | 1,39 | 1,30 | 2,99 | 3,77 | 14,90 | 0,20 | 6,43 | 3,60 | 3,87 | 6,47 | 3,66 |
| 22 | 1,54 | 203,47 | 3,66 | 1,21 | 1,67 | 0,14 | 3,99 | 12,63 | 0,21 | 6,24 | 3,41 | 3,70 | 6,69 | 3,49 |
| 23 | 1,54 | 203,27 | 3,66 | 1,20 | 1,70 | 3,23 | 3,99 | 12,49 | 0,21 | 6,24 | 3,41 | 3,70 | 6,69 | 3,49 |
| 24 | 1,88 | 201,17 | 4,01 | 1,31 | 1,47 | 3,64 | 4,03 | 13,81 | 0,20 | 6,68 | 3,89 | 4,12 | 6,73 | 3,92 |
| 25 | 2,04 | 188,83 | 4,16 | 1,24 | 1,63 | 3,80 | 4,23 | 12,89 | 0,20 | 6,86 | 4,09 | 4,30 | 6,93 | 4,13 |
| 26 | 1,75 | 188,15 | 3,88 | 1,14 | 1,86 | 3,59 | 4,24 | 11,64 | 0,20 | 6,52 | 3,70 | 3,96 | 6,94 | 3,74 |
| 27 | 2,09 | 186,59 | 4,21 | 1,22 | 1,65 | 3,13 | 4,27 | 12,76 | 0,20 | 6,92 | 4,16 | 4,36 | 6,97 | 4,21 |
| 28 | 1,82 | 184,85 | 3,94 | 1,12 | 1,89 | 3,88 | 4,30 | 11,47 | 0,20 | 6,60 | 3,79 | 4,04 | 7,00 | 3,83 |
| 29 | 1,68 | 197,39 | 3,81 | 1,21 | 1,69 | 3,33 | 4,09 | 12,51 | 0,20 | 6,43 | 3,60 | 3,87 | 6,79 | 3,66 |
| 30 | 1,95 | 182,28 | 4,08 | 1,16 | 1,81 | 3,38 | 4,34 | 11,86 | 0,20 | 6,76 | 3,98 | 4,20 | 7,04 | 4,02 |
| 31 | 2,09 | 177,18 | 4,21 | 1,14 | 1,84 | 3,21 | 4,43 | 11,72 | 0,20 | 6,92 | 4,16 | 4,36 | 7,13 | 4,21 |
| 32 | 1,82 | 207,66 | 3,94 | 1,34 | 1,39 | 2,70 | 3,92 | 14,31 | 0,20 | 6,60 | 3,79 | 4,04 | 6,62 | 3,83 |
| 33 | 1,68 | 161,27 | 3,81 | 0,93 | 2,40 | 1,55 | 4,69 | 9,04 | 0,20 | 6,43 | 3,60 | 3,87 | 7,39 | 3,66 |
| 34 | 1,68 | 162,55 | 3,81 | 0,94 | 2,36 | 1,88 | 4,67 | 9,23 | 0,20 | 6,43 | 3,60 | 3,87 | 7,37 | 3,66 |
| 35 | 1,82 | 161,54 | 3,94 | 0,95 | 2,33 | 3,75 | 4,68 | 9,35 | 0,20 | 6,60 | 3,79 | 4,04 | 7,38 | 3,83 |
| 36 | 2,09 | 158,72 | 4,21 | 1,01 | 2,19 | 3,57 | 4,73 | 9,98 | 0,20 | 6,92 | 4,16 | 4,36 | 7,43 | 4,21 |

| Tab | ela 8 | 4 - Co | ompa | ração | entre | e os di | iâmetr | os calcu | lados | pela | s equ | açõe | s de e | stima | tivas | e os diá | àmetros | coleta | dos no | Rio Mo | ogi-Gua | çu |
|------|----------|-----------------|----------|---------|----------|---------|-------------|-----------------------|-----------------|-------|-----------------|--------|----------------------|------------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|----------|--------------------|--------------|
| DIÂM | ETROS | DO LEI | TO DO I | PARA O | RIO MO | OGI-GUA | i çu | | | COM | PARAG | ção en | ITRE D | _{VJ &} D _i | i i | RELAÇ | ÃO PERCE | NTUAL EN | NTRE OS V | ALORES | DE D _{VJ} | |
| | Granu | lomet | ria do i | materia | al do le | eito | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES F | ARA DIC | OLETADO | S NO RIG |) MOGI-GU | JAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMPA | ARAÇÃ | O DE | D _{VJ (DUI} | _{B]} COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D_{35} | D ₅₀ | D_{65} | D90 | 34 | 1993 | | D _{VJ} [DUB] | D ₃₅ | D50 | D ₆₅ | D90 | 121 | 121 | 191 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D90 | 2 | (1-1) | 5 4 3 |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | (mm) | 1 1 | 1 | | | (i) | 1 1 | | | | | | | | |
| 1 | 0,35 | 0,46 | 0,58 | 0,93 | - | - | - | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 303.2 | 206.8 | 143.3 | 51.7 | н | 1 | 14. 1 |
| 2 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 1,48 | - | - | - | 1,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 242.6 | 179.8 | 130.0 | 13.4 | - | | |
| 3 | 0,52 | 0,63 | 0,80 | 1,93 | _ | - | - | 2,17 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 316.5 | 243.7 | 170.7 | 12.2 | _ | - | _ |
| 4 | 0,32 | 0,42 | 0,59 | 1,39 | - | - | - | 1,86 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 480.3 | 342.2 | 214.8 | 33.6 | - | - | - |
| 5 | 0,39 | 0,50 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 1,15 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 195.4 | 130.4 | 74.6 | 12.8 | - | | |
| 6 | 0,35 | 0,43 | 0,58 | 1,18 | - | - | - | 1,15 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 229,2 | 167.9 | 98.6 | 2.4 | - | - | - |
| 7 | 0,30 | 0,40 | 0,53 | 1,14 | - | | - | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 370,4 | 252.8 | 166.2 | 23.8 | - | | - |
| 8 | 0,36 | 0,45 | 0,56 | 1,16 | - | | - | 1,15 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 220.0 | 156.0 | 105,7 | 0.7 | - | - | - |
| 9 | 0,34 | 0,41 | 0,54 | 0,95 | - | - | - | 1,15 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 238,9 | 181.0 | 113,4 | 21,3 | - | - | - |
| 10 | 0,34 | 0,41 | 0,59 | 1,10 | - | | - | 1,15 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 238,9 | 181.0 | 95,3 | 4.7 | - | | - |
| 11 | 0,47 | 0,66 | 0,95 | 2,37 | - | - | - | 1,28 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 172,4 | 94,0 | 34,8 | 85,1 | - | - | _ |
| 12 | 0,43 | 0,54 | 0,69 | 1,27 | - | - | - | 1,48 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 243,6 | 173,6 | 114,1 | 16,3 | - | - | |
| 13 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,39 | - | | - | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 261,8 | 188,0 | 124,0 | 1,5 | - | | |
| 14 | 0,40 | 0,52 | 0,69 | 1,25 | - | - | - | 1,54 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 286,0 | 196,9 | 123,8 | 23,5 | - | - | - |
| 15 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,27 | - | - | - | 1,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 353,9 | 270,5 | 188,2 | 43,0 | - | - | - |
| 16 | 0,37 | 0,46 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 1,35 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 263,7 | 192,5 | 128,1 | 22,3 | - | | |
| 17 | 0,37 | 0,44 | 0,57 | 1,05 | - | - | - | 1,54 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 317,3 | 250,9 | 170,9 | 47,0 | - | - | |
| 18 | 0,41 | 0,51 | 0,67 | 1,21 | - | - | - | 1,28 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 212,3 | 151,1 | 91,1 | 5,8 | - | | |
| 19 | 0,40 | 0,51 | 0,69 | 1,57 | - | - | - | 1,54 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 286,0 | 202,7 | 123,8 | 1,7 | - | - | - |
| 20 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,20 | - | - | - | 1,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 319,7 | 242,6 | 166,5 | 39,9 | - | | - |
| 21 | 0,42 | 0,52 | 0,66 | 1,30 | - | | - | 1,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 299,7 | 222,9 | 154,4 | 29,1 | - | | - |
| 22 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,22 | - | - | - | 1,54 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 295,9 | 215,1 | 145,1 | 26,6 | - | - | - |
| 23 | 0,46 | 0,58 | 0,74 | 1,43 | - | - | - | 1,54 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 235,6 | 166,2 | 108,6 | 8,0 | - | | - |
| 24 | 0,39 | 0,50 | 0,64 | 1,24 | - | | - | 1,88 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 383,3 | 276,9 | 194,5 | 52,0 | - | | |
| 25 | 0,40 | 0,51 | 0,65 | 1,53 | - | - | - | 2,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 409,6 | 299,7 | 213,6 | 33,2 | - | - | - |

| Tab | ela 8 | .4 - C | ompa | ração | entre | os di | âmetr | os calcu | lados | pela | s equ | açõe | s de e | stima | tivas | e os diá | metros | s coleta | dos no | Rio Mo | ogi-Gua | ıçu |
|------|-----------------|----------|----------|---------|----------|---------|-------|-----------------------|-----------------|-------|----------|---------|---------------------|------------------------------------|-------|-----------------|-----------------|----------|-----------|----------|--------------------|--------------|
| DIÂN | ETROS | DO LE | TODO | PARA O | RIO M | OGI-GUA | içu | | | COM | PARAÇ | ÃO EN | ITRE D | _{VJ &} D _i | | RELAÇ | ÃO PERCE | NTUAL EN | NTRE OS V | ALORES | DE D _{VJ} | |
| | Granu | llomet | ria do 1 | materia | al do le | eito | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES F | PARA DIC | OLETADO | S NO RIO | MOGI-GI | JAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (| COMP | ARAÇÃ | O DE | D _{VJ (DU} | _{B]} COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| Nº | D ₃₅ | D_{50} | D_{65} | D90 | 34 | | 2 | D _{Vj} [DUB] | D ₃₅ | D50 | D_{65} | D90 | 1 | 12 | 19 | D ₃₅ | D ₅₀ | D_{65} | D_{90} | 8 | | 5 2 3 |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | (mm) | | | | | | 0 0 | | | | | | | | |
| 26 | 0,44 | 0,56 | 0,72 | 1,33 | - | | - | 1,75 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 297,0 | 212,0 | 142,6 | 31,4 | | | 141 |
| 27 | 0,43 | 0,56 | 0,73 | 1,68 | - | - | - | 2,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 387,1 | 274,1 | 186,9 | 24,7 | - | | - |
| 28 | 0,49 | 0,63 | 0,82 | 1,68 | - | - | - | 1,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 270,5 | 188,2 | 121,4 | 8,1 | - | - | _ |
| 29 | 0,43 | 0,55 | 0,69 | 1,41 | - | | - | 1,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 290,4 | 205,2 | 143,3 | 19,1 | - | 19 - 2 | 147 |
| 30 | 0,38 | 0,47 | 0,60 | 1,13 | - | | - | 1,95 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 414,3 | 315,8 | 225,7 | 72,9 | - | 00 | (-) |
| 31 | 0,35 | 0,45 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 2,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 498,5 | 365,5 | 255,0 | 90,4 | - | - | - |
| 32 | 0,46 | 0,59 | 0,80 | 1,73 | - | - | - | 1,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 294,7 | 207,7 | 127,0 | 5,0 | - | - | - |
| 33 | 0,40 | 0,53 | 0,70 | 1,53 | - | - | - | 1,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 319,7 | 216,8 | 139,8 | 9,7 | - | 17 | |
| 34 | 0,39 | 0,52 | 0,70 | 1,40 | - | - | - | 1,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 330,5 | 222,9 | 139,8 | 19,9 | - | - | - |
| 35 | 0,38 | 0,49 | 0,66 | 1,41 | - | | - | 1,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 377,8 | 270,5 | 175,1 | 28,8 | - | (-) | |
| 36 | 0,41 | 0,54 | 0,74 | 1,59 | - | - | - | 2,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 410,9 | 287,9 | 183,1 | 31,7 | - | - | - |
| | | | | | | | | | 8 | (%) | le eve | ntos ei | m que | DVJ > | Di | DIFE | RENÇA P | ERCENT | UAL REL | ATIVA N | IÉDIA | |
| | | | - | | | | _ | _ | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 86,1 | ļ | | | 307,4 | 220,9 | 145,4 | 26,5 | | ļ | |
| | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Autores | Porcentag calculado coletado (| gem de ev é maior D _i) | ventos em do que o | que D _{Vj} diâmetro | Média das diferenças percentuais relativas entre os valores estimados e os medidos, sendo a comparação sempre pelo maior valor | | | | | |
|---|--------------------------------------|--|-----------------------|---------------------------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|--|--|
| | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 86,1 | 307,4 | 220,9 | 145,4 | 26,5 | | |
| 2 - Schoklitsch (1914, 1950) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 56228,3 | 44379,2 | 33812,3 | 16821,1 | | |
| 3 - Shields (1936) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 841,3 | 641,8 | 467,0 | 182,7 | | |
| 4 - Meyer-Peter e Müller (1948) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 55,6 | 272,4 | 193,9 | 123,8 | 34,3 | | |
| 5 - Kalinske (1947) | 88,9* | 83,3 | 80,6 | 58,3 | 287,7 | 230,9 | 195,4 | 242,8 | | |
| 6 - Levi (1948) | 97,2 | 97,2 | 97,2 | 97,2 | 700,3 | 534,6 | 389,7 | 160,1 | | |
| 7-Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 97,2 | 831,4 | 633,4 | 461,4 | 181,7 | | |
| 8 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 4013,5 | 3146,4 | 2369,5 | 1120,1 | | |
| 9 - Rottner (1959) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 96,4 | 149,4 | 226,4 | 567,2 | | |
| 10 –Garde e Albertson (1961) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 1493,6 | 1156 | 859,9 | 378,9 | | |
| 11 - Yalin (1963) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 784,2 | 596,7 | 432,6 | 165,2 | | |
| 12 - Pernecker e Vollmer (1965) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 854,5 | 652,1 | 474,9 | 186,5 | | |
| 13 - Inglis e Lacey (1968) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 1515,2 | 1172,6 | 873,3 | 387,2 | | |
| 14 - Bogardi (1974) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 806,8 | 614,6 | 446,2 | 172,1 | | |

Quadro 8.2 – Estatística dos eventos em que os diâmetros calculados são maiores do que aqueles coletados no Rio Mogi-Guaçu

Exemplo: * Significa que 88,9 % dos valores dos diâmetros calculados, usando as equações analíticas para o método de Kalinske (1947), apresentaram magnitudes maiores do que aqueles coletados no Rio Mogi-Guaçu para a classe D_{35.}

Ao se analisar o quadro 8.2, pode-se observar que, das quatorze equações analíticas usadas para a estimativa do diâmetro usado nos métodos de cálculo do transporte de sedimentos na camada do leito, doze apresentaram valores que mais se aproximam do D_{90} , as duas restantes, uma apresentou valores mais próximos do D₆₅ e a outra apresentou valores próximos ao **D**₃₅, como se revela no **quadro 8.3**. Nota-se, portanto, a tendência dos diâmetros calculados aproximarem-se daqueles de granulometria maiores.

| aproxima do calculado pelas equações analít | icas | KIU WIUg | I-Guaçu qu | le mais se |
|---|--|--|---|------------------------------------|
| Autores | Identifica Mogi-Gua calculado um detern | o diâme içu que i pela eqi ninado m | etro coletad nais se apr uação anali étodo | o no Rio oxima do ítica para |
| | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | | | | xxxxxxx |
| 2 - Schoklitsch (1914, 1950) | | | | xxxxxxx |
| 3 - Shields (1936) | | | | xxxxxxx |
| 4 - Meyer-Peter e Müller (1948) | | | | xxxxxxx |
| 5 - Kalinske (1947) | | | xxxxxxx | |
| 6 - Levi (1948) | | | | xxxxxxx |
| 7-Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | | | | xxxxxxx |
| 8 - Sato, Kikkawa e Ashida (1958) | | | | xxxxxxx |
| 9 - Rottner (1959) | xxxxxxx | | | |
| 10 –Garde e Albertson (1961) | | | | xxxxxxx |
| 11 - Yalin (1963) | | | | xxxxxxx |
| 12 - Pernecker e Vollmer (1965) | | | | xxxxxxx |
| 13 - Inglis e Lacey (1968) | | | | xxxxxxx |
| 14 - Bogardi (1974) | | | | xxxxxxx |

Quadro 8.3 Idontificação da diâmetro colotado no Dio Mari Cuesou que mais se

8.4 – Comparação entre as descargas calculadas usando os diâmetros D_i e Dvj com as descargas medidas no Rio Mogi-Guaçu

Para efeito de comparação, a exemplo do que foi feito para o **capítulo sete**, foram analisadas apenas aquelas campanhas de medições em que tanto as descargas calculadas pelo **Di's** quanto aquelas calculadas com os **Dvj's** apresentaram valores maiores do que zero para as descargas de sedimentos.

Uma vez não considerando as campanhas de medições em que não houve a coincidência de valores maiores do que zero para a descarga estimada com o **Di** e o **Dvj** houve uma redução da quantidade de métodos a serem analisados em comparação com os quatorze empregados no **capítulo 6**. E, como conseqüência, também em alguns casos, foi necessário deixar de fora da análise algumas campanhas de medições.

Na **tabela 8.5** mostram-se os métodos que apresentaram coincidências de descargas maiores que zero, calculadas tanto com o **Di** quanto com o **Dvj**. Apresentam-se, também, os diâmetros **Di** selecionados para serem utilizados em tais métodos, na oportunidade em que foi calculada a descarga de sedimentos na camada do leito. Na **tabela 8.5**, encontram-se ainda, na coluna três, as equações analíticas usadas no cálculo do **Dvj**.

| do transporte de sedimentos para o Rio Mogi-Guaçu | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | |
| Autores | D _i (selecionado) | Equação | | | | | | | | |
| 1 – DuBoys (1879) e Straub (1935) | D ₅₀ | D _{Vj [DUB]} =73,595 x S ^{1,2139} | | | | | | | | |
| 2 - Shields (1936) | D ₉₀ | $D_{Vj [SHI]} = 0,4965 \text{ x } \text{S}^{0,5532}$ | | | | | | | | |
| 3 - Meyer-Peter e Müller (1948) | D ₅₀ | $D_{Vj [MPM]} = 0,0034 \text{ x Pc}^{0,576}$ | | | | | | | | |
| 4 - Kalinske (1947) | D ₅₀ | $D_{Vj [KAL]} = 0,0044 \text{ x } [e^{-5,7716 \text{ x } Pc}]$ | | | | | | | | |
| 5 - Levi (1948) | D ₅₀ | $D_{Vj [LEV]} = 2,3204 \text{ x } \text{Cp}^{-1,7324}$ | | | | | | | | |
| 6-Einstein (1942) & Einstein-Brown | D ₅₀ | $D_{Vj [EIB]} = -0,0012 x Ln(Q) + 0,0097$ | | | | | | | | |
| 7 - Garde e Albertson (1961) | D ₉₀ | $D_{Vj [GAA]} = 0,0027x Ln(S) + 0,0302$ | | | | | | | | |
| 8 - Yalin (1963) | D ₉₀ | $D_{Vj [YAL]} = 3,8117 \text{ x S}^{0,7909}$ | | | | | | | | |
| 9 - Pernecker e Vollmer (1965) | D ₅₀ | $D_{Vj [PEV]} = 1,1846 \text{ x } \text{S}^{0,65}$ | | | | | | | | |
| 10 - Inglis e Lacey (1968) | D ₅₀ | $D_{Vj [INL]} = -0,0012 x Ln(Q) + 0,0124$ | | | | | | | | |
| 11 - Bogardi (1974) | D ₅₀ | $D_{Vj [BOG]} = 0,0018 \text{ x } [e^{4723,1x \text{ S}}]$ | | | | | | | | |

Tabela 8.5 – Diâmetros selecionados para emprego nas equações analíticas de estimativa do transporte de sedimentos para o Rio Mogi-Guaçu

Na tabela 8.6, apresentam-se, a titulo de ilustração, os resultados das descargas calculadas pelo método de Du-Boys (1879), usando os diâmetros **Di** e **Dvj**. Nas colunas 12 e 13 da referida tabela, anotaram-se os resultados das diferenças percentuais relativas entre os valores calculados e aqueles medidos no Rio Mogi-Guaçu. Nota-se uma redução substancial de mais de 470% (quatrocentos e setenta por cento) na diferença percentual relativa média, quando se comparam os valores das descargas calculados com o Dvj em relação àqueles obtidos com o Di. o Anexo F traz as tabelas com os resultados dos demais métodos.

| Tab | Fabela 8.6 - Descargas calculadas pelo método de Duboys (1879) usando-se o diâmetro D ₅₀ e o D _{VJ} | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----------|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|---------------------|--------|---------|------------------------|------------------------|---------------------|---------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
| N° | DATA | D_{50} | Dvj (DVB) | 7s | το | τ_{c50} | τ_{cDvj} | в | qBm | qB[DUB] _{D50} | qB[DUB] _{Dyj} | E[%]D ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | (mm) | $\mathrm{Kgf}/\mathrm{m}^3$ | Kgf/m^2 | Kgf/ m ² | Kgf/ m ² | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 1 | 10/12/1988 | 0,46 | 1,41 | 2650,00 | 0,22 | 0,10 | 0,20 | 95,70 | 10,73 | 652,33 | 42,79 | 5979,54 | 298,74 |
| 3 | 14/1/1989 | 0,63 | 2,17 | 2650,00 | 0,72 | 0,12 | 0,27 | 103,80 | 82,23 | 9753,45 | 2877,62 | 11761,19 | 3399,48 |
| 4 | 15/1/1989 | 0,42 | 1,86 | 2650,00 | 0,63 | 0,10 | 0,24 | 103,00 | 81,15 | 10085,00 | 2403,65 | 12327,61 | 2861,99 |
| 5 | 20/1/1989 | 0,50 | 1,15 | 2650,00 | 0,44 | 0,11 | 0,17 | 102,80 | 87,21 | 3968,35 | 1701,95 | 4450,34 | 1851,56 |
| 6 | 27/1/1989 | 0,43 | 1,15 | 2650,00 | 0,37 | 0,10 | 0,17 | 101,30 | 40,13 | 2864,25 | 989,87 | 7037,42 | 2366,65 |
| 7 | 3/2/1989 | 0,40 | 1,41 | 2650,00 | 0,31 | 0,10 | 0,20 | 99,35 | 33,57 | 1955,82 | 388,20 | 5726,10 | 1056,39 |
| 8 | 24/2/1989 | 0,45 | 1,15 | 2650,00 | 0,37 | 0,10 | 0,17 | 101,70 | 57,86 | 2878,35 | 1046,37 | 4874,68 | 1708,44 |
| 9 | 3/3/1989 | 0,41 | 1,15 | 2650,00 | 0,42 | 0,10 | 0,17 | 102,70 | 58,78 | 4127,13 | 1452,75 | 6921,32 | 2371,50 |
| 10 | 10/3/1989 | 0,41 | 1,15 | 2650,00 | 0,36 | 0,10 | 0,17 | 100,90 | 29,06 | 2936,38 | 968,84 | 10004,54 | 3233,91 |
| 11 | 17/3/1989 | 0,66 | 1,28 | 2650,00 | 0,55 | 0,12 | 0,19 | 104,00 | 97,26 | 5099,15 | 2640,79 | 5142,81 | 2615,19 |
| 12 | 31/3/1989 | 0,54 | 1,48 | 2650,00 | 0,45 | 0,11 | 0,21 | 101,45 | 43,91 | 3747,02 | 1264,56 | 8433,41 | 2779,88 |
| 13 | 7/4/1989 | 0,49 | 1,41 | 2650,00 | 0,36 | 0,11 | 0,20 | 100,50 | 48,57 | 2353,93 | 666,41 | 4746,47 | 1272,06 |
| 14 | 14/4/1989 | 0,52 | 1,54 | 2650,00 | 0,42 | 0,11 | 0,21 | 101,40 | 64,46 | 3382,14 | 1000,80 | 5146,89 | 1452,59 |
| 15 | 28/4/1989 | 0,49 | 1,82 | 2650,00 | 0,35 | 0,11 | 0,24 | 99,25 | 21,38 | 2159,80 | 358,06 | 10001,98 | 1574,74 |
| 16 | 5/5/1989 | 0,46 | 1,35 | 2650,00 | 0,32 | 0,10 | 0,19 | 100,00 | 48,42 | 1876,35 | 486,63 | 3775,16 | 905,01 |
| 17 | 9/5/1989 | 0,44 | 1,54 | 2650,00 | 0,35 | 0,10 | 0,21 | 100,00 | 34,44 | 2411,65 | 510,99 | 6902,46 | 1383,70 |
| 18 | 23/5/1989 | 0,51 | 1,28 | 2650,00 | 0,24 | 0,11 | 0,19 | 99,10 | 34,59 | 755,21 | 144,64 | 2083,31 | 318,15 |
| 19 | 2/6/1989 | 0,51 | 1,54 | 2650,00 | 0,27 | 0,11 | 0,21 | 98,00 | 25,42 | 1125,09 | 178,64 | 4325,98 | 602,76 |
| 20 | 6/6/1989 | 0,49 | 1,68 | 2650,00 | 0,30 | 0,11 | 0,23 | 97,50 | 18,83 | 1471,87 | 219,64 | 7716,63 | 1066,43 |
| 21 | 13/6/1989 | 0,52 | 1,68 | 2650,00 | 0,32 | 0,11 | 0,23 | 98,60 | 19,59 | 1607,63 | 287,94 | 8106,41 | 1369,83 |
| 22 | 20/6/1989 | 0,49 | 1,54 | 2650,00 | 0,26 | 0,11 | 0,21 | 97,40 | 26,70 | 998,87 | 124,54 | 3641,10 | 366,45 |
| 23 | 27/6/1989 | 0,58 | 1,54 | 2650,00 | 0,26 | 0,12 | 0,21 | 96,80 | 25,31 | 822,13 | 123,78 | 3148,25 | 389,04 |
| 24 | 5/7/1989 | 0,50 | 1,88 | 2650,00 | 0,29 | 0,11 | 0,25 | 96,60 | 7,22 | 1350,81 | 123,48 | 18609,22 | 1610,19 |
| 25 | 12/7/1989 | 0,51 | 2,04 | 2650,00 | 0,28 | 0,11 | 0,26 | 96,50 | 8,96 | 1163,29 | 40,91 | 12883,14 | 356,58 |
| 26 | 13/7/1989 | 0,56 | 1,75 | 2650,00 | 0,24 | 0,11 | 0,23 | 96,50 | 7,91 | 739,95 | 28,64 | 9254,59 | 262,06 |
| 27 | 19/7/1989 | 0,56 | 2,09 | 2650,00 | 0,29 | 0,11 | 0,27 | 96,45 | 10,92 | 1154,72 | 52,56 | 10474,37 | 381,36 |
| 28 | 26/7/1989 | 0,63 | 1,82 | 2650,00 | 0,24 | 0,12 | 0,24 | 96,45 | 10,09 | 602,79 | 0,80 | 5874,12 | 92,05 |
| 29 | 9/8/1989 | 0,55 | 1,68 | 2650,00 | 0,26 | 0,11 | 0,23 | 96,50 | 20,17 | 917,70 | 95,88 | 4449,81 | 375,38 |
| 30 | 16/8/1989 | 0,47 | 1,95 | 2650,00 | 0,26 | 0,10 | 0,25 | 96,40 | 12,15 | 1060,57 | 16,36 | 8628,94 | 34,68 |
| 32 | 13/9/1989 | 0,59 | 1,82 | 2650,00 | 0,32 | 0,12 | 0,24 | 98,30 | 6,00 | 1428,42 | 236,72 | 23707,01 | 3845,26 |
| 33 | 27/9/1989 | 0,53 | 1,68 | 2650,00 | 0,23 | 0,11 | 0,23 | 96,10 | 11,44 | 639,62 | 3,95 | 5491,07 | 65,44 |
| | A | | | | | | | | | | MÉDIA | 7794,4 | 1363,5 |

8.5-Comentários finais referente a aplicação, para o Rio Mogi-Guaçu, da metodologia proposta

Na **tabela 8.7**, que apresenta o resumo da comparação das descargas de sedimentos estimadas com a medida, mostra-se que houve uma redução substancial da diferença percentual relativa média quando a descarga de sedimentos foi calculada com o diâmetro Dvj.

Focalizando novamente a **tabela 8.7**, observa-se que o método que apresentou a menor diferença percentual relativa média quando as descargas foram calculadas usando o Di e o Dvj foi o método de Kalinske, com escore de 112%. Destaca-se que, quando aplicado aos dados do Rio Atibaia no **capítulo seis**, e ao Ribeirão do Feijão no **capítulo sete**, este método também praticamente não apresentou alteração na diferença percentual relativa média quando a descarga foi calculada usando o **Di** ou o **Dvj**.

Ainda na **tabela 8.7,** nota-se que todas as onze equações usadas para estimar o diâmetro DVj, empregado nos métodos de cálculo do transporte de sedimentos, reduziram a diferença percentual relativa média entre os valores medidos e os observados, em comparação com aquelas descargas que foram geradas com o uso do diâmetros D_i .

Ainda na **tabela 8.7**, observa-se que oito das onze equações de estimativa dos diâmetros **Dvj's**, usados no cálculo da descarga de sedimentos pelos métodos analíticos, reduziram em mais de **720%** as diferenças percentuais relativas médias, em relação àquelas diferenças percentuais relativas médias obtidas com as descargas geradas também pelos métodos analíticos, mas calculadas usando os diâmetros **Di's**. Vale reafirmar que a diferença

percentual relativa média, referenciada neste parágrafo e em outros pontos desta tese, foi obtida comparando-se sempre as descargas calculadas com a medida.

Tabela 8.7 – Comparação da diferença percentual relativa média entre a descarga obtida pelos métodos de cálculo quando se usa o D_i e o Dvj para o Rio Mogi-Guaçu

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--------------------|---------------------|--------|-----------------|
| Autores | E[%]D _i | E[%]D _{vj} | E(%) | Observação |
| DuBoys (1879) e Straub (1935) | 7794,4 | 1363,5 | 472 % | Redução do erro |
| Shields (1936) | 5979,2 | 722,6 | 727 % | Redução do erro |
| Mever-Peter e Müller (1948) | 874,5 | 92,3 | 847 % | Reducão do erro |
| Kalinske (1947) | 2222,2 | 1046 | 112 % | Redução do erro |
| Levi (1948) | 3606,3 | 960,5 | 275 % | Redução do erro |
| Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | 8532,8 | 467,9 | 1724 % | Redução do erro |
| Garde e Albertson (1961) | 4131 | 119,2 | 3366 % | Redução do erro |
| Yalin (1963) | 1830,3 | 116,2 | 1475 % | Redução do erro |
| Pernecker e Vollmer (1965) | 9486,4 | 368,8 | 2472 % | Redução do erro |
| Inglis e Lacey (1968) | $2,9 \times 10^7$ | $5,8 \times 10^5$ | 4900 % | Redução do erro |
| Bogardi (1974) | 2537,5 | 85,5 | 2868 % | Redução do erro |

O **quadro 8.4** lista, pela ordem, os oito métodos que apresentaram as maiores reduções da diferença percentual relativa média, quando a descarga de sedimentos foi calculada com o **Dvj**.

Observa-se, no referido quadro, que, para se definirem os diâmetros Dvj, em cinco equações foram usadas a declividade, em duas delas usou-se a vazão e em apenas uma a potência da corrente. Relembrando que a potência da corrente é também função da declividade ($Pc = \tau_0 \times U$), tem-se, portanto, numa releitura do **quadro 8.4**, que seis equações dependem da declividade e duas da vazão. Isto, além de alertar para os cuidados especiais à

definição precisa das duas variáveis, sinaliza também para a existência de uma relação intrínseca entre as variáveis morfológicas e as hidrodinâmicas na dinâmica do movimento dos sedimentos em escoamentos com superfície livre [CARVALHO, 1994; SIMONS & SENTURK, 1992].

Quadro 8.4 – Classificação pela ordem de eficiência da redução da diferença percentual relativa média das descargas calculadas com o DVj em relação àquelas calculadas com o Di

| 1 | 2 | 3 |
|---|------|--|
| Autores | E(%) | Observação |
| Inglis e Lacey (1968) | 4900 | Dvj calculado em função da vazão (Q) |
| Garde e Albertson (1961) | 3366 | Dvj calculado em função da declividade (S) |
| Bogardi (1974) | 2868 | Dvj calculado em função da declividade (S) |
| Pernecker e Vollmer (1965) | 2472 | Dvj calculado em função da declividade (S) |
| Einstein (1942) & Einstein-Brown (1950) | 1724 | Dvj calculado em função da vazão (Q) |
| Yalin (1963) | 1475 | Dvj calculado em função da declividade (S) |
| Meyer-Peter e Müller (1948) | 847 | Dvj calculado em função da potência da corrente (Pc) |
| Shields (1936) | 727 | Dvj calculado em função da declividade (S) |

Ao ser aplicada ao Rio Mogi-Guaçu, a metodologia desenvolvida na tese mostrou consistência ao reduzir substancialmente as diferenças percentuais relativas quando as descargas foram calculadas usando os diâmetros **Dvj's**.

Por outro lado, foi confirmada - a exemplo do rio Atibaia e do Ribeirão do Feijão - a tendência de os diâmetros calculados apresentarem valores elevados em comparação com os coletados no fundo do rio, o que acaba aproximando esses diâmetros daqueles coletados que apresente maior granulometria.

No caso do Rio Mogi-Guaçu, das quatorze equações empregadas, doze calcularam diâmetros mais próximos do D_{90} , uma calculou diâmetro mais próximo do D_{65} e a outra calculou diâmetro mais próximo do D_{35} .

Ademais, o Rio Mogi-Guaçu - pelas características morfológicas e pelas observações de alguns dos parâmetros hidráulicos amostrados na **tabela 8.1**, apresenta-se como um curso de água maior do que o Rio Atibaia e o Ribeirão do Feijão, sinalizando, portanto, em uma avaliação preliminar, que a metodologia proposta produz bons resultados para cursos de águas de pequenos e médios portes.

Ainda sobre a aplicação da metodologia ao Rio Mogi-Guaçu, observou-se que as variáveis hidrodinâmicas (velocidade e vazão) e as variáveis morfológicas (declividade do leito) revelaram-se como mais favoráveis à definição do diâmetro Dvj, a julgar pela redução da diferença percentual relativa média entre a descarga calculada e a observada.

9 – DISCUSSÕES, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Ao longo dos capítulos cinco, seis, sete e oito desta tese, ao se aplicar a metodologia proposta, problemas relacionados a dois critérios importantes, quando da aplicação dos métodos de cálculo do transporte de sedimentos, foram revelados pelos resultados das descargas de sedimentos calculados com as equações analíticas de estimativa.

O primeiro deles, conforme já alertado por COIADO & PAIVA (2005), está relacionado à escolha da equação ou ao critério para o cálculo da tensão crítica de cisalhamento da corrente. O segundo problema, o qual se constituiu na motivação principal para o desenvolvimento da tese, diz respeito aos critérios de escolha do diâmetro representativo do material do leito.

Para os cursos de água com declividades baixas, dificilmente o primeiro problema será totalmente evitado. Razão pela qual, ao se ampararem apenas no critério das tensões de cisalhamento, as descargas de sedimentos serão dadas em função da parcela ($\tau_0 - \tau_c$). Por essa razão, muitos métodos, e em especial aqueles do tipo **Duboys (1879)**, estimarão, as vezes, descargas de sedimentos nulas (COIADO & PAIVA, 2005).

Apenas por essa razão, já se faz necessário promover uma seleção criteriosa antes da aplicação de uma dada equação à estimativa da descarga de sedimentos aos escoamentos com superfície livre. Exemplo explícito, e que reforça tal necessidade, refere-se ao método de Meyer-Peter e Muller no qual, para casos em que a tensão tangencial crítica de cisalhamento adimensional supera o valor de 0,047, as descargas calculadas serão inevitavelmente nulas, inviabilizando o uso do método nestas condições.

Continuando as discussões, vale citar também o método de Kalinske (1947), que, em alguns casos, estimou valores crescentes para as descargas de sedimentos quando o diâmetro aumentou, o que de fato é uma contradição, porque o esperado é que a descarga calculada reduza ao se aumentar o diâmetro do sedimento, caso as magnitudes das variáveis hidrodinâmicas se mantenham inalteradas.

No entanto, tal contradição se justifica pela concepção do método que calcula a descarga de sedimentos em função da razão entre tensões de cisalhamento e não pela diferença. Por outro lado, a descarga é fornecida por uma equação do tipo $[qB = Constante x D x f(\tau_0/\tau_c)]$, com a função $f(\tau_0/\tau_c)$ diminuindo com o aumento do diâmetro e sendo obtida de dados experimentais.

No entanto, às vezes, quando se muda a faixa granulométrica, para a mesma campanha de medições, proporcionalmente, o aumento do diâmetro é maior do que a redução do termo $f(\tau_0/\tau_c)$. Isso faz com que a descarga aumente, ao invés de diminuir, como era de se esperar. Ademais, por ser este um método de caráter semiteórico torna-se necessário observar os limites de aplicação para as faixas dos valores da função $f(\tau_0/\tau_c)$.
NAKATO (1990) comenta que, em varias experiências práticas, têm-se demonstrado que uma equação que prevê a descarga de um rio pode apresentar resultados bem diferentes para outra situação, mesmo quando são encontradas algumas coincidências entre as variáveis envolvidas no processo.

Em PUJOL & CHARETTE (2004), comenta-se que uma equação que estime valores com uma margem de erro compreendida entre 50% e 200% está dentro da margem de erro consideravelmente aceitável à estimativa da descarga de sedimentos, para os propósitos da Engenharia de Recursos Hídricos.

Provavelmente, as adversidades mencionadas nos dois últimos parágrafos anteriormente descritos reduzirão quando às equações de estimativa do transporte de sedimentos forem sendo incorporados fatores relacionados às características da bacia hidrográfica, que é, indiscutivelmente, a principal fonte provedora do transporte de sedimentos para os cursos de água naturais.

No caso da escolha do diâmetro a ser empregado nos métodos de cálculo do transporte de sedimentos na camada do leito, foi constatado que as faixas das dimensões do diâmetro D_{50} inviabilizariam o emprego de mais de um método à estimativa da descarga de sedimentos no Rio Atibaia, no Ribeirão do Feijão e no Rio Mogi-Guaçu, pela incompatibilidade das faixas recomendadas pelos autores para os seus métodos. Um retorno aos capítulos seis, sete e oito revelará que os métodos de Shields (1936); Garde & Albertson (1961) e método de Yalin (1963) não se empregariam para o diâmetro D_{50} .

Foram evidências como essas que motivaram a realização deste trabalho, que culminou com a apresentação de uma metodologia alternativa aplicável à definição do diâmetro de cálculo para uso nos métodos do transporte de sedimentos na camada do leito, tendo como base o uso de parâmetros intervenientes na dinâmica do movimento dos sedimentos em escoamentos com superfície livre, e não apenas na simples escolha do diâmetro originado da curva granulométrica do material do fundo do rio.

A metodologia mostrou-se consistente e reduziu sobremaneira a diferença percentual relativa média, quando, nas equações analíticas de estimativa do transporte de sedimentos, foi usado o diâmetro **DVj** para o cálculo da descarga sólida em três rios diferentes. O primeiro, o Rio Atibaia, se constitui na fonte dos dados primário usando para definir a metodologia. Entretanto, os demais, o Ribeirão do Feijão e o Rio Mogi-Guaçu, ambos em São Carlos, São Paulo, contribuíram como estudo de caso para a verificação da eficiência da metodologia.

A aplicação da metodologia ao Rio Atibaia e a outros dois rios, além de reduzir a diferença percentual relativa média quando a descarga foi calculada usando o **Dvj**, revelou que alguns métodos mereceram destaques por apresentarem valores para tais diferenças dentro dos limites razoáveis à aplicação da estimativa da descarga de sedimentos nos cursos de água usados na tese (PUJOL & CHARETTE, 2004).

Ao ser aplicado aos dados do Rio Atibaia, o método de Meyer-Peter e Muller (1948), ao calcular a descarga tendo **Dvj** como diâmetro de cálculo (erro médio de 44%), reduziu em 650 % a diferença percentual relativa média em relação àquela descarga calculada com o **Di** [erro médio de 332,8%]. Quando aplicado aos dados do Rio Mogi-Guaçu, o método de Meyer-Peter e Muller (1948), ao calcular a descarga tendo **Dvj** como diâmetro de cálculo (erro médio de 92,3%) reduziu em 847 % a diferença percentual relativa média em relação àquela descarga calculada com o **Di** (erro médio de 874,5%).

Quando aplicado aos dados do Rio Mogi-Guaçu, o método de Yalin (1963), ao calcular a descarga tendo **Dvj** como diâmetro de cálculo (erro médio de 116,2%) reduziu em 1475 % a diferença percentual relativa média em relação àquela descarga calculada com o **Di** [erro médio de 1830,3%].

O método de Garde & Albertson (1961) não calculou nenhum evento de descarga nula para nenhum dos três rios pesquisados. Para o Rio Mogi-Guaçu, a descarga calculada com o **Dvj** (erro médio de 119,2%) reduziu em 3366% a diferença percentual relativa média, em relação àquela calculada com o **Di** [erro médio de 4131%]. A diferença percentual relativa média de **119,2%** é um número que está dentro dos limites considerados razoáveis à aplicação do método ao Rio Mogi-Guaçu [PUJOL & CHARETTE, 2004].

O método de Bogardi (1974) não calculou nenhum evento de descarga nula para o Rio Mogi-Guaçu, a descarga calculada com o **Dvj** (erro médio de 85,5%) reduziu em 2868% a diferença percentual relativa média, em relação àquela calculada com o **Di** (erro médio de 2537,5%). A diferença percentual relativa média de **85,5%** credencia o método à estimativa da descarga de sedimentos no Rio Mogi-Guaçu [PUJOL & CHARETTE, 2004].

Com relação ao Ribeirão do Feijão, observa-se – **na tabela 7.7** – que a diferença percentual relativa média diminuiu quando a descarga de sedimentos foi estimada usando o Dvj. No entanto, as diferenças percentuais relativas médias permaneceram em patamares

acima de 1000%, descredenciando os métodos à estimativa da descarga de sedimentos ao referido curso de água.

Exemplificando, nota-se que o método de Pernecker e Volmer (1969) reduziu a diferença percentual relativa média de $(1,3 \times 10^8)$ para $(2,8 \times 10^5)$, concretizando uma ordem de grandeza de 10^3 . Mas, a diferença percentual relativa média de $(2,8 \times 10^5)$, mesmo obtida com o Dvj, não credencia o método a estimar a descarga de sedimentos no Ribeirão do Feijão. Para este ribeirão, o método que apresentou a menor diferença percentual relativa média foi o de Levi (1948), com escore de 1226,7 % obtido quando a descarga foi calculada com o Dvj.

Todavia os altos valores para as diferenças percentuais relativas para o Ribeirão do Feijão podem revelar - como ocorre nos escoamentos com superfície livre em cursos de águas naturais – a relação de interação da granulometria do material do leito com as variáveis hidrodinâmicas do escoamento e com as variáveis morfológicas do trecho e da seção de monitoramento na estimativa da descarga de sedimentos. Portanto, isso talvez justifique os valores mais baixos das diferenças percentuais relativas médias encontradas para alguns métodos quando as descargas foram calculadas no Rio Atibaia e no Rio Mogi-Guaçu.

Para os propósitos da pesquisa, o resultado foi bom porque as diferenças percentuais relativas diminuíram para os sete métodos, quando a descarga foi calculada com o Dvj. No entanto, os altos valores das diferenças percentuais relativas não motivam a indicação de nenhuma deles à estimativa das descargas de sedimentos no Ribeirão do Feijão. Ademais, tais resultados remetem à necessidade da continuação das pesquisas sobre a aplicação dos métodos de cálculo em escoamentos para cursos de água menores – da ordem de grandeza daquela do Ribeirão do Feijão.

Seria possível continuar as discussões seguindo a mesma linha de descrição apresentada nos três últimos parágrafos, mas julga-se desnecessário para não se alongar em demasia, porque basta um retorno às **tabelas 6.3, 6.5, 7.7 e 8.7**, para se constatar que em quase todos os casos em que a descarga de sedimentos foi calculada com o diâmetro **Dvj**, houve redução da diferença percentual relativa média entre os valores medidos e os calculados. Em alguns casos, tal redução atingiu a ordem de 10³ (exceção apenas ao método de Kalinske (1947) que não apresentou alteração para o Ribeirão do Feijão).

Sobre os diâmetros calculados pelas equações analíticas desenvolvidas na pesquisa destaca-se que, para os três rios estudados, os diâmetros calculados se aproximaram mais daqueles de granulometria mais grossa, quando comparados aos diâmetros coletados, sendo que os valores calculados mais se aproximaram do D_{90} .

Na **tabela 9.1**, apresentam-se, a título de comparação, algumas das características inerentes aos cursos de águas analisados nesta pesquisa sinalizando, portanto, a versatilidade da metodologia à aplicação a cursos de água de pequenos, médios e grandes portes, se empregada com o intuito de se reduzir a diferença percentual relativa média, quando o diâmetro é calculado com o **Dvj**.

| Parâmetro | unidade | Rio Atibaia | Ribeirão do Feijão | Rio Mogi-Guaçu |
|-----------|---------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Q | m ³ /s | 27,52 | 1,41 | 195,70 |
| S | m/m | $1,78 \times 10^{-4}$ | 1,33 x 10 ⁻³ | 1,85 x 10 ⁻⁴ |
| d | М | 1,53 | 0,99 | 2,92 |
| В | М | 34,06 | 5,27 | 98,87 |
| U | m/s | 0,47 | 0,26 | 0,72 |
| qв | ton/dia | 0,72 | 0,11 | 33,58 |
| Q/B | m ³ /s.m | 0,81 | 0,27 | 1,98 |

Tabela 9.1 – Parâmetros médios referentes aos cursos de águas usados na pesquisa

As discussões apresentadas neste capítulo remetem à necessidade de se tomarem cuidados especiais quando da aplicação das equações de cálculo do transporte de sedimentos e revelam, como já se esperava, que, no universo das quatorze equações, todas não seriam adequadamente aplicais aos cursos de água aqui trabalhados. Mas, também aponta que algumas delas podem ser aplicadas à estimativa da descarga de sedimentos, usando o Dvj como diâmetro de cálculo nos modelos de transporte de sedimentos na camada do leito.

Por outro lado, reforça-se novamente que o objetivo da tese não se limita a testar as equações para verificação da sua aplicação dos métodos de cálculo das descargas de sedimentos, uma vez que, estudos dessa natureza já foram desenvolvidos para os três cursos de água analisados. (PAIVA. L.E.D.de, 1995; PAIVA, 1988; PONCE, 1990; SAMANEZ, 1998). No item 9.1 a seguir, apresentam-se as principais conclusões do trabalho, enquanto que, no item 9.2, apresentam-se as principais recomendações que se julgam pertinentes.

9.1 – CONCLUSÕES

•A metodologia proposta nesta tese apresenta a vantagem de poder ser empregada para cursos de água com granulometria uniforme ou não e dispensa o levantamento de dados de granulométricos.

•Ao se verificarem as faixas de diâmetros encontradas no Rio Atibaia, no Ribeirão do Feijão e no Rio Mogi-Guaçu observou-se que o método de Shields (1936), o método de Garde & Albertson (1961), e o de Yalin (1963) não se empregariam para o Diâmetro D_{50;}

•Os diâmetros calculados com as equações analíticas apresentaram magnitudes mais próximas daqueles de granulometria maiores, se comparados aos coletados - na maioria das vezes, os valores do D₉₀ coletados foram os que mais se aproximaram dos calculados.

•Quatorze métodos foram empregados para calcular a descarga de sedimentos usando o **Dvj** como diâmetro de cálculo nas equações do transporte de sedimentos no Rio Atibaia. Todavia, todos reduziram a diferença percentual relativa média em relação às diferenças em que a descarga foi calculada usando o diâmetro **Di**.

•Sete métodos foram empregados ao Ribeirão do Feijão, para validar a metodologia proposta na tese. Desses, com exceção do método de Kalinske (1947), seis reduziram a diferença percentual relativa média quando a descarga foi calculada com o **Dvj**, em vez de ser calculada com o **Di**;

•Onze métodos foram empregados ao Rio Mogi-Guaçu, para validar a metodologia proposta nesta tese. Desses, todos reduziram a diferença percentual relativa média quando a descarga foi calculada com o **Dvj**, em vez do **Di**.

•As diferenças percentuais relativas médias para o Ribeirão do Feijão, mesmo com a descarga calculada com o Dvj, foram superiores a 1000%.

•O método de Garde e Albertson (1961) e o método de Inglis e Lacei (1968) não apresentaram nenhum evento de descarga nula ao serem aplicados aos três cursos de água usados na pesquisa.

•A diferença percentual relativa média entre a descarga calculada pelo método de Garde e Albertson (1961) e a medida foi de 119,2%, ao se empregar o Dvj como diâmetro de cálculo no Rio Mogi-Guaçu.

• A diferença percentual relativa média entre a descarga calculada pelo método de Bogardi (1974) e a descarga medida foi de 85,5%, ao se empregar o Dvj como diâmetro de cálculo no Rio Mogi-Guaçu.

•A diferença percentual relativa média entre a descarga calculada pelo método de Meyer-Peter e Muller (1948) e a descarga medida foi de 44%, ao se empregar o Dvj como diâmetro de cálculo no Rio Atibaia.

• A diferença percentual relativa média entre a descarga calculada pelo método de Meyer-Peter e Muller (1948) e a descarga medida foi de 92,3%, ao se empregar o Dvj como diâmetro de cálculo no Rio Mogi-Guaçu.

• A diferença percentual relativa média entre a descarga calculada pelo método de Yalin (1963) e a descarga medida foi de 116,2%, ao se empregar o Dvj como diâmetro de cálculo no Rio Mogi-Guaçu;

•A declividade do leito e a vazão do escoamento apresentaram-se como os parâmetros que mais constaram nas equações analíticas para a estimativa do Dvj. No entanto, a declividade do leito constou na maioria das vezes.

9.2 – RECOMENDAÇÕES

•Recomenda-se continuar as pesquisas no sentido de uniformizar o cálculo das tensões tangenciais críticas de cisalhamento, a fim de reduzir a quantidade de eventos de descargas nulos, e a fim de aproximar os valores das descargas calculadas às medidas.

•Recomenda-se intensificar as pesquisas em hidrossedimentologia, no sentido de incorporar às equações de cálculo fatores relacionados às características da bacia hidrográfica, uma vez que, por ser essa a principal fonte provedora dos sedimentos para dentro dos cursos de água, acredita-se que influencie as estimativas do material transportado.

•Recomenda-se intensificar as pesquisas, empregando a metodologia desenvolvida nesta tese para elucidar a relação intrínseca entre as variáveis hidrodinâmicas e morfológicas da seção e a granulometria do material do leito, no sentido de aproximar ainda mais os valores das descargas calculadas e aquelas medidas para ribeirões da mesma ordem de grandeza do Ribeirão do Feijão.

•Enquanto aguardam-se essas mudanças, recomenda-se, para uma previsão inicial, empregar a equação de Meyer-Peter e Muller (1947), usando o diâmetro Dvj às estimativas da descarga de sedimentos a cursos de água com características similares àquelas do Rio Atibaia.

•Para cursos de água com características semelhantes ao Rio Mogi-Guaçu, recomenda-se, como previsão inicial, empregar as equações de Garde e Albertson (1963), Meyer-Peter e Muller (1948), Yalin (1963) e Bogardi (1974) para a estimativa da descarga sólida, usando o Dvj como diâmetro de cálculo.

•Para escolha do diâmetro representativo, não se deve escolher aleatoriamente na curva granulométrica o diâmetro D_{50} , sem antes, pelo menos, fazer a separação em intervalos de classe, como foi feito nesta tese, para se ter a certeza de que tal diâmetro atende às faixas estabelecidas pelo autor dos métodos de cálculo da descarga de sedimentos.

•Pelos resultados encontrados neste trabalho, recomenda-se, na ocasião de se utilizarem os métodos de cálculo do transporte de sedimentos na camada do leito, empregar as equações de estimativa do diâmetro Dvj aqui desenvolvidas, respeitando-se sempre as limitações colocadas no capítulo cinco para suas utilizações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERS.P; WHITE. W, R., 1973.

Sediment Transport: New Approach and Analises. Journal of the Hydraulics Division, ASCE, Vol. 99, No. HY11, Proc. Paper 2041-2060.

AGUIRRE.J, A, M; SANCHEZ. J, C R., B.D., 1983.

Métodos Para La Estimacion de Los Efectos Torrenciales en Una Cuenca Hidrográfica- Manual Para un Programa Basico. Escola Técnica Sueperior de Ingenieros de Montes,. Fundaciona Conde Del Valle de Salazar. 88p.

ALFREDINI. P., 1983.

Análise de Métodos de Modelação Física da Ação de Correntes Sobre Leito Móvel. Tese apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia, 221p, EPUSP, São Paulo, SP.

AMIN. M; MURPHY, P.J., 1981.

Two Bed-Load Formulas: An Evaluation. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 107, No. HY8, Proc. Paper 961-971.

AZEVEDO NETO, J.M.de; ALVAREZ, G.A., 1991

Manual de Hidráulica. 7ª ed. São Paulo. 336p.

ASCE, TASK COMMITTEE FOR PREPARATION OF SEDIMENT MANUAL., 1971

Sediment Transportation Mechanics: H. Sediment Discharge Formulas. Journal of the Hydraulics Division, ASCE, Vol.97, No.HY4, Proc. Paper 523-567.

BAGNOL, R.A.; F,R.S.,1965.

The Physics of Blown Sand And Desert Dunes. 3nd Edition London. Great Britain, 265p.

BATHURST.J, C ; GRAF. W, H; CAO. H,H., 1987.

Bed Load Discharge Equations For Steep Mountain Rivers. In: Sediment Transport in Gravel-Bed Rivers. (Edited by. Thorne.C, R; Bathurst. J,C; HEY.R, D) - Wiley & Sons - Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore. Proc. Paper 453-477.

CARVALHO, N.O., 1995.

Hidrossedimentologia Prática. 1º edição. CPRM, 372p.

CARVALHO, N. O; et al., 2005.

Descarga Sólida do Leito de um Rio por Medições Diretas: Estudo de Caso. XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH. João Pessoa, Estado da Paraíba, Brasil, Novembro de 2005.

CELIK, I.; RODI, W., 1991.

Suspended Sediment-Transport Capacity for Open Channel Flow. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 117, No.2, Proc. Paper 191-204.

COIADO, E. M., 2002-2003.

*Forma de Transporte de Sedimentos – Métodos Para Cuantificar el Caudal Sólido -*Capítulo 4. In: Seminário Transporte de Sedimentos – Sedimentatción- Muestras y Aparatos. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid. Madrid-Espanha, 2002/2003.

COIADO, E. M., 2002-2003.

Condiciones Criticas Para la Iniciación del Movimiento - Capítulo 2. In: Seminário Transporte de Sedimentos – Sedimentatción- Muestras y Aparatos. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid. Madrid-Espanha, 2002/2003.

COIADO, E. M., et al., 2004.

Impactos da Poluição do Rio Atibaia/SP Sobre os Parâmetros Para se Avaliar o Assoreamento do Reservatório de Salto Grande/SP. XXI Congresso Latino Americano de Hidráulica. Anais. São Pedro-SP. Brasil, Outubro de 2004 [E.372].

COIADO, E. M.; PAIVA, L.E.D.de., 2005.

Análises Sobre Algumas Fórmulas Para o Cálculo do Transporte de Sedimentos na Camada do Leito. XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH. João Pessoa, Estado da Paraíba, Brasil, Novembro de 2005.

DAMGAARD, J.S; WHITEHOUSE, R.J.S; SOULSBY, R.L., 1997.

Bed-Load Sediment Transport on Steep Longitudinal Slopes. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 123, No.12, Proc. Paper 1130-1138.

EINSTEIN.H.A.,1950.

The bad load function for sediment transportation in open channel flows. Techn. Bulletin, n.1026, U.S.Dept. of Agriculture, Soil Conservation Service, Washington, D.C.

EINSTEIN.H.A; ABDEL-AAL. F.M., 1972.

Einstein Bed-Load Function at High Sediment Rates. Journal of the Hydraulics Division, ASCE, Vol. 98, No.HY1, Proc. Paper 137-151.

ECKHARDT, M., 1998.

Estimativa do Transporte de Sedimentos em Escoamentos Com Superficie Livre Pelo Método de Toffaleti. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE-UFRJ, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências em Engenharia Civil. COPPE-UFRJ, 144p. Rio de Janeiro - RJ.

ESPINOSA-BRAVO, M; OSTERKAMP, W.R; LOPES, V.L.,2003

Bedload Transport in Alluvial Channels. Journal of the Hydraulics Division, ASCE, Vol. 129, No.10, Proc. Paper 783-795.

FERRAZ & MORTATI (2002).

Avaliação do Processo Erosivo Mecânico em Bacia Subtropical Desenvolvida Pela Análise de Sedimentos Finos em Suspensão e os Componentes do Escoamento em Bacia Tropical de Meso escala. Geociências-Rio Claro, v.21, n. ½, p.113-120.

GARDE, R. J.; RANGA RAJU, K. G., 1985.

Mechanics of Sediment Transportation and Alluvial Stream Problems. 2nd Edition New York. John Wiley & Sons. 618p.

GRAF, W.H., 1971.

Hydraulics of Sediment Transport. New York. McGraw-Hill. 513p.

GRIGG, N.S., 1970.

Motion of Single Particles in Alluvial Channels. Journal of the Hydraulics Division, ASCE, Vol.96, No.HY12, Proc. Paper 2501-2518.

HARARAMPIDES. K; et al., 2003

Deposition Properties of Fine Sediment. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 129, No.3, Proc. Paper 230-234.

HABERSACK, H. M; LARONNE, J.B., 2002

Evaluation and Improvement of Bed Load Discharge Formulas basead on Helley-Smith Sampling in an Alpine Gravel Bed River. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 128, No.5, Proc. Paper 484-498.

HSU, S.M; HOLLY-Jr, F.M., 1992.

Conceptual Bed-Load Transport Model and Verification for Sediment Mixtures. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 118, No.8, Proc. Paper 1135-1152.

IBGE: Censo Demográfico – Brasil. 1991

JULIEN, P.Y., KLASSEN, G.J., 1995

Sand-Dune Geometry of Large Rivers During Floods. Journal of Hydraulic Engineering, Vol. 121, No.9, pp. 657-663.

KARIM, F.,1998.

Bed Material Discharge Prediction for Nonuniform Bed Sediments. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 124, No. 6, Proc. Paper 597-605.

LOW.,1989.

Effect of Density on Bed-Load Transport. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 115, No. 1, Proc. Paper 124-138.

MENDES, M.F.A., 1995.

Modelo Poissonianos Homogêneos Unidimensionais Aplicados ao Transporte e à Dispersão de Poluentes e de Sedimentos Finos em Suspensão, nos Escoamentos à Superfície Livre. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE-UFRJ, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências em Engenharia Civil. COPPE-UFRJ. Rio de Janeiro - RJ.

MOLINAS, A.; WU, B., 1998.

Effect of Size Gradation on Transport of Sediment Mixtures. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 124, No. 8, Proc. Paper 786-793.

NASCIMENTO, A.P; COIADO, E. M., 2000.

Análise Sobre a Representatividade da Carga de Lavagem em Escoamento a superfície Livre. IV Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos. ABRH. Santa Maria - RS, Brasil, Novembro de 2000.

NASCIMENTO, A.P; COIADO, E. M.; MARTINS, M.E., 2000.

Estimativa da Carga de Lavagem Transportada pelo Rio Atibaia. Congresso Internacional. XIX Congresso Latino Americano de Hidráulica. Anais. Córdoba -Argentina, 2000 [id. prod.103229]. NASCIMENTO, A.P., 2001.

Estimativa da Carga de Lavagem Transportada pelo Rio Atibaia, SP. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil na área de concentração em Recursos Hídricos e Saneamento. UNICAMP, 198p. Campinas-SP.

NAKATO, T., 1990.

Tests of Seleted Sediment-Transport Formulas. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 116, No.3, Proc. Paper 362-379.

PAIVA, L. E. D. de., 1995.

Aplicação de Métodos Macroscópicos na Determinação da Carga Sólida Total Transportada em Rios. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil na área de concentração em Recursos Hídricos e Saneamento. UNICAMP, 76p. Campinas-SP.

PAIVA, L. E.D. de; COIADO, E. M.;1996.

Estudo do Diâmetro Representativo do Material que Constitui o Leito do Rio na Utilização dos Métodos Macroscópicos. II Congresso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Juiz de Fora. UFJF. Juiz de Fora-MG, Brasil, Anais. v.2, p. 183-187.

PAIVA.J.B.D., 1988.

Avaliação dos modelos matemáticos de cálculo do transporte de sedimentos em rios. Tese apresentada para à Escola de Engenharia de São Paulo para obtenção do grau de Doutor em Engenharia, área de concentração: Hidráulica e Saneamento. USP, 240p. São Carlos-SP. Análise da Aplicabilidade e Modificações de Modelos de Cálculo do Transporte de Sedimento por Arrasto de Fundo em Rios de Médio Porte. Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Paulo para obtenção do grau de Doutor em Engenharia, área de concentração: Hidráulica e Saneamento. USP, 373p. São Carlos-SP.

PUJOL, A; PATERSON, A; CHARETTE, J., 2004.

La Aproximación de Las Fórmulas de Transporte. Congresso Internacional. XXI Congresso Latino Americano de Hidráulica. Anais. São Pedro-SP. Brasil, Outubro de 2004 [F.381].

RANGA RAJU,K,G., SONI, J.P., 1976

Geometry of Riplles and Dunes in alluvial Channels, Journal of The Hydraulics Reserch, Vol. 14, No. 3, Proc. Paper 241 – 249.

RAUDKIVI, A.J., 1976.

Losse Boundary Hydraulics. 2st Editinon . New Zealand.397p.

RIVAS, S.A.M; SÁNCHEZ, J.L.L.,2004.

Transporte de Sedimentos em el Rio Orinoco. Congresso Internacional. XXI Congresso Latino Americano de Hidráulica. Anais. São Pedro-SP. Brasil, Outubro de 2004 [F.117].

SAMAGA, B.R.; RAJU, K.G.; GARDE. R.J., 1986.

Bed Load Transport of Sediment Mixtures. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 112, No.11, Proc. Paper 1003-1019.

SAMANEZ, S.V.G., 1998.

Estudo da Aplicabilidade de Métodos de Estimativa de Transporte de Sedimentos em Rios Pequenos. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Engenharia de São Paulo para obtenção do grau de Mestre em Engenharia, área de concentração: Hidráulica e Saneamento. USP, 223p. São Carlos-SP.

SILVESTRE-Jr, O.B.; SOARES, J.H.P.; PAIVA, L.E.D.de., 1997.

Estudo das Equações de Cálculo da Carga de Sedimentos Transportada Junto do Leito. XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH. Vitória-ES, Brasil, Novembro de 1997.

SIMONS, D.B & SENTÜRK, F., 1992.

Sediment Transport Tecnology and Water Resources publications. Fort Collins. Colorado. USA.897p.

SIMONS, D. E., RICHARDSON, E. V., 1961.

Forms of Bed Roughness in Alluvial Channels. Journal of the Hydraulics Division, ASCE, Vol. 87, No HY3, Proc. Paper 87-106.

SIMONS, D. E., RICHARDSON, E. V., NORDIN, C. F., 1965.

Bed-Load Equation for Ripples and Dunes. Geological Survey Professional Paper 462.H, United States Government Printing Office, Washington.

SIVIERO, M.R.L.,2003.

Estudo da Ocupação do Solo a Montante de uma Seção do Rio Atibaia associada 'a descarga sólida Transportada. Tese apresentada à Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia Civil na área de concentração em Recursos Hídricos e Saneamento. UNICAMP, 97p. Campinas-SP.

SMART, M.G., 1984.

Sediment Transport Formula for Steep Channels. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 110, No.3, Proc. Paper 267-276.

SRINIVASAN, V.S; SIQUEIRA, M.T., 2000.

A Influência da Distribuição Granulométrica Sobre o Transporte Sólido em Canais Erodíveis. IV Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos. ABRH. Vitória - ES, Brasil, Novembro de 2000.

STRASSER, M.A., 2002

Estudo da Geometria das Formas de Fundo no Curso Médio do Rio Amazonas. Tese apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciências em Engenharia Civil. COPPE/UFRJ, 100 p., Rio de Janeiro, RJ.

STREETER, V.L; WYLIE, E.B., 1982

Mecânica dos Fluidos. 7⁰ edição. McGraw-Hill do Brasil, Ltda. 585p.

SUN, Z; DONAHUE, J.,2000.

Statistically Derived BedLoad Formula Any Fraction of Nonuniform Sediment. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 126, No. 2, Proc. Paper 105-111.

SWAMEE, P.K.; OJHA, C.S.P., 1991.

Bed-Load and Suspended-Load Transport of Nonuniform Sediments. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 117, No.6, Proc. Paper 775-787.

TOFFALETI, F.B., 1969.

Definitive Computations of Sand Discharge in Rivers. Journal of the Hydraulics Division, ASCE, Vol. 95, No.HY1, Proc. Paper 225-248.

VANONI, V.A., 1975.

Sedimentation Engineering . New York. ASCE. 744p.

VAN RIJAN, L.C., 1984a.

Sediment Transport, Part I: Bad Load Transport. Journal of Hydraulic Engineering, Vol. 110, No. 10, Proc Paper. 1431-1553.

VAN RIJAN, L.C., 1984b

Sediment transport, Part II: Suspendend Load Transport. Journal of Hydraulic Engineering, Vol. 110, No. 11, Proc Paper. 1431-1553.

VAN RIJAN, L.C., 1984c

Sediment Transport, Part III: Bed Forms and Alluvial Roughness. Journal of Hydraulic Engineering, Vol. 110, No. 12, Proc Paper. 1733-1754.

VIEIRA DA SILVA.R.C.; WILSON-Jr. G., 2005.

Hidráulica Fluvial. Volume II. Rio de Janeiro - RJ. COPPE/UFRJ. 255p.

WIDEBERG, P, L.;SMITH,J,D.,1989.

Model for Calculating Bed Load Transport of Sediment. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 115, No. 1, Proc. Paper 101-123.

WILSON-Jr.G; PAIVA.L.E.D.de., 2003

Estimativa da descarga sólida por arraste a partir do registro das configurações de fundo: aplicação ao córrego Horácio, noroeste do Estado do Paraná. In: IX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH. Curitiba, Paraná. WU,B.;MOLINAS, A.; JULIEN, P.Y.;2004.

Bed Material Load Computations for Nonuniform Sediment. Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 130, No. 10, Proc. Paper 1002-1012.

YALIN, M.S., 1964

Geometrical Properties of Sand Waves, Journal of the Hydraulics Division, V.90, n.HY5, Proc. Paper 105-119.

YALIN, M.S., 1977

Mechanics of Sediment Transport . 2nd Edition. Pergamon Press. New York, U.S.A. 298p.

YANG, S.Q.; LIM, S.Y., 1973.

Incipient Motion and Sediment Transport, Journal of the Hydraulics Division, ASCE, Vol. 99, No. HY.10, Proc. Paper 1679-1704.

YANG, C.T; MOLINAS, A., 1996.

Sediment Transport in the Yellow River, Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 122, No. 5, Proc. Paper 237-254.

YANG, S.Q.; LIM, S.Y., 2003.

Total Load Transport Formula for Flow in Alluvial Channels, Journal of the Hydraulics Engineering, ASCE, Vol. 129, No. 1, Proc. Paper 68-72.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/UNICAMP

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

A INFLUÊNCIA DO DIÂMETRO REPRESENTATIVO DO MATERIAL DO LEITO NAS FÓRMULAS DE CÁLCULO DO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EM ESCOAMENTOS COM SUPERFÍCIE LIVRE

Luiz Evaristo Dias de Paiva

Orientador: Prof. Dr. Evaldo Miranda Coiado

Vol.II

ANEXOS

Campinas – SP – Brasil

dezembro de 2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/UNICAMP

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

A INFLUÊNCIA DO DIÂMETRO REPRESENTATIVO DO MATERIAL DO LEITO NAS FÓRMULAS DE CÁLCULO DO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EM ESCOAMENTOS COM SUPERFÍCIE LIVRE

Luiz Evaristo Dias de Paiva

Orientador: Prof. Dr. Evaldo Miranda Coiado

Tese de doutorado apresentada à Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de doutor em Engenharia Civil, área de concentração em Recursos Hídricos

Vol.II

Campinas – SP – Brasil

dezembro de 2007

387

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE -UNICAMP

| P166i | Paiva, Luiz Evaristo Dias de A influência do diâmetro representativo do material do leito nas fórmulas de cálculo do transporte de sedimentos em escoamentos com superfície livre / Luiz Evaristo Dias de PaivaCampinas, SP: [s.n.], 2007. |
|-------|--|
| | Orientador: Evaldo Miranda Coiado Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. |
| | 1. Transporte de sedimento. 2. Sedimentos em suspensão. 3. Sedimentação e depósitos. I. Coiado, Evaldo Miranda. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título. |

Título em Inglês: The influence of representative diameter of the bed material load in the formulae for calculating the sediment transport in free surface flows
Palavras-chave em Inglês: Discharge, Bedload, Open flow water, Sediment dimension, Granulometric data
Área de concentração: Recursos Hídricos
Titulação: Doutor em Engenharia Civil
Banca examinadora: Ana Inês Borri Genovez, Edevar Luvizotto Júnior, Antônio Augusto dos Santos Nogueira
Data da defesa: 13/12/2007
Programa de Pós-Graduação: Engenharia Civil

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/UNICAMP

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

A INFLUÊNCIA DO DIÂMETRO REPRESENTATIVO DO MATERIAL DO LEITO NAS FÓRMULAS DE CÁLCULO DO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EM ESCOAMENTOS COM SUPERFÍCIE LIVRE

Luiz Evaristo Dias de Paiva

Tese de doutorado aprovada pela Banca Examinadora, constituída pelos professores:

authur

Prof. Dr. Evaldo Miranda Coiado Presidente e orientador/FEC/UNICAMP Jom Genovy Prof.Dra. Ana Inés Borri Genovez FEC/UNICAMP

Prof. Dr. Edevar Luvizotto Júnior

FEC/UNICAMP

dilouid nonue

Prof. Dr. Antônio Augusto dos Santos Nogueira

EPUSP

Prof. Dr. Ademir Goulart Figueiredo UNESP

Campinas, 13 de dezembro de 2007

ANEXO A

Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações desenvolvidas na pesquisa e os diâmetros coletados no rio Atibaia

| DIA | METRO | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOR | IO ATI | BAIA | | | COMP | ARA ÇA | O ENT | RE DV | J&D | | RELAQ | AOPERC | ENTUAL | ENTRE O | S VALORE | S DE DV. | I |
|-----------|--------|---------|---------|----------|---------|--------|---------|---------------------|--------|------|------------|----------|--------|--------|--------|----------|-----------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| | Granul | ometri | a do ma | terial d | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Ε | OS VALO | RES MED | DOS NOI | RIO ATIBA | AIA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | C | OMPA | RAÇÃO | DED | VJ [SC | H] COM | 4: | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dl6 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{M SCHI} | D10 | Dl6 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | | | | | | | |
| | (mm) | ແກກນ | ແກກນ | (mm) | նուու | (mm) | ໌ເກາກນ້ | ້າມ | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0.150 | 0.180 | 0.340 | 0.640 | 0.970 | 1.560 | 1.860 | 109.006 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 72570.5 | 60458.7 | 31960.5 | 16932.1 | 11137.7 | 6887.5 | 5760.5 |
| 2 | 0.190 | 0.240 | 0.370 | 0.540 | 0.880 | 2,770 | 3.820 | 81.613 | - 1 | 1 | 1 | - 1 | - 1 | ī | 1 | 42854.3 | 33905.5 | 21957.6 | 15013.5 | 9174.2 | 2846.3 | 2036.5 |
| 3 | 0.240 | 0.290 | 0.480 | 0.680 | 1.040 | 2.960 | 4.110 | 62,846 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 26085,7 | 21570,9 | 12992,8 | 9142,0 | 5942,8 | 2023,2 | 1429,1 |
| 4 | 0,220 | 0,270 | 0,530 | 0,860 | 1,370 | 3,240 | 4,220 | 84,688 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 38394,4 | 31265,8 | 15878,8 | 9747,4 | 6081,6 | 2513,8 | 1906,8 |
| 5 | 0,240 | 0,280 | 0,400 | 0,510 | 0,640 | 0,970 | 1,230 | 44,982 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 18642,7 | 15965,1 | 11145,6 | 8720,1 | 6928,5 | 4537,4 | 3557,1 |
| 6 | 0,330 | 0,400 | 0,710 | 1,020 | 1,470 | 2,500 | 3,130 | 127,564 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 38555,6 | 31790,9 | 17866,7 | 12406,2 | 8577,8 | 5002,5 | 3975,5 |
| 7 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,130 | 1,420 | 86,083 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 31782,7 | 26801,0 | 19029,6 | 15002,3 | 11692,2 | 7518,0 | 5962,2 |
| 8 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 63,919 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 21941,1 | 18699,8 | 12683,9 | 9887,4 | 7601,1 | 4338,8 | 1591,0 |
| 9 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 63,406 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17512,8 | 14310,4 | 9089,3 | 6436,7 | 4127,1 | 1318,5 | 1183,5 |
| 10 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 21,391 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6584,6 | 5681, 3 | 4013,6 | 3141,0 | 2416,6 | 1427,9 | 969 <i>,</i> 5 |
| 11 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 11,389 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3696,5 | 3063,7 | 1933,8 | 1360,2 | 833,6 | 177,8 | 139,8 |
| 12 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 15,057 | 1 | 1 | . <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 4919,1 | 4082,6 | 2588,8 | 1855,5 | 1281,4 | 352,2 | 234,6 |
| 13 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 0,685 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 153,8 | 114,2 | 42,8 | 8,8 | 26,9 | 469,1 | 585,8 |
| 14 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,640 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 11,263 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4071,7 | 3419,8 | 2296,5 | 1659,9 | 1124,3 | 389,7 | 180,2 |
| R | 0,280 | 0,320 | 0,490 | 0,660 | 0,950 | 2,170 | 3,160 | 2,797 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 899,0 | 774,1 | 470,8 | 323,8 | 194,4 | 28,9 | 13,0 |
| 16 | 0,240 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,610 | 1,000 | 1,450 | 31,856 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13173,5 | 11698,7 | 8509,8 | 6678,0 | 5122,4 | 3085,6 | 2097,0 |
| 17 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,630 | 0,800 | 1,290 | 1,770 | 122,399 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 39383,4 | 32980,7 | 23899,7 | 19328,4 | 15199,8 | 9388,3 | 6815,2 |
| 18 | 0,280 | 0,340 | 0,510 | 0,690 | 0,970 | 4,770 | 5,110 | 49,799 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17685,4 | 14546,8 | 9664,5 | 7117,3 | 5033,9 | 944,0 | 874,5 |
| 19 | 0,310 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,%0 | 3,630 | 4,620 | 85,198 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27383,3 | 22926,6 | 15390,6 | 11899,8 | 8774,8 | 2247,1 | 1744,1 |
| 20 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,240 | 1,640 | 102,415 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 35215,6 | 29161,5 | 20383,1 | 16156,4 | 12701,9 | 8159,3 | 6144,8 |
| 21 | 0,340 | 0,440 | 0,840 | 1,260 | 2,140 | 4,520 | 4,960 | 1,921 | 1 | 1 | Į | 1 | U | U | U | 464,9 | 336,5 | 128,7 | 52,4 | 11,4 | 135,3 | 158,2 |
| 77 | 0,300 | 0,390 | 0,750 | 1,150 | 1,870 | 4,270 | 4,820 | 24,538 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8079,3 | 619L8 200711 | 31/L/ 18601.4 | 2033,7 | 1212,2 | 4/4,/ | 409,1 |
| 23 | 0,300 | 0,360 | 0,510 | 0,030 | 0,810 | 1,200 | 1,710 | 80,230 145.007 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 1 | 20/45,4 | 454647 | 20022.0 | 12083,5 | 984L,/ | 12025.0 | 4009,7 |
| 24 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,590 | 0,740 | 1,110 | 1,3/0 | 140,007 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 1 | 405 45 0 | 42404,7 | 30744,0 | 24013,0 | 1/000,0 | 10007.0 | 10042,0 |
| 2 | 0,250 | 0,300 | 0,440 | 0,500 | 0,/30 | 1,180 | 1,000 | 77 016 | I | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 48545,3 | 40437,8 | 2/539,4 | 21010,/ | 10559,4 | 10206,2 | /220,1 |
| 20 77 | 0,240 | 0,290 | 0,420 | 0,220 | 0,740 | 1,340 | 2,200 | /2,910 20 107 | I | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 31531,/ | 12076,0 | 00111 | 13/049 | E 400 0 | 2202,4 | J497,1 700 0 |
| 4/ | 0,230 | 0,200 | 0,420 | 0,240 | 0,/10 | 1,200 | 4,400 | 39,107 | I | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 16902,9 | 1,0000,7 | 741LI 10127 1 | 7142,0 | 2406,0 £250.0 | 2120,9 4212.0 | 2204.2 |
| -40 70 | 0,420 | 0.320 | 0,410 | 0,490 | 0,020 | 0,770 | 1,200 | 41,701 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 1 | 170/12,4 | 14327,0 | 111002.4 | (703,7 9071 5 | 0320,2 7730 E | 4313,8 | 3324,3 /1730.2 |
| 30 | 0,240 | 0,200 | 0,350 | 0,400 | 0,270 | 0,000 | 1,000 | 48 176 | I 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 1 | 1 | 1 1 | 17742,7 | 15305,4 | 11103,4 | 0741,7 2020 9 | 7311 7 | £313.0 | 4499 2 |
| 31 | 0,210 | 0,310 | 0370 | 0,230 | 0,000 | 0,050 | 1,020 | 29 224 | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 12605.0 | 10723 6 | 7798 2 | 6447 S | 47.70.6 | 34 83 6 | 2556 7 |
| 31 | 0,430 | 0,240 | 0,370 | 0,470 | 0,000 | 1.660 | 7 300 | 23,224 | 1 | | 4 | 4 | | | | 12000,9 | 1/1/23,3 | 0848.4 | 7620 6 | 41 10,0 56 00 2 | J103,3 3887 4 | 2000,1 |
| | 0,400 | 0,340 | 0,200 | . 0,020 | . 0,0/0 | 7000 | | -+3,3 JZ | | | 1 | | | | | 11011,3 | 1 4 1 03,0 | 3010,4 | 1 929,9 | JU UU,Z | 2001,9 | 2000,2 |

Tabela 5.6a - Comparação entre dos diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIA | METRO | DS DO I | LEITO | DOPA | RA OR | IO ATI | BAIA | | (| COMP | ARA ÇA | O ENT | RE DV | J&D | | RELAC | AOPERC | ENTUAL | ENTRE O | S VALORI | S DE DV | J |
|----------|--------|---------|---------|-----------|---------|----------------|-------|----------|------|------|--------|--------|--------|--------|------|--------------------|---------|--------------------|----------------------|-----------|---------|------------------|
| | Granul | ometriz | ı do ma | terial de | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MED | DOS NO | RIO ATIB. | AIA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | C | OMPA | RAÇĂ | D DE D | VJ [SC | H] COM | 4: | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | D16 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D N SCHI | D10 | Dl6 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | ດ້ານການ | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,230 | 2,180 | 0,061 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 360,3 | 426,0 | 639,7 | 837,0 | 1100,0 | 1921,9 | 3483,6 |
| 34 | 0,270 | 0,300 | 0,410 | 0,510 | 0,630 | 0,880 | 1,050 | 21,084 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7708,8 | 6927,9 | 5042,4 | 4034,1 | 32 46,6 | 2295,9 | 1908,0 |
| 35 | 0,280 | 0,320 | 0,440 | 0,540 | 0,680 | 1,000 | 1,270 | 31,724 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11229,9 | 9813,7 | 7109,9 | 5774,8 | 4565,3 | 3072,4 | 2397,9 |
| 36 | 0,210 | 0,250 | 0,360 | 0,450 | 0,580 | 0,890 | 1,100 | 51,336 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 24345,9 | 20434,5 | 14160,1 | 11 308,1 | 8751,1 | 5668,1 | 4566,9 |
| 37 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,740 | 1,180 | 1,520 | 22,831 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8356,1 | 7034,8 | 4973,7 | 3905,5 | 2985,3 | 1834,9 | 1402,1 |
| 38 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 101,303 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 38862,7 | 30597,9 | 19013,8 | 13777,1 | 9930,0 | 5559,4 | 3116,0 |
| 39 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 32,187 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10629,1 | 9366,8 | 6605,7 | 5264,5 | 4191,6 | 2723,4 | 2119,8 |
| 40 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 167,202 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 52150,5 | 45089,6 | 30300,3 | 23449,5 | 17500,2 | 10350,1 | 6561,4 |
| 41 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 150,806 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 53759,2 | 47026,8 | 33412,4 | 26357,1 | 208 45,2 | 13863,5 | 10988,7 |
| 42 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 75,518 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 34226,1 | 27869,5 | 18318,9 | 13148,7 | 8290,8 | 1711,0 | 1476,6 |
| 43 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 63,834 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 21911,7 | 18674,7 | 13777,0 | 11098,9 | 9019,1 | 6158,2 | 4887,0 |
| 44 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 226,471 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 133118,4 | 90488,5 | 41076,6 | 27518,5 | 18017,7 | 4579,2 | 4297,5 |
| 45 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,790 | 2,700 | 164,660 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 78309,6 | 63230,8 | 40061,0 | 27808,5 | 18611,4 | 90 98,9 | 5998,5 |
| 46 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | 0,600 | 1,200 | 1,850 | 108,199 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 60010,8 | 53999,7 | 35966,5 | 26290,1 | 17933,2 | 8916,6 | 5748,6 |
| 47 | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0,650 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 160,948 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 94575,3 | 76541,9 | 41168,7 | 24661,2 | 14018,2 | 5319,1 | 3893,7 |
| 48 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,330 | 0,720 | 1,100 | 138,175 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 92016,5 | 811/9,2 | 65697,5 | 55169,9 | 41771,1 | 19090,9 | 12461,3 |
| 49 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,910 | 1,440 | 105,003 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 69901,8 76090.6 | 01000,J | 49901,3 | 43651,1 | 32113,4 | 77696 | (191,9 |
| 50 | 0,160 | 0,1/0 | 0,230 | 0,320 | 0,000 | 1,550 | 2,790 | 121,129 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | 10900,0 | 1000,2 | 92029,0 20067-2 | 31 940,2 32 200 4 | 10021,9 | 7002 6 | 420 3,0 |
| 21 52 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,330 | 0,490 | 2.0.40 | 1,260 | 77 292 | 4 | | | | | 4 | | 45440,1 | 40040,4 | 30001,3 37636 7 | 23 JUU,1 45 376 6 | 130 33,0 | 2602.2 | 4133,3 2606.7 |
| 74 53 | 0,170 | 0,190 | 0,200 | 0,200 | 0,500 | 4040 | 1 720 | 60.604 | 4 | | | | 4 | 4 | | 37833.8 | 33648 0 | 21 330,1 | 46303.8 | 44364 7 | 66607 | 4834.6 |
| 20 24 | 0,100 | 0,100 | 0,200 | 0,370 | 0,500 | 0,910 | 1,200 | 135 965 | 1 | 4 | 1 | - | | | | 970176 | 90543 1 | 75435 9 | 678823 | 59015.0 | 270929 | 146788 |
| | 0,140 | 0 160 | 0,100 | 0.240 | 0,200 | 0,500 | 0,320 | 84,270 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 60093.0 | 52568.9 | 42035.1 | 35012.6 | 27990.1 | 13945.0 | 9814.1 |
| 56 | 0 160 | 0 170 | 0,200 | 0 340 | 0.660 | 1 3 90 | 1 930 | 95 443 | 1 | | 4 | 4 | 4 | . 1 | . 1 | 59551 9 | 56043.0 | 41 397 0 | 27169.5 | 14361 1 | 6766 4 | 4845.2 |
| 57 | 0.170 | 0,190 | 0.250 | 0.320 | 0.420 | 0.710 | 0.950 | 53,287 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | . 1 | 1 | 31245.4 | 27945.8 | 21214.8 | 16552.2 | 12587.4 | 7405.2 | 5509.2 |
| 58 | 0.140 | 0,160 | 0.190 | 0.230 | 0.280 | 1.460 | 4.690 | 29.566 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 21018.9 | 18379.0 | 15461.3 | 12755.0 | 10459.4 | 1925.1 | 530.4 |
| 59 | 0.160 | 0.180 | 0.230 | 0.290 | 0.390 | 0.750 | 1.140 | 81.847 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 51054.2 | 45370.4 | 35 485.5 | 28123.0 | 20886.3 | 10812.9 | 7079.5 |
| 60 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,400 | 0,750 | 1,660 | 2,500 | 88,158 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 51757.7 | 46299.0 | 32551.2 | 21939.5 | 11654.4 | 5210.7 | 3426.3 |
| 61 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,360 | 0,570 | 1,240 | 1,640 | 47,538 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27863,3 | 24919,8 | 17506,5 | 13104,9 | 8239,9 | 3733,7 | 2798,6 |
| 62 | 0,180 | 0,210 | 0,370 | 0,820 | 1,560 | 3,060 | 3,790 | 140,379 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 77888,3 | 66747,1 | 37840,3 | 17019,4 | 8898,7 | 4487,5 | 3603,9 |
| 63 | 0,160 | 0,190 | 0,310 | 0,520 | 0,810 | 1,370 | 1,660 | 55,235 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 34421,8 | 28971,0 | 17717,7 | 10522,1 | 6719,1 | 3931,7 | 3227,4 |
| 64 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,630 | 0,970 | 1,560 | 1,860 | 19,608 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12971,8 | 10793,1 | 5667,0 | 3012,3 | 1921,4 | 1156,9 | 954,2 |

Tabela 5.6a - Comparação entre dos diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIA | METRO | OS DO I | LEITO | DOPA | RA OR | I O ATI | BAIA | | (| COMP | ARA ÇA | O ENT | RE DV | J & D | | RELA | ÇAOPERC | ENTUAL | ENTRE O | S VALORI | S DE DV | J |
|----------|--------|---------|---------|-----------|---------|----------------|-------|---------------------|------|-------|--------|--------|--------|--------|------|--------------------|----------|---------|--------------------|---------------------|----------|--------------------|
| | Granul | ometria | ı do ma | terial de | o leino | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MED | DOS NOI | RIO ATIB | AIA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | C | OMPAI | RAÇÃO | D DE D | VJ [SC | нј сол | 4: | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dl6 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{M SCHI} | D10 | Dl6 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | ້າມ | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | 0.170 | 0.190 | 0.260 | 0.380 | 0.600 | 1.180 | 1.750 | 196.878 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 115710.4 | 103519.8 | 75622.2 | 51709.9 | 32712.9 | 16584.5 | 11150.2 |
| 66 | 0,170 | 0,180 | 0.220 | 0,260 | 0,310 | 0,410 | 0.470 | 83,753 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 49166,5 | 46429,4 | 37969,5 | 32112,7 | 26917,1 | 20327,6 | 17719,8 |
| 67 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,440 | 1,190 | 1,680 | 125,439 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 73687,8 | 65920,6 | 50075,7 | 39099,8 | 28408,9 | 10441,1 | 7366,6 |
| 68 | 0,170 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,430 | 0,560 | 155,543 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 91395,7 | 86312,6 | 67527,3 | 57508,4 | 48507,1 | 36072,7 | 27675,5 |
| 69 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,300 | 0,360 | 0,570 | 1,690 | 200,306 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 117726,8 | 105324,0 | 80022,2 | 66668,5 | 555 40,5 | 350 41,3 | 11752,4 |
| 70 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 116,280 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 50456,7 | 44623,3 | 34100,1 | 26942,0 | 18654,9 | 81 46,8 | 5572,2 |
| 71 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 110,480 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 47934,7 | 44091,9 | 35538,6 | 29759,4 | 25009,0 | 14829,7 | 9262,7 |
| 72 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 93,710 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 40643,7 | 35942,5 | 26674,4 | 21197,8 | 14542,3 | 61 47,4 | 4159,6 |
| 73 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 84,399 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 44320,5 | 36595,2 | 26274,7 | 20485,1 | 13735,9 | 5077,8 | 2713,3 |
| 74 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 48,440 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20083,4 | 17840,8 | 13740,1 | 11433,4 | 8/0/,3 | 47 92,9 | 3461,8 |
| 12 | 0,200 | 0,250 | 0,220 | 0.440 | 1,100 | 2,920 | 3,770 | 03,002 42,4.22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 31430,8 | 20124,1 | 15665,4 | 9753,4 | 30 JZ,9 40 4 5 5 | 2402,4 | 1572,7 |
| /0 TT | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,400 | 0,000 | 13/0 | 4,090 | 43,133 | 1 | 4 | 4 | 4 | | | | 29212,3 | 20435,0 | 9627.5 | 9210,1 7024 Q | 4910,0 | 1429,3 | 904,0 22026 |
| 78 | 0 1 20 | 0 220 | 0,410 | 0.450 | 0,000 | 1980 | 3 050 | 42 0 46 | 1 | 4 | 1 | 1 | | 1 | 4 | 23259.1 | 19012 0 | 12641 3 | 9243.6 | 5506.2 | 2010,5 | 12786 |
| 79 | 0,190 | 0.230 | 0,360 | 0.540 | 1.000 | 2,700 | 3.730 | 50.930 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . 1 | 1 | 26705.0 | 22043.3 | 14047.1 | 9331.4 | 4993.0 | 1786.3 | 1265.4 |
| 80 | 0.210 | 0.240 | 0.360 | 0.500 | 0.920 | 3.270 | 4.350 | 55,139 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 26156.5 | 22874.5 | 15216.3 | 10927.7 | 5893,3 | 1586,2 | 1167.6 |
| 81 | 0,190 | 0,230 | 0,350 | 0,520 | 1,070 | 3,850 | 4,630 | 40,001 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20953,3 | 17291,8 | 11328,9 | 7592,5 | 36 38,4 | 939,0 | 764,0 |
| 82 | 0,230 | 0,270 | 0,380 | 0,530 | 0,880 | 1,950 | 2,890 | 89,219 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 38690,8 | 32944,0 | 23378,7 | 16733,8 | 100 38,5 | 4475,3 | 2987,2 |
| 83 | 0,230 | 0,270 | 0,400 | 0,640 | 1,290 | 4,190 | 4,790 | 174,620 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 75821,8 | 64574,1 | 43555,0 | 27184,4 | 13436,4 | 4067,5 | 3545,5 |
| 84 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 1,820 | 2,370 | 63,791 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 30276,8 | 26479,7 | 19230,7 | 15088,4 | 8520,4 | 3405,0 | 2591,6 |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,390 | 0,670 | 1,650 | 4,070 | 4,690 | 101,811 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 44165,5 | 37607,7 | 26005,3 | 15095,6 | 6070,3 | 2401,5 | 2070,8 |
| 86 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,160 | 109,939 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 52251,9 | 45707,9 | 33214,8 | 26075,9 | 14756,6 | 3564,6 | 2542,8 |
| 87 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 99,758 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 47404,0 | 39803,3 | 28402,4 | 19851,7 | 8968,9 | 2750,2 | 2167,2 |
| 88 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 89,908 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 42713,2 | 37361,5 | 28902,5 | 23559,9 | 18630,8 | 9567,5 | 6322,0 |
| 89 | 0,190 | 0,220 | 0,310 | 0,380 | 0,500 | 0,830 | 1,110 | 101,507 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 53324,5 | 46039,3 | 32644,0 | 26612,2 | 20201,3 | 12129,7 | 9044,7 |
| 90 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,460 | 0,770 | 1,100 | 128,305 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 00040Z,4 | 55684,7 | 41288,7 | 54577,0 | 46472.2 | 16563,0 | 11564,1 40050 5 |
| 91 | 0,220 | 0,240 | 0,300 | 0,300 | 0,420 | 0,020 | 0,260 | 190,003 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 00010,5 40350 f | 37401,3 | 28099 4 | 34234,2 23760 8 | 40472,2 | 299 92,0 | 13033,5 |
| 93 | 0.230 | 0.260 | 0,330 | 0.400 | 0,450 | 0,010 | 1,030 | 69.616 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 30167.6 | 26675.2 | 20033,1 | 17303.9 | 13550.1 | 8601.9 | 6658.8 |
| 94 | 0.230 | 0.250 | 0.330 | 0.400 | 0.510 | 0.880 | 1.160 | 52.692 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 22809.7 | 20977-0 | 15867.4 | 13073.1 | 10231.8 | 5887.8 | 4442.4 |
| 95 | 0,200 | 0,230 | 0,320 | 0,390 | 0,510 | 0,840 | 1,180 | 34,141 | . 1 | 1 | 1 | 1 | . 1 | 1 | 1 | 16970.3 | 14743.8 | 10569.0 | 8654.0 | 6594.3 | 3964.4 | 2793.3 |
| 96 | 0,150 | 0,200 | 0,400 | 0,750 | 1,480 | 4,440 | 4,920 | 56,379 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 37486,0 | 28089,5 | 13994,7 | 7417,2 | 3709,4 | 1169,8 | 1045,9 |
| 30 | 0,120 | 0,200 | 0,400 | 0,720 | 1,400 | | 4,720 | 00,010 | • | 1 | | • | • | • | | J1400,0 | 20009,9 | 13334,1 | 1411,2 | 3103,4 | 1103,0 | 1049, |

Tabela 5.6a - Comparação entre dos diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIA | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RA OR | I O ATI | BAIA | | | COMP | ARA ÇA | O ENT | RE DV | J & D | | RELAC | CAOPERC | ENTUAL | ENTRE O | S VALORE | S DE DV | Ţ |
|------|--------|---------|---------|----------|---------|----------------|-------|--------------------|------|------|--------|--------|--------|-------|------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------|------------------|------------------|
| | Granul | ometria | a do ma | terial d | o leino | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VAL O | RES MED | DOS NO: | RIO ATIB. | AIA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | C | OMPA | RAÇÃO | D DE D | VJ [SC | H] CO | 1 : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dl6 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{MSCHI} | D10 | Dl6 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | նատմ | fum) | | | | | | | | | | | | | | |
| 97 | 0.210 | 0.280 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 3.490 | 4.400 | 54.656 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25926.7 | 19420.0 | 9837.5 | 6041.1 | 3776.3 | 1466.1 | 1142.2 |
| 98 | 0.220 | 0.290 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 4,000 | 4.700 | 61.094 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27670.0 | 20966.9 | 11008.0 | 6764.5 | 4232,9 | 1427,4 | 1199,9 |
| 99 | 0.150 | 0.220 | 0.430 | 0.650 | 0.980 | 1.840 | 2.460 | 73,154 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 48669,3 | 33151,8 | 16912,5 | 11154,5 | 7364,7 | 3875,8 | 2873,7 |
| 100 | 0,160 | 0,210 | 0,390 | 0,580 | 0,880 | 1,630 | 2,250 | 18,898 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11711,1 | 8899,0 | 4745,6 | 3158,2 | 2047,5 | 1059,4 | 739,9 |
| 101 | 0,140 | 0,160 | 0,230 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,370 | 67,089 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 47820,7 | 41830,6 | 29069,1 | 22263,0 | 16672,3 | 6888,4 | 1435,2 |
| 102 | 0,150 | 0,180 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,670 | 0,850 | 61,271 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 40747,4 | 33939,5 | 24408,4 | 19047,2 | 14488,4 | 90 44,9 | 7108,4 |
| 103 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,340 | 0,470 | 0,830 | 1,090 | 73,901 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 49167,2 | 43371,1 | 28323,4 | 21635,5 | 15623,6 | 8803,7 | 6679,9 |
| 104 | 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 51,741 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 34393,8 | 28644,9 | 17741,6 | 12519,7 | 8669,6 | 46 90,8 | 3493,1 |
| 105 | 0,160 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,430 | 0,960 | 1,620 | 84,173 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 52508,4 | 44201,8 | 33569,4 | 26204,2 | 19475,2 | 8668,1 | 5095,9 |
| 106 | 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 128,129 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 75270,0 | 67336,4 | 53287,1 | 44082,4 | 36508,3 | 25525,8 | 20237,9 |
| 107 | 0,190 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | 0,370 | 0,500 | 0,590 | 130,723 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 68701,5 | 62149,0 | 48315,9 | 40750,9 | 352 30,5 | 260 44,6 | 22056,4 |
| 108 | 0,160 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 1,510 | 0,670 | 82,311 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 51344,6 | 45628,6 | 34196,4 | 28283,2 | 23417,5 | 160 39,5 | 12185,3 |
| 109 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,000 | 2,300 | 148,516 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | (UD21,8 664024 | 57021,4 | 30123,4 | 23854,2 | 15054,7 | 8243,b | 60522 |
| 110 | 0,470 | 0,310 | 0,200 | 0,110 | 1,020 | 1,000 | 2,300 | 100,430 | 4 | | | | | 1 | | 00403,1 40770 6 | 0 JOSO,U 40406 8 | 33191,9 26664 7 | 23344,0 47046.4 | 10219,4 | 914r,r 5556 A | 0900,0 4426.0 |
| 111 | 0,220 | 0,200 | 0,410 | 0,040 | 1,020 | 1,740 | 4,570 | 100,100 | 4 | 4 | | 4 | 4 | | 4 | 64808.5 | 42103,0 56342.4 | 41776 4 | 34062.3 | 269.45.2 | 17208 9 | 4130,3 |
| 113 | 0,200 | 0,250 | 0,310 | 0,500 | 0,460 | 0,720 | 1 220 | 69.181 | 1 | - 1 | | 1 | - | | 1 | 31345.8 | 27572.3 | 19665.9 | 15622,9 | 12037.0 | 7338.8 | 5570.5 |
| 114 | 0.220 | 0.260 | 0,350 | 0,460 | 0.630 | 1.180 | 1.860 | 67.658 | 1 | 1 | 1 | 1 | . 1 | . 1 | . 1 | 30653.7 | 25922.3 | 18693.9 | 14608.3 | 10639.4 | 5633.7 | 3537.5 |
| 115 | 0.190 | 0.230 | 0.320 | 0.400 | 0.520 | 0.810 | 1.000 | 151,217 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 79487,8 | 65646,4 | 47155,2 | 37704,2 | 28980,2 | 18568,7 | 15021,7 |
| 116 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,380 | 0,480 | 0,740 | 0,940 | 61,448 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 29160,8 | 25503,2 | 19102,4 | 16070,5 | 12701,6 | 8203,7 | 6437,0 |
| 117 | 0,180 | 0,210 | 0,300 | 0,390 | 0,510 | 0,910 | 1,200 | 75,988 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 42115,8 | 36084,9 | 25229,5 | 19384,2 | 147 99,7 | 8250,4 | 6232,4 |
| 118 | 0,180 | 0,220 | 0,340 | 0,470 | 0,730 | 1,820 | 3,210 | 50,572 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27995,5 | 22887,2 | 14774,1 | 10660,0 | 6827,6 | 2678,7 | 1475,4 |
| 119 | 0,200 | 0,250 | 0,440 | 0,790 | 1,380 | 3,000 | 3,880 | 57,459 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 28629,4 | 22883,5 | 12958,8 | 7173,3 | 4063,7 | 1815,3 | 1380,9 |
| 120 | 0,210 | 0,280 | 0,560 | 0,920 | 1,520 | 3,030 | 3,850 | 36,043 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17063,3 | 12772,5 | 6336,2 | 3817,7 | 2271,2 | 1089,5 | 836,2 |
| 121 | 0,210 | 0,270 | 0,480 | 0,730 | 1,130 | 2,320 | 3,550 | 44,092 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20896,0 | 16230,2 | 9085,7 | 5939,9 | 3801,9 | 1800,5 | 1142,0 |
| 122 | 0,200 | 0,240 | 0,370 | 0,590 | 1,130 | 2,600 | 3,750 | 15,324 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7562,0 | 6285,0 | 4041,6 | 2497,3 | 1256,1 | 489,4 | 308,6 |
| 123 | 0,210 | 0,260 | 0,480 | 0,860 | 1,430 | 3,130 | 4,060 | 56,332 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 26724,6 | 21566,0 | 11635,8 | 6450,2 | 3839,3 | 1699,7 | 1287,5 |
| 124 | 0,210 | 0,290 | 0,540 | 0,770 | 1,080 | 1,810 | 2,880 | 38,504 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 18235,3 | 13177,3 | 7030,4 | 4900,5 | 3465,2 | 2027,3 | 1237,0 |
| 125 | 0,230 | 0,300 | 0,680 | 1,180 | 1,840 | 3,410 | 4,160 | 55,762 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 24144,1 | 18487,2 | 8100,2 | 4625,6 | 2930,5 | 1535,2 | 1240,4 |
| 120 | 0,300 | 0,380 | 0,000 | 0,950 | 1,330 | 2,270 | 2,950 | 105,075 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 34925,1 | 27991,4 | 15820,5 | 10960,6 44740.0 | 7800,4 | 4528,9 | 3461,9 |
| 1227 | 0,250 | 0,290 | 0,480 | 0,080 | 0,980 | 1,920 | 2,830 | 00,300 20.000 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 32040,5 460647 | 21012,5 | 10043,0 | 11/10,0 | 0100,6 | 4005,7 | 2139,8 |
| 178 | 0,220 | 0,280 | 0,540 | 0,850 | 1,520 | 2,030 | 3,500 | 35,980 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16254,7 | 12/50,1 | 656J,U | 4133,0 | 2625,8 | 1268,1 | 910,7 |

Tabela 5.6a - Comparação entre dos diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIA | METRO | OS DO I | LEITO | DOPA | RA OR | IO ATI | BAIA | | (| COMP | ARA ÇA | O ENT | RE DV | J&D | | RELA | ÇAOPERC | ENTUAL | ENTRE O | S VALORI | S DE DV | Ţ |
|-----|--------|---------|---------|----------|---------|-----------------|----------------|------------------|------|------|--------|-------|--------|--------|------------|--------------------|-----------|-------------------|-------------------|--------------------|----------|---------|
| | Granul | ometria | a do ma | terial d | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VAL C | RES MEL | DID OS NO | RIO ATIB. | AIA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (\mathcal{T}) | (8) | (9) | С | OMPA | RAÇÃO | DDED | VJ [SC | нј сол | 1 : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D10 | D16 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D N BCH | D10 | D16 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | () p () | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 | 0 7 20 | 0.260 | 0.370 | : 0 200 | 0 720 | 1.470 | 1 070 | 25 A77 | - 1 | 4 | 4 | - 1 | - 1 | - 1 | 4 | 45335.0 | 4 25 45 2 | 0.499.5 | 6 0 0 5 | 46 20 2 | 2242.4 | 470.0.0 |
| 130 | 0,230 | 0,200 | 0,570 | 0,200 | 1 090 | 1,470 | 1,970 | 89 8 48 | 1 | 4 | 1 | 1 | | | | 26325.0 | 22362.0 | 3400,5 14161 6 | 10725 1 | 8249.3 | 5586.6 | 4756.6 |
| 131 | 0,340 | 0,400 | 0,030 | 0,850 | 1,000 | 1,500 | 1,020 | 82.543 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 54928.4 | 39206.0 | 28363.0 | 22828.5 | 18659.7 | 12406.5 | 9726.5 |
| 132 | 0.110 | 0.130 | 0,170 | 0.200 | 0.230 | 0.300 | 0.340 | 140.126 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 127287.0 | 107689.0 | 82326.9 | 69962.9 | 60824.2 | 46608.6 | 41113.4 |
| 133 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0.290 | 0.330 | 166,944 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 119145,8 | 111196,1 | 92646,7 | 83372,1 | 72484,4 | 57466,9 | 50489,1 |
| 134 | 0,150 | 0,160 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,320 | 0,380 | 191,331 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 127453,8 | 119481,7 | 100600,4 | 86868,5 | 76432,3 | 59690,9 | 50250,2 |
| 135 | 0,150 | 0,160 | 0,180 | 0,200 | 0,220 | 0,260 | 0,280 | 149,375 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 99483,2 | 93259,2 | 82886,0 | 74587,4 | 67797,6 | 57351,8 | 53248,1 |
| 136 | 0,160 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,310 | 0,350 | 165,759 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 103499,2 | 97405,1 | 87141,4 | 75244,9 | 66203,5 | 53370,5 | 47259,6 |
| 137 | 0,300 | 0,390 | 0,770 | 1,120 | 1,590 | 2,850 | 3,730 | 166,975 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 55558,4 | 42714,1 | 21585,1 | 14808,5 | 10401,6 | 5758,8 | 4376,5 |
| 138 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,280 | 0,360 | 0,400 | 165,000 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 103024,9 | 96958,8 | 78471,4 | 68650,0 | 58828,5 | 457 33,3 | 41150,0 |
| 139 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,300 | 0,400 | 0,480 | 162,368 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 101379,9 | 95410,5 | 77218,0 | 64847,1 | 54022,6 | 40492,0 | 33726,6 |
| 140 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,230 | 0,280 | 0,390 | 0,470 | 88,066 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 62804,6 | 54941,6 | 43933,2 | 38189,8 | 31352,3 | 22481,2 | 18637,6 |
| 141 | 0,150 | 0,170 | 0,230 | 0,290 | 0,380 | 0,600 | 0,780 | 61,800 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 41099,8 | 36252,8 | 26769,5 | 21210,3 | 16163,1 | 10200,0 | 7823,0 |
| 142 | 0,120 | 0,140 | U,170 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 78,053 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 64943,9 | 55651,9 | 45813,3 | 38926,3 | 33835,9 | 25078,3 | 20995,3 |
| 143 | 0,180 | 0,200 | 0,700 | 1,500 | 2,220 | 4,130 | 5,120 | 68,183 54.000 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 31119,2 | 33991,3 | 9640,4 47000 4 | 4445,5 | 2971,5 | 1550,9 | 1231,7 |
| 144 | 0,100 | 0,190 | 0,290 | 0,420 | 0,800 | 2,220 | 3,200 | 01,992 40.076 | | | 4 | 4 | 4 | | - | 32333,3 36333.9 | 21204,4 | 11020,4 | 0204.8 | 03 99,1 44 97 6 | 4465 8 | 1494,9 |
| 147 | 0,100 | 0,120 | 0,300 | 0,450 | 1,000 | 0.070 | 3,840 1 240 | 46 344 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | 37664.4 | 22130,0 | 19601 6 | 3234,0 14517 3 | 4121,0 | 4574.5 | 3284.6 |
| 147 | 0,120 | 0.250 | 0.570 | 1 360 | 2 440 | 4.740 | 5 030 | 25.413 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12606.4 | 10065.1 | 4358.4 | 1768.6 | 941.5 | 436.1 | 405.2 |
| 148 | 0.160 | 0.210 | 0.400 | 0.850 | 1.370 | 2.520 | 3.270 | 73.789 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 46018.3 | 35037.8 | 18347.3 | 8581.1 | 5286.1 | 2828.1 | 2156.6 |
| 149 | 0.100 | 0.130 | 0.190 | 0.250 | 0.340 | 0.940 | 1.640 | 11,301 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11201,5 | 8593,4 | 5848,1 | 4420,6 | 3224,0 | 1102,3 | 589,1 |
| 150 | 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,310 | 1,010 | 2,430 | 28,185 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 31216,5 | 23387,4 | 15558,3 | 12154,3 | 8991,9 | 2690,6 | 1059,9 |
| 151 | 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | 50,623 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 38840,8 | 31539,4 | 20992,9 | 14363,7 | 8480,2 | 2009,3 | 1268,2 |
| 152 | 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,380 | 0,480 | 36,914 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 36813,9 | 30661,6 | 21614,1 | 17 478,1 | 14665,6 | 9614,2 | 7590,4 |
| 153 | 0,110 | 0,130 | 0,190 | 0,230 | 0,300 | 0,840 | 1,830 | 83,850 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 76127,5 | 64400,2 | 44031,7 | 36356,6 | 27850,1 | 9882,2 | 4482,0 |
| 154 | 0,230 | 0,290 | 0,710 | 1,330 | 2,130 | 3,760 | 4,500 | 85,262 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 36970,4 | 29300,6 | 11908,7 | 6310,7 | 3902,9 | 2167,6 | 1794,7 |
| 155 | 0,200 | 0,230 | 0,360 | 0,530 | 1,000 | 2,730 | 3,980 | 22,104 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10951,8 | 9510,3 | 6039,9 | 4070,5 | 2110,4 | 709,7 | 455,4 |
| 156 | 0,080 | 0,090 | 0,160 | 0,220 | 0,430 | 2,140 | 4,060 | 179,083 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 223753,2 | 198880,6 | 111826,6 | 81 301,2 | 41547,1 | 8268,3 | 4310,9 |
| 157 | 0,180 | 0,200 | 0,290 | 0,390 | 0,800 | 1,070 | 2,060 | 66,144 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 36646,8 | 32972,1 | 22708,4 | 16860,1 | 8168,0 | 6081,7 | 3110,9 |
| 158 | 0,200 | 0,230 | 0,390 | 0,730 | 1,420 | 4,070 | 6,230 | 70,009 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 34904,3 | 30338,5 | 17850,9 | 9490,2 | 48 30,2 | 1620,1 | 1023,7 |
| 159 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,340 | 0,600 | 4,670 | 0,300 | 82,609 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 68740,5 | 54972,4 | 35816,8 | 24196,7 | 13668,1 | 1668,9 | 27436,2 |
| 160 | 0,150 | U, 160 | 0,210 | 0,250 | 0,320 | 2,760 | 0,280 | 107,828 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | /1785,2 | 67292,4 | 51246,6 | 43031,1 | 33596,2 | 3806,8 | 38409,9 |

Tabela 5.6a - Comparação entre dos diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIA | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RA OR | IO ATI | IBAIA | | | COMP | ARA CA | O ENT | RE DV | J & D | | RELAC | CAOPERC | ENTUAL | ENTRE O | S VALORE | S DE DV | J |
|------------|--|---------|-------|---------------------|---------|--------|-------|---------------------|---------|-------|--------|---------|--------|-----------|------------|----------|-----------|---------|----------|-----------|---------|--------------|
| F | Granu | ometria | do ma | terial de | o leito | | | | (10) | an | (12) | 1.030 | (14) | 05 | വറ | Е | OS VALC | RES MED | DOSNO | RIO ATIB | AIA | |
| m | (7) | (2) | 10 | <i>(</i> T) | (6) | m | 793 | <i>(</i> 0) | () C | OWDAT | DACA. | | VIICO | | цу ur. | | (19) | (10) | (20) | (21) | (22) | /7 23 |
| <u>(1)</u> | (4) | (3) | (4) | (7) | (0) | | (0) | (5) | | | | | vo [aC | | 11: D00 | ųŋ | (10) | (15) | (20) | (21) | (22) | ردي |
| N° | DIU | D16 | Dæ | D50 | D65 | D84 | 1 D90 | D _U gcag | DIU | D16 | D35 | D50 | D65 | D84 | D80 | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm.) | | | | | | | | | | | | | | |
| 161 | 0,160 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,330 | 0,490 | 0,640 | 75,554 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 47121,2 | 41874,4 | 32749,5 | 27882,9 | 22795,1 | 15319,2 | 11705,3 |
| 162 | 0,150 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,290 | 4,840 | 1,350 | 128,235 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 85389,7 | 80046,6 | 64017,3 | 53331,1 | 44118,8 | 2549,5 | 9398,9 |
| 163 | 0,100 | 0,120 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,330 | 0,390 | 100,354 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100254,3 | 83528,6 | 62621,5 | 52718,1 | 43532,3 | 30310,4 | 25631,9 |
| 164 | 0,170 | 0,190 | 0,260 | 0,320 | 0,420 | 1,310 | 2,080 | 94,944 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 55749,6 | 49870,7 | 36417,0 | 29570,1 | 22505,8 | 7147,7 | 446 4,6 |
| 165 | 0,080 | 0,100 | 0,150 | 0,180 | 0,220 | 0,300 | 0,370 | 73,379 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 91623,5 | 73278,8 | 48819,2 | 40666,0 | 33254,0 | 24359,6 | 19732,1 |
| 166 | 0,140 | 0,150 | 0,190 | 0,230 | 0,290 | 1,190 | 3,530 | 83,297 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 59398,1 | 55431,6 | 43740,7 | 36116,3 | 28623,2 | 6899,8 | 2259,7 |
| 167 | 0,200 | 0,240 | 0,350 | 0,500 | 0,840 | 1,980 | 2,850 | 113,146 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 56473,2 | 47044,4 | 32227,6 | 22529,3 | 13369,8 | 5614,5 | 3870,1 |
| 168 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,630 | 1,250 | 1,650 | 152,461 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 69200,6 | 60884,5 | 43460,4 | 34550,3 | 24100,2 | 12096,9 | 9140,1 |
| 169 | 0,130 | 0,150 | 0,220 | 0,290 | 0,410 | 1,840 | 5,640 | 52,493 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 40279,3 | 34895,4 | 23760,5 | 18001,1 | 12703,2 | 2752,9 | 830,7 |
| 170 | 0,140 | 0,190 | 0,320 | 0,460 | 0,760 | 1,660 | 2,450 | 39,227 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27919,0 | 20545,6 | 12158,3 | 8427,5 | 5061,4 | 2263,0 | 1501,1 |
| 171 | 0,160 0,190 0,370 0,920 1,760 4,000 5,260 33 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20996,4 | 17665,3 | 9022,7 | 3568,9 | 1817,9 | 743,9 | 541,7 |
| | | | | | | | | | | (%) | de eve | antos e | mque l |) V J > [|) | DIFEF | REN ÇA PE | RCENTU | AL RELAT | IVA MĖDIĮ | ۹ | |
| | | | | | | | | | 99,42 | 99,42 | 99,42 | 99,42 | 98,25 | 98,25 | 97,66 | 44677,1 | 38421,1 | 26970,8 | 20792,8 | 15439,9 | 8659,3 | 6937,6 |

Tabela 5.6a - Comparação entre dos diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

D_{VI ISCHI} - Diâmetro calculado pela equação: D_{VI ISCHI}= 0,0726 , In[Q] - 0,1419. Para o método de Schoklitsch (1914, 1950)

Q - Vazão em m³/s

| DIÄ | METRO | DS DO I | LEITO | DOPA | RA OR | IO ATI | BAIA | | (| COMP. | ARA ÇA (| O ENT | RE D _{UJ} | D D | | RELAC | ÇAOPERC | ENTUAL | ENTRE O | S VALORE | S DE D | |
|-----|--------|---------|---------|-----------|--------|--------|-------|---------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|------|--------|---------|---------|---------|-----------|---------------|-------|
| | Granul | ometria | ı do ma | terial do | leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MED | DOS NO: | RIO ATIB. | AIA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇĀ | O DE | D. NI SHI | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dl6 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{M SHII} | Die | D ₁₆ | D ₂₆ | D ₅₀ | Des | D ₈₄ | Dan | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | նուում | (mm) | (mm) | 510-5 1000 | | ~ | ~ | ~ | ~ | " | ,, | | | | | | | |
| 1 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,640 | 0,970 | 1,560 | 1,860 | 4,389 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2825,8 | 2338,1 | 1190,8 | 585,7 | 352,4 | 181,3 | 135,9 |
| 2 | 0,190 | 0,240 | 0,370 | 0,540 | 0,880 | 2,770 | 3,820 | 4,426 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2229,5 | 1744,2 | 1096,2 | 719,6 | 403,0 | 59,8 | 15,9 |
| 3 | 0,240 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 1,040 | 2,960 | 4,110 | 4,275 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1681,2 | 1374,1 | 790,6 | 528,7 | 311,0 | 44,4 | 4,0 |
| 4 | 0,220 | 0,270 | 0,530 | 0,860 | 1,370 | 3,240 | 4,220 | 4,597 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1989,7 | 1602,7 | 767,4 | 434,6 | 235,6 | 41,9 | 8,9 |
| 5 | 0,240 | 0,280 | 0,400 | 0,510 | 0,640 | 0,970 | 1,230 | 3,986 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1560,7 | 1323,5 | 896,4 | 681,5 | 522,8 | 310,9 | 224,0 |
| 6 | 0,330 | 0,400 | 0,710 | 1,020 | 1,470 | 2,500 | 3,130 | 4,834 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1364,7 | 1108,4 | 580,8 | 373,9 | 228,8 | 93,3 | 54,4 |
| 7 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,130 | 1,420 | 3,999 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1381,2 | 1149,7 | 788,7 | 601,6 | 447,8 | 253,9 | 181,6 |
| 8 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 4,223 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1356,4 | 1142,2 | 744,7 | 559,9 | 408,8 | 193,3 | 11,7 |
| 9 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 4,106 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1040,5 | 833,2 | 495,1 | 323,3 | 173,7 | 8,9 | 20,3 |
| 10 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 3,999 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1149,7 | 980,9 | 669,1 | 505,9 | 370,5 | 185,7 | 100,0 |
| 11 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 3,125 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 941,6 | 768,0 | 458,0 | 300,6 | 156,1 | 31,2 | 52,0 |
| 12 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 2,852 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 850,6 | 692,2 | 409,3 | 270,4 | 161,6 | 16,8 | 57,8 |
| 13 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 2,376 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 780,1 | 642,6 | 395,1 | 277,2 | 173,1 | 64,1 | 97,8 |
| 14 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,640 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 1,563 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 478,8 | 388,3 | 232,5 | 144,2 | 69,9 | 47,2 | 157,3 |
| Ŀ | 0,280 | 0,320 | 0,490 | 0,660 | 0,950 | 2,170 | 3,160 | 2,003 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 615,4 | 526,0 | 308,8 | 203,5 | 110,9 | 8,3 | 57,7 |
| 16 | 0,240 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,610 | 1,000 | 1,450 | 3,764 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1468,4 | 1294,2 | 917,4 | 700,9 | 517,1 | 276,4 | 159,6 |
| 17 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,630 | 0,800 | 1,290 | 1,770 | 4,834 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1459,2 | 1206,4 | 847,8 | 667,2 | 504,2 | 274,7 | 173,1 |
| 18 | 0,280 | 0,340 | 0,510 | 0,690 | 0,970 | 4,770 | 5,110 | 3,764 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1244,4 | 1007,1 | 638,1 | 445,5 | 288,1 | 26,7 | 35,8 |
| 19 | 0,310 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,960 | 3,630 | 4,620 | 4,326 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1295,4 | 1069,1 | 686,5 | 509,3 | 350,6 | 19,2 | 6,8 |
| 20 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,240 | 1,640 | 4,537 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1464,4 | 1196,2 | 807,4 | 620,1 | 467,1 | 265,9 | 176,6 |
| 21 | 0,340 | 0,440 | 0,840 | 1,260 | 2,140 | 4,520 | 4,960 | 2,688 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 690,7 | 511,0 | 220,1 | 113,4 | 25,6 | 68,1 | 84,5 |
| 22 | 0,300 | 0,390 | 0,750 | 1,150 | 1,870 | 4,270 | 4,820 | 3,517 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1072,3 | 801,8 | 368,9 | 205,8 | 88,1 | 21,4 | 37,1 |
| 23 | 0,300 | 0,360 | 0,510 | 0,630 | 0,810 | 1,260 | 1,710 | 4,426 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1375,4 | 1129,5 | 767,9 | 602,6 | 446,4 | 251,3 | 158,8 |
| 24 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,590 | 0,740 | 1,110 | 1,370 | 2,688 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 895,7 | 740,2 | 472,0 | 355,7 | 263,3 | 142,2 | 96,2 |
| 25 | 0,250 | 0,300 | 0,440 | 0,560 | 0,730 | 1,180 | 1,660 | 4,426 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1670,4 | 1375,4 | 905,9 | 690,4 | 506,3 | 275,1 | 166,6 |
| 26 | 0,240 | 0,290 | 0,420 | 0,550 | 0,740 | 1,340 | 2,260 | 3,517 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1365,4 | 1112,7 | 737,3 | 539,4 | 375,2 | 162,5 | 55,6 |
| 27 | 0,230 | 0,280 | 0,420 | 0,540 | 0,710 | 1,200 | 4,430 | 2,974 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1193,0 | 962,1 | 608,0 | 450,7 | 318,8 | 147,8 | 49,0 |
| 28 | 0,250 | 0,290 | 0,410 | 0,520 | 0,650 | 0,950 | 1,200 | 3,270 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1208,2 | 1027,7 | 697,7 | 528,9 | 403,1 | 244,3 | 172,5 |
| 29 | 0,240 | 0,280 | 0,390 | 0,480 | 0,590 | 0,830 | 1,000 | 2,536 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 956,8 | 805,8 | 550,3 | 428,4 | 329,9 | 205,6 | 153,6 |
| 30 | 0,270 | 0,310 | 0,430 | 0,530 | 0,650 | 0,890 | 1,050 | 3,270 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1111,3 | 955,0 | 660,6 | 517,1 | 403,1 | 26 7,5 | 211,5 |
| 31 | 0,230 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,600 | 0,890 | 1,100 | 2,376 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 933,2 | 780,1 | 542,2 | 405,6 | 296,0 | 167,0 | 116,0 |
| 32 | 0,280 | 0,340 | 0,500 | 0,650 | 0,870 | 1,660 | 2,300 | 3,270 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1068,0 | 861,9 | 554,1 | 403,1 | 275,9 | 97,0 | 42,2 |

Tabela 5.6b - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | DS DO I | LEITO | DOPA | RA OR | IO ATI | BAIA | | (| COMP/ | ARA ÇA O | ENT RF | E D _{VJ} | _A D | | RELAÇ | AOPERC | ENTUAL | ENTRE OS | 5 VALORE | S DE D _{uj} | |
|-----|--------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|---------------------|------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------|--------|---------|---------|------------|-----------|----------------------|---------------|
| | Granul | ometria | ı do ma | terial do |) leito | | | | (10) | (11) | (12) (| 13) (| 14) | (15) | (16) | Ε | OS VALO | RES MED | ID OS NO I | RIO ATIB/ | AIA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | 9 | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÃO | DE D, | त ह मा | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D10 | D16 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{M SHII} | Die | D ₁₆ | D ₂₆ I | D _{an} I | D ₆₅ | D ₂₄ | Dan | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | նատմ | (mm) | (mm) | 312—3 7000. | | ~ | ~ | ~ | ~ | ~~ | ~ | | | | | | | |
| 33 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,230 | 2,180 | 2,003 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 615,4 | 526,0 | 345,2 | 251,4 | 174,4 | 62,9 | 8,8 |
| 34 | 0,270 | 0,300 | 0,410 | 0,510 | 0,630 | 0,880 | 1,050 | 2,335 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 764,8 | 678,3 | 469,5 | 357,8 | 270,6 | 165,3 | 122,4 |
| 35 | 0,280 | 0,320 | 0,440 | 0,540 | 0,680 | 1,000 | 1,270 | 2,688 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 860,2 | 740,2 | 511,0 | 397,9 | 295,4 | 168,8 | 111,7 |
| 36 | 0,210 | 0,250 | 0,360 | 0,450 | 0,580 | 0,890 | 1,100 | 3,517 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1574,7 | 1306,7 | 876,9 | 681,5 | 506,4 | 295,2 | 219,7 |
| 37 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,740 | 1,180 | 1,520 | 2,003 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 641,9 | 526,0 | 345,2 | 251,4 | 170,7 | 69,8 | 31,8 |
| 38 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 3,395 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1205,9 | 928,9 | 540,6 | 365,1 | 236,2 | 89,7 | 7,8 |
| 39 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 2,003 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 567,7 | 489,2 | 317,3 | 233,9 | 167,1 | 75,7 | 38,2 |
| 40 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 4,633 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1348,0 | 1152,3 | 742,4 | 552,6 | 387,7 | 189,6 | 84,6 |
| 41 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 4,834 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1626,3 | 1410,5 | 974,1 | 748,0 | 571,3 | 347,6 | 255,4 |
| 42 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 3,764 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1611,0 | 1294,2 | 818,1 | 560,4 | 318,3 | 10,8 | 27,2 |
| 43 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 3,764 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1198,0 | 1007,1 | 718,3 | 560,4 | 437,8 | 269,0 | 194,1 |
| 44 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 3,270 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1823,8 | 1208,2 | 494,6 | 298,8 | 161,6 | 48,0 | 57 <i>,</i> 5 |
| 45 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,790 | 2,700 | 5,016 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2288,6 | 1829,2 | 1123,4 | 750,2 | 470,0 | 180,2 | 85,8 |
| 46 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | 0,600 | 1,200 | 1,850 | 4,106 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2181,1 | 1953,0 | 1268,6 | 901,5 | 584,3 | 242,2 | 121,9 |
| 47 | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0,650 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 4,211 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2376,8 | 1905,0 | 979,6 | 547,8 | 269,3 | 41,8 | 4,5 |
| 48 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,330 | 0,720 | 1,100 | 4,426 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2850,7 | 2503,6 | 2007,7 | 1670,4 | 1241,2 | 514,7 | 302,4 |
| 49 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,910 | 1,440 | 4,211 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2707,0 | 2376,8 | 1905,0 | 1654,4 | 1215,8 | 362,7 | 192,4 |
| 50 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,320 | 0,650 | 1,550 | 2,790 | 4,211 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2531,6 | 2376,8 | 1730,7 | 1215,8 | 547,8 | 171,6 | 50,9 |
| 51 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,330 | 0,490 | 1,090 | 1,580 | 3,764 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2114,3 | 1881,2 | 1405,7 | 1040,7 | 668,2 | 245,3 | 138,2 |
| 52 | 0,170 | 0,190 | 0,280 | 0,500 | 0,900 | 2,040 | 2,860 | 3,108 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1728,5 | 1536,0 | 1010,2 | 521,7 | 245,4 | 52,4 | 8,7 |
| 53 | 0,160 | 0,180 | 0,260 | 0,370 | 0,530 | 0,910 | 1,230 | 3,764 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2252,7 | 1991,3 | 1347,8 | 917,4 | 6 10,2 | 313,7 | 206,0 |
| 54 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,500 | 0,920 | 4,925 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3418,2 | 3183,7 | 2636,4 | 2362,7 | 2041,5 | 885,1 | 435,4 |
| 55 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,300 | 0,600 | 0,850 | 3,876 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2668,7 | 2322,7 | 1838,1 | 1515,1 | 1192,1 | 546,0 | 356,0 |
| 56 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,350 | 0,660 | 1,390 | 1,930 | 3,999 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2399,5 | 2252,5 | 1638,8 | 1042,6 | 505,9 | 187,7 | 107,2 |
| 57 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,710 | 0,950 | 3,395 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1897,3 | 1687,1 | 1258,2 | 961,1 | 708,4 | 378,2 | 257,4 |
| 58 | 0,140 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,280 | 1,460 | 4,690 | 2,688 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1820,4 | 1580,3 | 1315,0 | 1068,9 | 860,2 | 84,1 | 74,4 |
| 59 | 0,160 | 0,180 | 0,230 | 0,290 | 0,390 | 0,750 | 1,140 | 7,185 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4390,9 | 3891,9 | 3024,1 | 2377,7 | 1742,4 | 858,1 | 530,3 |
| 60 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,400 | 0,750 | 1,660 | 2,500 | 3,517 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1968,7 | 1751,0 | 1202,5 | 779,2 | 368,9 | 111,9 | 40,7 |
| 61 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,360 | 0,570 | 1,240 | 1,640 | 2,991 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1659,4 | 1474,2 | 1007,7 | 730,8 | 424,7 | 141,2 | 82,4 |
| 62 | 0,180 | 0,210 | 0,370 | 0,820 | 1,560 | 3,060 | 3,790 | 4,313 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2296,1 | 1953,8 | 1065,7 | 426,0 | 176,5 | 40,9 | 13,8 |
| 63 | 0,160 | 0,190 | 0,310 | 0,520 | 0,810 | 1,370 | 1,660 | 2,991 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1769,3 | 1474,2 | 864,8 | 475,2 | 269,2 | 118,3 | 80,2 |
| 64 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,630 | 0,970 | 1,560 | 1,860 | 2,376 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1484,2 | 1220,2 | 598,9 | 277,2 | 145,0 | 52,3 | 27,8 |

Tabela 5.6b - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METRO | DS DO I | LEITO | DOPA | RA OR | I O ATI | BAIA | | (| COMP/ | ARA ÇA | O ENT | 'RE D _{uj} | D IA | | RELAC | ÇAOPERC | ENTUAL | ENTRE O | S VALORI | S DE D | |
|------------|--------|---------|---------|-----------|---------|---------|-------|---------------------|------|-----------------|-----------------|-------|---------------------|-----------------|------|--------|----------|---------|---------|-----------|--------|---------------|
| | Granul | ometria | a do ma | terial de | o leino | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VAL O | RES MED | DOS NOI | RIO ATIB. | AIA | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | -(7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | AO DE | D _{USE} | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dl6 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{M SHII} | Die | D ₁₆ | D ₂₅ | Den | Des | D ₂₄ | Dan | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mma. | | | ~ | ~ | ~ | | ~ | | | | | | | |
| 65 | 0,170 | 0,190 | 0,260 | 0,380 | 0,600 | 1,180 | 1,750 | 4,633 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2625.6 | 2338,7 | 1682.1 | 1119,3 | 672.2 | 292.7 | 164,8 |
| 66 | 0,170 | 0,180 | 0,220 | 0,260 | 0,310 | 0,410 | 0,470 | 3,764 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2114,3 | 1991,3 | 1611,0 | 1347,8 | 1114,3 | 818,1 | 700,9 |
| 67 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,440 | 1,190 | 1,680 | 3,999 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2252,5 | 2004,8 | 1499,7 | 1149,7 | 808,9 | 236,1 | 138,0 |
| 68 | 0,170 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,430 | 0,560 | 4,537 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2568,7 | 2420,5 | 1872,5 | 1580,3 | 1317,8 | 955,1 | 710,1 |
| 69 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,300 | 0,360 | 0,570 | 1,690 | 5,016 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2850,6 | 2540,0 | 1906,4 | 1572,0 | 1293,3 | 780,0 | 196,8 |
| 70 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 4,211 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1730,7 | 1519,4 | 1138,4 | 879,2 | 579,1 | 198,6 | 105,4 |
| 71 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 3,999 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1638,8 | 1499,7 | 1190,1 | 980,9 | 808,9 | 440,4 | 238,9 |
| 72 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 3,764 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1536,6 | 1347,8 | 975,5 | 755,5 | 488,2 | L51,0 | 71,1 |
| 73 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 3,764 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1881,2 | 1536,6 | 1076,3 | 818,1 | 517,1 | 130,9 | 25 <i>,</i> 5 |
| 74 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 2,991 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1146,2 | 1007,7 | 754,5 | 612,1 | 443,8 | 202,1 | 119,9 |
| 75 | 0,200 | 0,250 | 0,400 | 0,640 | 1,100 | 2,520 | 3,770 | 3,270 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1535,2 | 1208,2 | 717,6 | 411,0 | 197,3 | 29,8 | 15,3 |
| 76 | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,460 | 0,860 | 2,820 | 4,090 | 2,991 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1659,4 | 1324,2 | 834,7 | 550,2 | 247,8 | 6,1 | 36,7 |
| Π. | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,560 | 0,800 | 1,340 | 1,660 | 3,125 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1320,4 | 1057,4 | 662,2 | 458,0 | 290,6 | 133,2 | 88,2 |
| 78 | 0,180 | 0,220 | 0,330 | 0,450 | 0,750 | 1,980 | 3,050 | 2,688 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1393,6 | 1122,0 | 714,7 | 497,4 | 258,5 | 35,8 | 13,4 |
| 79 | 0,190 | 0,230 | 0,360 | 0,540 | 1,000 | 2,700 | 3,730 | 3,125 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1544,7 | 1258,7 | 768,0 | 478,7 | 212,5 | 15,7 | 19,4 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,360 | 0,500 | 0,920 | 3,270 | 4,350 | 2,852 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1258,0 | 1088,3 | 692,2 | 470,4 | 210,0 | 14,7 | 52 <i>,</i> 5 |
| 81 | 0,190 | 0,230 | 0,350 | 0,520 | 1,070 | 3,850 | 4,630 | 2,991 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1474,2 | 1200,4 | 754,5 | 475,2 | 179,5 | 28,7 | 54,8 |
| 82 | 0,230 | 0,270 | 0,380 | 0,530 | 0,880 | 1,950 | 2,890 | 3,764 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1536,6 | 1294,2 | 890,6 | 610,2 | 327,8 | 93,0 | 30,3 |
| 83 | 0,230 | 0,270 | 0,400 | 0,640 | 1,290 | 4,190 | 4,790 | 4,834 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2001,6 | 1690,2 | 1108,4 | 655,2 | 274,7 | 15,4 | 0,9 |
| 84 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 1,820 | 2,370 | 3,125 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1388,1 | 1202,1 | 847,0 | 644,0 | 322,3 | 71,7 | 31,9 |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,390 | 0,670 | 1,650 | 4,070 | 4,690 | 3,807 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1555,0 | 1309,8 | 876,0 | 468,1 | 130,7 | 6,9 | 23,2 |
| 86 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,160 | 3,945 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1778,5 | 1543,7 | 1095,4 | 839,3 | 433,1 | 31,5 | 5,5 |
| 87 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 3,517 | 1 | 1 | . <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1574,7 | 1306,7 | 904,8 | 603,4 | 219,7 | 0,5 | 25,1 |
| 88 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 3,517 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1574,7 | 1365,4 | 1034,5 | 825,5 | 632,7 | 278,2 | 151,2 |
| 89 | 0,190 | 0,220 | 0,310 | 0,380 | 0,500 | 0,830 | 1,110 | 3,764 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1881,2 | 1611,0 | 1114,3 | 890,6 | 652,9 | 353,5 | 239,1 |
| 90 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,460 | 0,770 | 1,100 | 4,633 | 1 | 1 | . <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 2216,7 | 1914,5 | 1394,7 | 1152,3 | 907,3 | 501,7 | 321,2 |
| 91 | 0,220 | 0,240 | 0,300 | 0,360 | 0,420 | 0,650 | 0,980 | 4,633 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2006,1 | 1830,6 | 1444,5 | 1187,1 | 1003,2 | 612,8 | 372,8 |
| 92 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,390 | 0,490 | 0,820 | 1,100 | 3,764 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1536,6 | 1405,7 | 1040,7 | 865,2 | 668,2 | 359,1 | 242,2 |
| 93 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,400 | 0,510 | 0,800 | 1,030 | 3,395 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1376,3 | 1205,9 | 898,7 | 748,9 | 565,8 | 324,4 | 229,7 |
| 94 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,400 | 0,510 | 0,880 | 1,160 | 2,991 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1200,4 | 1096,4 | 806,3 | 647,7 | 486,5 | 239,9 | 157,8 |
| 95 | 0,200 | 0,230 | 0,320 | 0,390 | 0,510 | 0,840 | 1,180 | 3,125 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1462,5 | 1258,7 | 876,5 | 701,3 | 512,7 | 272,0 | 164,8 |
| 96 | 0,150 | 0,200 | 0,400 | 0,750 | 1,480 | 4,440 | 4,920 | 3,395 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2163,6 | 1597,7 | 748,9 | 352,7 | 129,4 | 30,8 | 44,9 |

Tabela 5.6b - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados
| DIÄ | METRO | DS DO I | LE IT O | DOPA | RA OR | IO ATI | IBAIA | | | COMP/ | ARA ÇA | O ENT | 'RE D _u | D IA | | RELAC | CAOPERC | ENTUAL | ENTRE OS | 5 VALORE | S DE D | |
|------------|----------|---------|-----------------|-----------|---------|-----------------|--------|---------------------|------|-----------------|--------|------------|--------------------|-----------------|----------|--------|----------------|---------|----------|-----------|--------|-------|
| | Granul | ometriz | a do ma | terial de | o leino | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Ε | OS VALO | RES MED | DOSNOE | RIO ATIBA | AIA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | 10 DE | D. U SH | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D_{10} | D16 | D ₂₆ | D.50 | Des | D ₈₄ | Dan | D _{W SHII} | Die | D ₁₆ | Das | Den | D_{65} | D ₂₄ | D_{aa} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | émmi) | (mm) | (mm) | 64 (mm) | (1111) | -3 [] | 10 | | 30 | - 30 | | 04 | 70 | | | | | | | |
| 97 | 0.210 | 0.280 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 3.490 | 4.400 | 3.395 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | n | n | 1516.9 | 1112.7 | 517.3 | 281.5 | 140.8 | 2.8 | 29.6 |
| 98 | 0,220 | 0,290 | 0,550 | 0,890 | 1,410 | 4,000 | 4,700 | 3,254 | - 1 | - 1 | - 1 | 1 | 1 | Ū | 0 | 1379,3 | 1022.2 | 491.7 | 265.7 | 130.8 | 22,9 | 44,4 |
| 9 9 | 0,150 | 0,220 | 0,430 | 0,650 | 0,980 | 1,840 | 2,460 | 3,764 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2409,5 | 1611,0 | 775,4 | 479,1 | 284,1 | 104,6 | 53,0 |
| 100 | 0,160 | 0,210 | 0,390 | 0,580 | 0,880 | 1,630 | 2,250 | 3,125 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1853,1 | 1388,1 | 701,3 | 438,8 | 255,1 | 91,7 | 38,9 |
| 101 | 0,140 | 0,160 | 0,230 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,370 | 9,543 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6716,5 | 5864,4 | 4049,1 | 3081,0 | 2285,8 | 894,1 | 118,4 |
| 102 | 0,150 | 0,180 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,670 | 0,850 | 3,664 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2342,7 | 1935,6 | 1365,6 | 1045,0 | 772,4 | 446,9 | 331,1 |
| 103 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,340 | 0,470 | 0,830 | 1,090 | 2,497 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1564,7 | 1368,9 | 860,4 | 634,4 | 431,3 | 200,8 | 129,1 |
| 104 | 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 3,206 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2037,6 | 1681,3 | 1005,7 | 682,0 | 443,5 | 196,9 | 122,7 |
| 105 | 0,160 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,430 | 0,960 | 1,620 | 3,365 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2002,8 | 1670,8 | 1245,8 | 951,4 | 682,4 | 250,5 | 107,7 |
| 106 | 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 4,585 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2597,3 | 2313,3 | 1810,6 | 1481,1 | 1210,1 | 817,1 | 627,8 |
| 107 | 0,190 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | 0,370 | 0,500 | 0,590 | 5,898 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3004,1 | 2708,5 | 2084,4 | 1743,1 | 1494,0 | 1079,6 | 899,6 |
| 108 | 0,160 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,510 | 0,670 | 2,688 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1580,3 | 1393,6 | 1020,2 | 827,1 | 668,1 | 427,2 | 301,3 |
| 109 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,780 | 2,300 | 4,633 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2106,4 | 1682,1 | 1030,1 | 647,3 | 372,8 | 160,3 | 101,5 |
| 110 | 0,250 | 0,310 | 0,500 | 0,710 | 1,020 | 1,800 | 2,360 | 4,633 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1753,4 | 1394,7 | 826,7 | 552,6 | 354,3 | 157,4 | 96,3 |
| 111 | 0,220 | 0,260 | 0,410 | 0,640 | 1,020 | 1,940 | 2,590 | 4,223 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1819,7 | 1524,4 | 930,1 | 559,9 | 314,1 | 117,7 | 63,1 |
| 112 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,750 | 0,930 | 4,426 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2113,0 | 1824,4 | 1327,8 | 1064,8 | 822,1 | 490,1 | 375,9 |
| 113 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,570 | 0,930 | 1,220 | 3,517 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1498,6 | 1306,7 | 904,8 | 699,3 | 517,0 | 278,2 | 188,3 |
| 114 | 0,220 | 0,260 | 0,360 | 0,460 | 0,630 | 1,180 | 1,860 | 2,536 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1052,9 | 875,5 | 604,5 | 451,4 | 302,6 | 114,9 | 36,4 |
| 115 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,400 | 0,520 | 0,810 | 1,000 | 4,211 | 1 | 1 | 1 | ļ 1 | 1 | 1 | 1 | 2116,1 | 1730,7 | 1215,8 | 952,6 | 709,7 | 419,8 | 321,1 |
| 116 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,380 | 0,480 | 0,740 | 0,940 | 3,999 | 1 | 1 | 1 | . <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1804,4 | 1566,3 | 1149,7 | 952,4 | 733,2 | 440,4 | 325,4 |
| 117 | 0,180 | 0,210 | 0,300 | 0,390 | 0,510 | 0,910 | 1,200 | 3,517 | 1 | 1 | 1 | . <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1853,8 | 1574, 7 | 1072,3 | 801,8 | 589,6 | 286,5 | 193,1 |
| 118 | 0,180 | 0,220 | 0,340 | 0,470 | 0,730 | 1,820 | 3,210 | 3,222 | 1 | 1 | 1 | . <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1690,3 | 1364,8 | 847,8 | 585,6 | 341,4 | 77,1 | 0,4 |
| 119 | 0,200 | 0,250 | 0,440 | 0,790 | 1,380 | 3,000 | 3,880 | 3,517 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1658,4 | 1306,7 | 699,3 | 345,2 | 154,8 | 17,2 | 10,3 |
| 120 | 0,210 | 0,280 | 0,560 | 0,920 | 1,520 | 3,030 | 3,850 | 2,991 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1324,2 | 968,2 | 434,1 | 225,1 | 96,8 | 1,3 | 28,7 |
| 121 | 0,210 | 0,270 | 0,480 | 0,730 | 1,130 | 2,320 | 3,550 | 3,318 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1479,9 | 1128,8 | 591,2 | 354,5 | 193,6 | 43,0 | 7,0 |
| 122 | 0,200 | 0,240 | 0,370 | 0,590 | 1,130 | 2,600 | 3,750 | 2,852 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1325,9 | 1088,3 | 670,8 | 383,4 | 152,4 | 9,7 | 31,5 |
| 123 | 0,210 | 0,260 | 0,480 | 0,860 | 1,430 | 3,130 | 4,060 | 2,991 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1324,2 | 1050,3 | 523,1 | 247,8 | 109,2 | 4,7 | 35,7 |
| 124 | 0,210 | 0,290 | 0,540 | 0,770 | 1,080 | 1,810 | 2,880 | 2,376 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1031,6 | 719,4 | 340,1 | 208,6 | 120,0 | 31,3 | 21,2 |
| 125 | 0,230 | 0,300 | 0,680 | 1,180 | 1,840 | 3,410 | 4,160 | 2,688 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1068,9 | 796,2 | 295,4 | 127,8 | 46,1 | 26,8 | 54,7 |
| 126 | 0,300 | 0,380 | 0,660 | 0,950 | 1,330 | 2,270 | 2,950 | 4,585 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1428,4 | 1106,7 | 594,7 | 382,7 | 244,8 | 102,0 | 55,4 |
| 127 | 0,250 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 0,980 | 1,920 | 2,830 | 4,426 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1670,4 | 1426,2 | 822,1 | 550,9 | 351,6 | 130,5 | 56,4 |
| 128 | 0,220 | 0,280 | 0,540 | 0,850 | 1,320 | 2,630 | 3,560 | 3,764 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1611,0 | 1244,4 | 597,1 | 342,9 | 185,2 | 43,1 | 5,7 |

Tabela 5.6b - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÄ | METR | DS DO | LEITO | DOPA | RA OR | IO ATI | IBAIA | | (| COMP/ | ARA ÇA | O ENT | RE D _w | D D | | RELAC | ÇAOPERC | ENTUAL | ENTRE OS | VALORE | S DE D | |
|-----|-------------|---------|---------|--------------|---------------|---------------|--------|---------------------|------|-------|--------|-------|-------------------|------|------|--------------|---------|---------|---------------|----------|---|--------|
| | Granul | ometris | a do ma | terial de | o leino | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MED | DOSNOH | LO ATIBA | AIA ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~ | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇ/ | AO DE | D. URH | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | Die | Dr | Dar | Dro | Der | Der | Dae | D _{M RHII} | D | Dre | Dar | Dee | Der | Der | Dae | | | | | | | |
| | -10 (mm) | (10) | - 30 | - 50 (mm) | - 00 (mmm) | - 64 (mmm) | () | al hard | -10 | -10 | - 30 | - 50 | -10 | - 64 | -90 | | | | | | | |
| 129 | 0.230 | 0.260 | 0.370 | 0.500 | 0.750 | 1.470 | 1.970 | 4 211 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1730 7 | 15104 | 1038.0 | 742 1 | 461.4 | 186.4 | 1137 |
| 130 | 0.340 | 0.400 | 0,630 | 0.830 | 1.080 | 1.580 | 1,850 | 4,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1318.2 | 1105.5 | 665.4 | 481.0 | 346.5 | 205.2 | 160.6 |
| 131 | 0.150 | 0.210 | 0.290 | 0.360 | 0.440 | 0.660 | 0.840 | 4.585 | ī | 1 | ī | ī | 1 | ī | ī | 2956.9 | 2083.5 | 1481.1 | 1173.7 | 942.1 | 594.7 | 445.9 |
| 132 | 0,110 | 0,130 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,300 | 0,340 | 4,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4283,6 | 3609,2 | 2736,5 | 2311,0 | 1996,5 | 1507,3 | 1318,2 |
| 133 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,290 | 0,330 | 5,376 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3740,2 | 3484,2 | 2886,9 | 2588,2 | 2237,5 | 1753,9 | 1529,2 |
| 134 | 0,150 | 0,160 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,320 | 0,380 | 5,586 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3623,7 | 3390,9 | 2839,7 | 2438,9 | 2134,2 | 1645,5 | 1369,9 |
| 135 | 0,150 | 0,160 | 0,180 | 0,200 | 0,220 | 0,260 | 0,280 | 5,050 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3266,4 | 3056,0 | 2705,4 | 2424,8 | 2195,3 | 1842,2 | 1703,4 |
| 136 | 0,160 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,310 | 0,350 | 5,376 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3260,2 | 3062,6 | 2729,7 | 2343,8 | 2050,5 | 1634,3 | 1436,1 |
| 137 | 0,300 | 0,390 | 0,770 | 1,120 | 1,590 | 2,850 | 3,730 | 5,050 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1583,2 | 1194,8 | 555,8 | 350,9 | 217,6 | 77,2 | 35,4 |
| 138 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,280 | 0,360 | 0,400 | 4,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2913,7 | 2736,5 | 2196,2 | 1909,2 | 1622,1 | 1239,4 | 1105,5 |
| 139 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,300 | 0,400 | 0,480 | 5,586 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3390,9 | 3185,6 | 2559,8 | 2134,2 | 1761,8 | 1296,4 | 1063,6 |
| 140 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,230 | 0,280 | 0,390 | 0,470 | 4,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3344,3 | 2913,7 | 2311,0 | 1996,5 | 1622,1 | 1136,4 | 926,0 |
| 141 | 0,150 | 0,170 | 0,230 | 0,290 | 0,380 | 0,600 | 0,780 | 9,742 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6394,6 | 5630,5 | 4135,6 | 3259,3 | 2463,6 | 1523,6 | 1149,0 |
| 142 | 0,120 | 0,140 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 5,160 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4200,3 | 3586,0 | 2935,5 | 2480,2 | 2143,6 | 1564,6 | 1294,7 |
| 143 | 0,180 | 0,200 | 0,700 | 1,500 | 2,220 | 4,130 | 5,120 | 4,463 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2379,6 | 2131,6 | 537,6 | 197,5 | 101,0 | 8,1 | 14,7 |
| 144 | 0,160 | 0,190 | 0,290 | 0,420 | 0,800 | 2,220 | 3,260 | 4,585 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2765,8 | 2313,3 | 1481,1 | 991,7 | 473,2 | 106,5 | 40,7 |
| 145 | 0,160 | 0,190 | 0,300 | 0,450 | 1,000 | 2,700 | 3,820 | 4,633 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2795,9 | 2338,7 | 1444,5 | 929,7 | 363,3 | 71,6 | 21,3 |
| 146 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,310 | 0,420 | 0,970 | 1,340 | 4,585 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3721,1 | 2956,9 | 1893,6 | 1379,1 | 991,7 | 372,7 | 242,2 |
| 147 | 0,200 | 0,250 | 0,570 | 1,360 | 2,440 | 4,740 | 5,030 | 2,073 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 936 <i>5</i> | 729,2 | 263,7 | 52,4 | 17,7 | 128,7 | 142,6 |
| 148 | 0,160 | 0,210 | 0,400 | 0,850 | 1,370 | 2,520 | 3,270 | 4,585 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2765,8 | 2083,5 | 1046,3 | 439,5 | 234,7 | 82,0 | 40,2 |
| 149 | 0,100 | 0,130 | 0,190 | 0,250 | 0,340 | 0,940 | 1,640 | 4,211 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4110,5 | 3138,9 | 2116,1 | 1584,2 | 1138,4 | 347,9 | 156,7 |
| 150 | 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,310 | 1,010 | 2,430 | 4,585 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4994,8 | 3721,1 | 2447,4 | 1893,6 | 1379,1 | 354,0 | 88,7 |
| 151 | 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | 4,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3609,2 | 2913,7 | 1909,2 | 1277,7 | 717,3 | 100,9 | 30,3 |
| 152 | 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,380 | 0,480 | 4,463 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4363,2 | 3619,4 | 2525,4 | 2025,3 | 1685,3 | 1074,5 | 829,8 |
| 153 | 0,110 | 0,130 | 0,190 | 0,230 | 0,300 | 0,840 | 1,830 | 4,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4283,6 | 3609,2 | 2437,9 | 19%,5 | 1507,3 | 474,0 | 163,5 |
| 154 | 0,230 | 0,290 | 0,710 | 1,330 | 2,130 | 3,760 | 4,500 | 5,160 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2143,6 | 1679,4 | 626,8 | 288,0 | 142,3 | 37,2 | 14,7 |
| 155 | 0,200 | 0,230 | 0,360 | 0,530 | 1,000 | 2,730 | 3,980 | 7,244 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3522,0 | 3049,6 | 1912,2 | 1266,8 | 624,4 | 165,4 | 82,0 |
| 156 | 0,080 | 0,090 | 0,160 | 0,220 | 0,430 | 2,140 | 4,060 | 5,376 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6620,4 | 5873,7 | 3260,2 | 2343,8 | 1150,3 | 151,2 | 32,4 |
| 157 | 0,180 | 0,200 | 0,290 | 0,390 | 0,800 | 1,070 | 2,060 | 5,050 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2705,4 | 2424,8 | 1641,3 | 1194,8 | 531,2 | 371,9 | 145,1 |
| 158 | 0,200 | 0,230 | 0,390 | 0,730 | 1,420 | 4,070 | 6,230 | 5,050 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2424,8 | 2095,5 | 1194,8 | 591,7 | 255,6 | 24,1 | 23,4 |
| 159 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,340 | 0,600 | 4,670 | 0,300 | 5,160 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4200,3 | 3340,3 | 2143,6 | 1417,8 | 760,1 | 10,5 | 1620,1 |
| 160 | 0,150 | 0,160 | 0,210 | 0,250 | 0,320 | 2,760 | 0,280 | 6,639 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4326,1 | 4049,5 | 3061,5 | 2555,7 | 1974,7 | 140,5 | 2271,1 |

Tabela 5.6b - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO | LEITO | DOPA | RA OR | IO ATI | IBAIA | | | COMP | ARA ÇA | IO ENT | 'RE D | D IA | | RELAÇ | AOPERC | ENTUAL | ENTRE O | S VALORI | S DE D | |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|---------------------|------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|--------|----------|-----------|-----------------|-----------|--------|--------|
| | Granu | bmetri | a do ma | terial d | o leino | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MED | DID OS NO | RIO ATIB. | AIA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (\mathcal{O}) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇ/ | AO DE | D. WEH | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| \mathbb{N}° | Din | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | D.00 | D _{VI SHI} | D | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | D.00 | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | nan. | | ~ | 2 | | | | | | | | | | | |
| 161 | 0,160 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,330 | 0,490 | 0,640 | 4,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2913,7 | 2578,9 | 1996,5 | 1685,9 | 1361,2 | 884,1 | 653,4 |
| 162 | 0,150 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,290 | 4,840 | 1,350 | 5,376 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3484,2 | 3260,2 | 2588,2 | 2140,1 | 1753,9 | 11,1 | 298,2 |
| 163 | 0,100 | 0,120 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,330 | 0,390 | 3,517 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3416,8 | 2830,7 | 2098,0 | 1751,0 | 1429,1 | 965,7 | 801,8 |
| 164 | 0,170 | 0,190 | 0,260 | 0,320 | 0,420 | 1,310 | 2,080 | 7,075 | 1 | $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | | | | | | | 3623,9 | 2621,3 | 2111,1 | 1584,6 | 440,1 | 240,2 |
| 165 | 0,080 | 0,100 | 0,150 | 0,180 | 0,220 | 0,300 | 0,370 | 5,376 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6620,4 | 5276,3 | 3484,2 | 2886,9 | 2343,8 | 1692,1 | 1353,1 |
| 166 | 0,140 | 0,150 | 0,190 | 0,230 | 0,290 | 1,190 | 3,530 | 6,178 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4313,0 | 4018,8 | 3151,7 | 2586,2 | 2030,4 | 419,2 | 75,0 |
| 167 | 0,200 | 0,240 | 0,350 | 0,500 | 0,840 | 1,980 | 2,850 | 4,463 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2131,6 | 1759,7 | 1175,2 | 792,6 | 431,3 | 125,4 | 56,6 |
| 168 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,630 | 1,250 | 1,650 | 5,586 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2438,9 | 2134,2 | 1495,9 | 1169,4 | 786,6 | 346,8 | 238,5 |
| 169 | 0,130 | 0,150 | 0,220 | 0,290 | 0,410 | 1,840 | 5,640 | 5,160 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3869,5 | 3340,3 | 2245,6 | 1679,4 | 1158,6 | 180,5 | 9,3 |
| 170 | 0,140 | 0,190 | 0,320 | 0,460 | 0,760 | 1,660 | 2,450 | 4,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3344,3 | 2437,9 | 1406,9 | 948,3 | 534,5 | 190,5 | 96,8 |
| 171 | 0,160 | 0,190 | 0,370 | 0,920 | 1,760 | 4,000 | 5,260 | 5,050 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3056,0 | 2557,7 | 1264,8 | 448,9 | 186,9 | 26,2 | 4,2 |
| | | | | | | | | | | (% |)de ev | entos er | mque D | VJ > D | | DIFER | ENÇA PEI | R CENT UA | AL RELAT | IVA MĖD | A | |
| | | | | | | | | | 100 | 100 | 100 | 100 | 99,42 | 87,72 | 77,19 | 2141,6 | 1813,8 | 1226,7 | 913,1 | 644,6 | 306,6 | 236,2 |

Tabela 5.6b - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

D_{WERED}- Diâmetro calculado pela equação: DVj [SHI] = 0,4965 × S^{0,553}. Para o método de Shields (1936)

S - declividade da linha de água

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOF | RIO ATI | IBAIA | | | COMP/ | ARAÇA | O ENI | RE D _{vj} | _a D | | RELA | ÇA O PER | CENTUA | L ENTRE | E OS VAL | ORES DE | E D _{ug} |
|------|--------|---------|---------|-----------|---------|---------|-------|---------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|------------------|----------|-------|----------|--------|----------|-----------|---------|-------------------|
| | Granul | ometria | 1 do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OSVAL | ORESME | EDIDOS N | IO RIO A' | ГІВАІА | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | - Ø | (8) | (9) | (| COMPA | ARAÇA | O DE 1 | D _{VJ MEM} | _q COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{vi mem} | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₆₄ | D_{90} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0.150 | 0.180 | 0.340 | 0.640 | 0.970 | 1.560 | 1.860 | 1.220 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 713.7 | 578.0 | 259.0 | 90.7 | 25.8 | 27.8 | 52.4 |
| 2 | 0.190 | 0.240 | 0.370 | 0.540 | 0.880 | 2.770 | 3.820 | 0,992 | ī | ī | î | ī | ī | Ŏ | Ŭ | 422.1 | 313.3 | 168.1 | 83.7 | 12.7 | 179.3 | 285.1 |
| 3 | 0,240 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 1.040 | 2,960 | 4,110 | 0,827 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 244,6 | 185,2 | 72,3 | 21,6 | 25,8 | 257,9 | 397,0 |
| 4 | 0,220 | 0,270 | 0,530 | 0,860 | 1,370 | 3,240 | 4,220 | 1,046 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 375,3 | 287,3 | 97,3 | 21,6 | 31,0 | 209,8 | 303,5 |
| 5 | 0,240 | 0,280 | 0,400 | 0,510 | 0,640 | 0,970 | 1,230 | 0,675 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 181,4 | 141,2 | б8,8 | 32,4 | 5,5 | 43,6 | 82,1 |
| б | 0,330 | 0,400 | 0,710 | 1,020 | 1,470 | 2,500 | 3,130 | 1,540 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 366,8 | 285,1 | 117,0 | 51,0 | 4,8 | 62,3 | 103,2 |
| 7 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,130 | 1,420 | 0,907 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 235,9 | 183,4 | 101,5 | 59,1 | 24,2 | 24,6 | 56,6 |
| 8 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 0,834 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 187,5 | 145,2 | бб,8 | 30,3 | 0,5 | 72,7 | 353,3 |
| 9 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 0,783 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 117,6 | 78,0 | 13,5 | 23,8 | 91,5 | 470,7 | 530,7 |
| 10 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 0,554 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73,0 | 49,6 | б,5 | 19,2 | 53,5 | 152,9 | 261,3 |
| 11 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 0,397 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32,3 | 10,3 | 41,1 | 96,5 | 207,3 | 932,9 | 1096,6 |
| 12 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 0,333 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11,1 | 8,0 | 68,1 | 131,1 | 227,1 | 899,4 | 1250,5 |
| 13 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 0,198 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36,2 | 61,4 | 142,1 | 217,7 | 338,7 | 1866,8 | 2270,3 |
| 14 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,640 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 0,163 | 0 | 0 | O | 0 | 0 | 0 | 0 | 65,2 | 95,8 | 187,6 | 291,6 | 462,9 | 1307,2 | 2359,5 |
| 15 | 0,280 | 0,320 | 0,490 | 0,660 | 0,950 | 2,170 | 3,160 | 0,209 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34,3 | 53,4 | 135,0 | 216,5 | 355,5 | 940,6 | 1415,3 |
| 16 | 0,240 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,610 | 1,000 | 1,450 | 0,571 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 137,9 | 1115 | 54,3 | 21,5 | 6,8 | 75,1 | 154,0 |
| 17 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,630 | 0,800 | 1,290 | 1,770 | 1,473 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 375,3 | 298,2 | 188,9 | 133,9 | 84,2 | 14,2 | 20,1 |
| 18 | 0,280 | 0,340 | 0,510 | 0,690 | 0,970 | 4,770 | 5,110 | 0,648 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 131,3 | 90,4 | 27,0 | 6,6 | 49,8 | 636,7 | 689,2 |
| 19 | 0,310 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,960 | 3,630 | 4,620 | 0,985 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 217,7 | 166,2 | 79,1 | 38,7 | 2,6 | 268,6 | 369,1 |
| 20 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,240 | 1,640 | 1,181 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 307,4 | 237,6 | 136,3 | 87,5 | 47,7 | 5,0 | 38,8 |
| 21 | 0,340 | 0,440 | 0,840 | 1,260 | 2,140 | 4,520 | 4,960 | 0,318 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,0 | 38,5 | 164,4 | 296,6 | 573,6 | 1322,8 | 1461,3 |
| 22 | 0,300 | 0,390 | 0,750 | 1,150 | 1,870 | 4,270 | 4,820 | 0,500 | ļ | 1 | Q | Q | Q | 0 | Û | 66,7 | 28,2 | 50,0 | 130,0 | 274,0 | 754,0 | 864,0 |
| 23 | 0,300 | 0,360 | 0,510 | 0,630 | 0,810 | 1,260 | 1,710 | 0,999 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | U | 232,9 | 177,4 | 95,8 | 58,5 | 23,3 | 26,2 | 71,2 |
| 24 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,590 | 0,740 | 1,110 | 1,370 | 0,945 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 249,9 | 195,2 | 101,0 | 60,1 | 27,7 | 17,5 | 45,0 |
| 25 | 0,250 | 0,300 | 0,440 | 0,560 | 0,730 | 1,180 | 1,660 | 1,376 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | 450,5 | 358,8 | 212,8 | 145,8 | 88,5 | 16,6 | 20,6 |
| 26 | 0,240 | 0,290 | 0,420 | 0,550 | 0,740 | 1,340 | 2,260 | 0,762 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 217,5 | 162,7 | 81,4 | 38,5 | 3,0 | 75,9 | 196,6 |
| 27 | 0,230 | 0,280 | 0,420 | 0,540 | 0,710 | 1,200 | 4,430 | 0,482 | 1 | l | 1 | 0 | 0 | Ó | 0 | 109,7 | 72,3 | 14,8 | 12,0 | 47,2 | 148,8 | 818,4 |
| 28 | 0,250 | 0,290 | 0,410 | 0,520 | 0,650 | 0,950 | 1,200 | 0,544 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | U | U | 117,5 | 87,5 | 32,6 | 4,6 | 19,5 | 74,7 | 120,7 |
| 29 | 0,240 | 0,280 | 0,390 | 0,480 | 0,590 | 0,830 | 1,000 | 0,424 | l | <u>l</u> | 1 | Ō | 0 | Û | Ō | 76,7 | 51,4 | 8,7 | 13,2 | 39,2 | 95,8 | 135,9 |
| JU | 0,270 | 0,310 | 0,430 | 0,530 | 0,650 | 0,890 | 1,050 | 0,574 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | U | U | 112,7 | 85,3 | 33,6 | 8,4 | 13,2 | 55,0 | 82,8 |
| 31 | 0,230 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,600 | 0,890 | 1,100 | 0,355 | 1 | 1 | U | U | U | U | U | 54,5 | 31,6 | 4,2 | 32,3 | 68,9 | 150,5 | 209,6 |
| - 52 | 0,280 | 0,340 | 0,500 | 0,650 | 0,870 | 1,660 | 2,300 | 0,583 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 108,3 | 71,5 | 16,6 | 11,5 | 49,2 | 184,6 | 294,4 |

Tabela 5.6c - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO | LEITO | DOPA | RA O I | RIO AT. | IBAIA | | 1 | COMP. | ARAÇA | O ENI | RE D _{vj} | _A D | | RELA | ÇA O PER | CENTUA | L ENTRI | E OS VAL | ORES DI | E D _w |
|--------------|--------|----------------|---------|-----------|---------|---------|------------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------|----------|-----------------|-----------------------|----------------|------------------|---------------|---------------|------------------|
| | Granul | ometri | a do ma | terial de | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OSVAL | ORESME | EDIDOS N | IO RIO A | TIBAIA | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | - O | (8) | (9) | (| COMP/ | RAÇA | O DE 1 | D _{VJ PAPA} | _g COM | (: | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{vi memi} | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | \mathbf{D}_{64} | D_{20} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | 0.280 | 0.320 | 0.450 | 0.570 | 0.730 | 1.230 | 2.180 | 0.231 | Λ | 0 | 0 | Λ | <u> </u> | 0 | 1 | 21.1 | 38.4 | 94.6 | 146.5 | 215.7 | 432.0 | 842.9 |
| 34 | 0.270 | 0.300 | 0.410 | 0.510 | 0.630 | 0.880 | 1,100 | 0.322 | ľ | 1 | Õ | Ŏ | Ŭ | ŏ | Ŏ | 19.4 | 75 | 27.2 | 58.2 | 95.4 | 173.0 | 225.7 |
| 35 | 0,280 | 0,320 | 0,440 | 0,540 | 0.680 | 1.000 | 1,270 | 0,408 | 1 | 1 | Ō | Ū | 0 | Ō | O | 45,7 | 275 | 7.8 | 32,3 | 66,6 | 145.0 | 211.2 |
| 36 | 0,210 | 0,250 | 0,360 | 0,450 | 0,580 | 0,890 | 1,100 | 0,625 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 197,4 | 149,9 | 73,5 | 38,8 | 7,7 | 42,5 | 76,1 |
| 37 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,740 | 1,180 | 1,520 | 0,285 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,7 | 12,1 | 57,7 | 99,7 | 159,3 | 313,5 | 432,7 |
| 38 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 0,891 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 242,6 | 169,9 | 68,1 | 22,0 | 13,4 | 101,0 | 253,7 |
| 39 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 0,272 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10,1 | 24,8 | 76,2 | 120,2 | 175,2 | 318,4 | 432,1 |
| 40 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 2,025 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 532,9 | 447,3 | 268,2 | 185,2 | 113,2 | 26,6 | 23,9 |
| 41 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 1,882 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 572,1 | 488,1 | 318,2 | 230,2 | 161,4 | 74,3 | 38,4 |
| 42 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 0,818 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 271,9 | 203,1 | 99,6 | 43,6 | 10,0 | 409,6 | 485,4 |
| 43 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 0,740 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 155,1 | 117,6 | 60,9 | 29,8 | 5,7 | 37,9 | 73,0 |
| 44 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 2,165 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | U | U | 1173,6 | 766,1 | 293,7 | 164,0 | 73,2 | 123,5 | 137,9 |
| 45 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,790 | 2,700 | 2,185 | I | ļ | 1 | Į | 1 | I | U | 940,4 | 740,3 | 432,9 | 270,3 | 148,3 | 22,1 | 23,6 |
| 40 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | U,6UU | 1,200 | 1,850 | 1,144 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | U | 535,4 | 471,9 | 281,5 | 179,0 | 90,0 | 4,9 | 01,7 |
| 47 | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0,650 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 1,/00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U. | U | 958,7 | /40,8 | 552,8 | 1/1,/ | 54,9 | 08,2 | 128,2 |
| 476 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,550 | 0,720 | 1,100 | 1,504 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 1 | 942,7 | 820,0 | 044,8 | 525,0 | 5/5,9 | 117,2 | 42,2 |
| 49 50 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,910 | 1,440 | 1,155 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | 0/0,1 | <i>چ</i> עוכ ד כד> | 450,1 | 38 L 3 2 10 5 | 201,0 | 20,9 | 24,7 |
| 20 | 0,100 | 0,170 | 0,230 | 0.320 | 0,050 | 1,220 | 2,/90 | 1,314 | 1 | I | 1 1 | 1 | 1 | U | U | /21,0 220 2 | 2201 | 4/1,Z | 310,2 1410 | 102,1 23.0 | 18,0 24 4 | 112,4 |
| 21 52 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,330 | 0,490 | 2,040 | 1,200 | 0,798 | 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 1 | U 0 | U | 309,2 361 0 | 340,1 | 219,3 | 141,9 56 7 | 02,9 | 30,0 160 2 | 90,0 265 0 |
| - 74 - 52 | 0,170 | U,19U n 10n | 0,280 | 0,200 | 0,900 | 2,040 | 2,800 | 0,704 | 1 1 | 1 | 1 | 1 1 | U 1 | U 0 | U N | JUI,U 220 0 | 312,4 207 0 | 1/2,2 | 20,7 00 A | 14,0 20 5 | 24.0 | 407,0 67.6 |
| 50 54 | 0,100 | 0,100 | 0,200 | 0,370 | 0,230 | 0,910 | 1,230 0 0 2 0 | 0,734 1710 | 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 1 | | U 1 | J20,0 1120 2 | 307,0 1046 3 | 102,J 955 7 | 70,4 750 7 | 30,2 647.6 | 24,0 | U,U 0 79 |
| 55 | 0,140 | 0,150 | 0,100 | 0,200 | 0,230 | 0,500 | 0,920 | 1,717 | 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 662.8 | 5675 | 434.0 | 345.0 | 256.0 | 240,7 78 0 | 25.6 |
| 56 | 0,140 | 0,100 | 0,200 | 0,240 | 0,500 | 1 300 | 1030 | 1,000 | 1 | 1 | 1 | | 1 | | n | 532.4 | 405.2 | 330.0 | 180 1 | 53 3 | 37.4 | 00 T |
| 57 | 0,100 | 0,100 | 0.250 | 0,320 | 0.420 | 0 710 | 0.950 | 0.619 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Ň | Ň | 264.2 | 225.8 | 147.6 | 035 | 47.4 | 147 | 534 |
| 58 | 0,140 | 0,150 | 0,190 | 0.230 | 0.280 | 1.460 | 4690 | 0,410 | 1 | 1 | ī | 1 | Î | Ň | Ň | 192.8 | 156.2 | 115.7 | 78.2 | 46.4 | 256.2 | 1044.2 |
| 59 | 0.160 | 0.180 | 0.230 | 0.290 | 0.390 | 0.750 | 1.140 | 1.684 | ī | i | ī | ī | i | ĩ | ĩ | 952.2 | 835.3 | 632.0 | 480.5 | 331.7 | 124.5 | 47.7 |
| 60 | 0.170 | 0.190 | 0.270 | 0.400 | 0.750 | 1.660 | 2.500 | 0,841 | ī | ī | ī | ī | ī | Ō | Ô | 394.8 | 342.7 | 211.5 | 110.3 | 12.1 | 97.4 | 197.2 |
| 61 | 0.170 | 0,190 | 0.270 | 0.360 | 0.570 | 1.240 | 1.640 | 0.515 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | Ō | 202.9 | 171.0 | 90.7 | 43.1 | 10.7 | 140.8 | 218.5 |
| 62 | 0,180 | 0,210 | 0,370 | 0,820 | 1,560 | 3,060 | 3,790 | 1,542 | ī | 1 | ī | 1 | Ū | Ö | Ũ | 756.8 | 634.4 | 316.8 | 88.1 | 1.2 | 98.4 | 145.8 |
| 63 | 0,160 | 0,190 | 0,310 | 0,520 | 0,810 | 1,370 | 1,660 | 0,546 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 241,3 | 187,4 | 76,2 | 5,0 | 48,3 | 150,9 | 204,0 |
| 64 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,630 | 0,970 | 1,560 | 1,860 | 0,332 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 121,2 | 84,3 | 2,5 | 89,9 | 192,3 | 370,1 | 460,6 |

Tabela 5.6c - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RAOF | RIO ATI | IBAIA | | | COMP/ | ARAÇA | O ENI | RE D _{WJ} | _A D | | RELA | ÇA O PER | CENTUA | L ENTRE | C OS VAL | ORES DI | E D _w |
|------------|--------|---------|----------|-----------|---------|--------------------|-------|----------------------|------------------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------|------------------|
| | Granul | ometria | i do mai | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | F | OSVAL | ORESME | DIDOS N | IO RIO A' | TIBAIA | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\mathcal{O}^{-}$ | (8) | (9) | (| COMPA | IRAÇA | ODE 1 | D _{VJ MEM} | η COM | I: | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{vi memi} | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | \mathbf{D}_{64} | \mathbf{D}_{90} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | -51, | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | 0 170 | 0 100 | 0.260 | 0 380 | 0.600 | 1 180 | 1750 | 2557 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | : 1 | 1404.3 | 1246 0 | 883.6 | 573.0 | 326.2 | 116 7 | 46 1 |
| 66 | 0 170 | 0,120 | 0.220 | 0,300 | 0 3 10 | 0 410 | 0.470 | 0.865 | 1 | i | ī | î | i | | i | 408.6 | 380.3 | 293.0 | 232.5 | 178.9 | 110,7 | |
| 67 | 0.170 | 0.190 | 0.250 | 0.320 | 0.440 | 1.190 | 1.680 | 1.277 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Ō | 651.1 | 572.0 | 410.7 | 299.0 | 190.2 | 7.3 | 31.6 |
| 68 | 0,170 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,430 | 0,560 | 1,829 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 975,8 | 916,1 | 695,2 | 577,4 | 471,5 | 325,3 | 226,6 |
| 69 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,300 | 0,360 | 0,570 | 1,690 | 2,855 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1579,6 | 1402,8 | 1042,1 | 851,8 | 693,2 | 400,9 | 69,0 |
| 70 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 1,262 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 448,5 | 385,2 | 271,0 | 193,4 | 103,5 | 11,8 | 62,5 |
| 71 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 1,140 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 395,8 | 356,1 | 267,8 | 208,2 | 159,2 | 54,1 | 3,5 |
| 72 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 0,944 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 310,2 | 262,9 | 169,6 | 114,4 | 47,4 | 59,0 | 133,2 |
| 73 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 0,871 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 0 | 0 | 358,6 | 278,9 | 172,3 | 112,5 | 42,9 | 87,1 | 244,3 |
| 74 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 0,521 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 117,2 | 93,1 | 49,0 | 24,1 | 5,5 | 89,9 | 160,9 |
| 75 | 0,200 | 0,250 | 0,400 | 0,640 | 1,100 | 2,520 | 3,770 | 0,640 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 220,1 | 156,1 | 60,0 | Q,0 | 71,8 | 293,6 | 488,9 |
| 76 | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,460 | 0,860 | 2,820 | 4,090 | 0,500 | 1 | 1 | 1 | I | U | <u>U</u> | U | 194,2 | 138,2 | 56,3 | 8,7 | 72,0 | 463,9 | 717,8 |
| 77 | 0,220 | 0,270 | 0,220 | 0,500 | 0,800 | 1,540 | 1,000 | 805,0 0 1 1 0 | 1 | 1 | 1 | U | U | U | U | 130,9 | 88,1 | 23,9 | 10,3 | 27,2 70 5 | 103,8 | 220,8 202.2 |
| /8 | 0,180 | 0,220 | 0,330 | 0,450 | 0,750 | 1,980 | 3,050 | 0,440 | 1 | 1 | 1 | U 1 | U | U | U | 144,5 | 99,9 140 1 | 33,3 52.4 | 23 | /0,5 | 350,2 | 573,5 575 2 |
| /7 00 | 0,190 | 0.230 | 0.240 | 0,540 | 1,000 | 2,700 | 3,/30 | 0,272 0,577 | 1 1 | 1 | 1 1 | 1 1 | U | U 0 | U | 170,7 | 140,1 | 23,4 45 2 | 43 52 | 01,1 74 7 | 300,0 510 0 | 777,3 776 0 |
| 00 91 | 0,210 | 0,240 | 0,300 | 0,200 | 0,920 | 3,270 | 4,320 | 0,227 0,490 | 1 | 1 | 1 | | U N | | U 0 | 170,0 157 6 | 119,4 | 40,J 30 Q | 2,3 63 | /4,/ 119.6 | 540,9 696 T | 740,0 946 1 |
| 97 | 0,170 | 0,230 | 0,320 | 0,520 | 1,070 | 1 050 | 2 800 | 0,403 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 0 | 203.7 | 235.3 | 138.3 | 70.8 | 2 0 | 115.4 | 210.2 |
| 83 | 0.230 | 0,270 | 0,300 | 0,530 | 1,290 | 4 190 | 4790 | 2,259 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | n N | 882.0 | 736.5 | 464.6 | 252.0 | 75.1 | 85.5 | 112,1 |
| 84 | 0.210 | 0.240 | 0.330 | 0.420 | 0.740 | 1.820 | 2.370 | 0.619 | ī | î | î | î | Ō | Ŏ | Ň | 194.8 | 158.0 | 87.6 | 47.4 | 19.5 | 194.0 | 282.8 |
| 85 | 0.230 | 0.270 | 0.390 | 0.670 | 1.650 | 4.070 | 4.690 | 1,010 | 1 | 1 | - 1 | 1 | Ō | | Ō | 339.0 | 274.0 | 158.9 | 50.7 | 63.4 | 303.1 | 364.5 |
| 86 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,160 | 1,101 | ī | 1 | ī | 1 | 1 | Ō | Ō | 424,1 | 358.6 | 233,5 | 162,1 | 48,7 | 172,6 | 278,0 |
| 87 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 0,906 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 331,3 | 262,3 | 158,8 | 81,2 | 21,4 | 286,4 | 385,8 |
| 88 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 0,865 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 311,7 | 260,3 | 178,9 | 127,5 | 80,1 | 7,6 | 61,9 |
| 89 | 0,190 | 0,220 | 0,310 | 0,380 | 0,500 | 0,830 | 1,110 | 1,029 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 441,7 | 367,8 | 232,0 | 170,8 | 105,8 | 24,0 | 7,9 |
| 90 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,460 | 0,770 | 1,100 | 1,517 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 658,6 | 559,7 | 389,4 | 310,1 | 229,8 | 97,0 | 37,9 |
| 91 | 0,220 | 0,240 | 0,300 | 0,360 | 0,420 | 0,650 | 0,980 | 2,445 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1011,4 | 918,8 | 715,0 | 579,2 | 482,1 | 276,2 | 149,5 |
| 92 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,390 | 0,490 | 0,820 | 1,100 | 0,925 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 302,1 | 269,9 | 180,3 | 137,1 | 88,7 | 12,8 | 18,9 |
| 93 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,400 | 0,510 | 0,800 | 1,030 | 0,699 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 204,1 | 169,0 | 105,7 | 74,9 | 37,1 | 14,4 | 47,3 |
| 94 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,400 | 0,510 | 0,880 | 1,160 | 0,542 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 135,6 | 116,7 | 64,2 | 35,4 | б,2 | 62,4 | 114,1 |
| 95 | 0,200 | 0,230 | 0,320 | 0,390 | 0,510 | 0,840 | 1,180 | 0,493 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 146,5 | 114,3 | 54,0 | 26,4 | 3,5 | 70,4 | 139,4 |
| 96 | 0,150 | 0,200 | 0,400 | 0,750 | 1,480 | 4,440 | 4,920 | 0,627 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 318,1 | 213,5 | 56,8 | 19,6 | 136,0 | 608,0 | б84,б |

Tabela 5.6c - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RAOI | RIO AT. | IBAIA | | | COMP/ | ARAÇA | O ENI | RE D _{vj} | _a D | | RELA | ÇA O PER | CENTUA | L ENTRE | OS VAL | ORES DE | E D ₁₀ |
|------------|--------|---------|---------|-----------|-----------------|----------------|-------|---------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------------|------------------|----------|--------|----------|--------|---------|-----------|---------|-------------------|
| | Granul | ometria | 1 do ma | terial de | o leit o | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OSVAL | ORESME | DIDOS N | IO RIO A' | TIBAIA | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | (| COMPA | RAÇA | O DE 1 | D _{VJ PAPA} | _l COM | [: | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{vi mem} | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | \mathbf{D}_{50} | D ₆₅ | D ₆₄ | D_{90} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | -) [] | | | | | | - | | | | | | | | |
| 07 | 0.210 | 0 280 | 0.550 | 0.800 | 1 410 | 3 490 | 4 400 | 0.624 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | Ω | 0 | 107 3 | 123.0 | 13.5 | 42.5 | 125.8 | 459 በ | 604 7 |
| 98 | 0.220 | 0,200 | 0.550 | 0,020 | 1.410 | 4 000 | 4700 | 0.623 | ī | ī | 1 | Ő | Ŏ | Ň | Ő | 183.4 | 115.0 | 13,2 | 42.8 | 126.2 | 541.6 | 653.9 |
| 99 | 0.150 | 0.220 | 0.430 | 0.650 | 0.980 | 1.840 | 2.460 | 0.798 | 1 | 1 | 1 | 1 | Ū | Ū | Ō | 432.3 | 262.9 | 85.7 | 22.8 | 22.7 | 130.4 | 208.1 |
| 100 | 0,160 | 0,210 | 0,390 | 0,580 | 0,880 | 1,630 | 2,250 | 0,436 | ī | ī | ī | Ō | Ō | Ō | Ō | 172,2 | 107,4 | 11,7 | 33,2 | 102,0 | 274,2 | 416,6 |
| 101 | 0,140 | 0,160 | 0,230 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,370 | 1,999 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1327,5 | 1149,1 | 768,9 | 566,2 | 399,6 | 108,2 | 118,7 |
| 102 | 0,150 | 0,180 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,670 | 0,850 | 0,705 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 370,2 | 291,8 | 182,1 | 120,4 | 67,9 | 5,3 | 20,5 |
| 103 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,340 | 0,470 | 0,830 | 1,090 | 0,523 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 248,6 | 207,6 | 101,1 | 53,8 | 11,3 | 58,7 | 108,4 |
| 104 | 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 0,570 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 280,1 | 216,8 | 96,6 | 39,1 | 3,5 | 89,4 | 152,5 |
| 105 | 0,160 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,430 | 0,960 | 1,620 | 0,767 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 379,2 | 303,5 | 206,7 | 139,6 | 78,3 | 25,2 | 111,3 |
| 106 | 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 1,483 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 772,4 | 680,5 | 517,9 | 411,4 | 323,7 | 196,6 | 135,4 |
| 107 | 0,190 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | 0,370 | 0,500 | 0,590 | 1,982 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u>l</u> | 1 | 943,4 | 844,0 | 634,2 | 519,5 | 435,8 | 296,5 | 236,0 |
| 108 | 0,160 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,510 | 0,670 | 0,616 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 284,8 | 242,1 | 156,5 | 112,3 | 75,9 | 20,7 | 8,8 |
| 109 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,780 | 2,300 | 1,774 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 745,0 | 582,5 | 332,8 | 186,2 | 81,1 | 0,3 | 29,6 |
| 110 | 0,250 | 0,310 | 0,500 | 0,710 | 1,020 | 1,800 | 2,360 | 2,021 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 708,5 | 552,0 | 304,2 | 184,7 | 98,2 | 12,3 | 16,8 |
| 111 | 0,220 | 0,260 | 0,410 | 0,640 | 1,020 | 1,940 | 2,590 | 1,197 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 444,0 | 360,3 | 191,9 | 87,0 | 17,3 | 62,1 | 116,4 |
| 112 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,750 | 0,930 | 1,466 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 632,8 | 537,2 | 372,7 | 285,7 | 205,3 | 95,4 | 57,6 |
| 113 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,570 | 0,930 | 1,220 | 0,739 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 236,0 | 195,7 | 111,2 | 68,0 | 29,7 | 25,8 | 65,0 |
| 114 | 0,220 | 0,260 | 0,360 | 0,460 | 0,630 | 1,180 | 1,860 | 0,514 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 133,5 | 97,6 | 42,7 | 11,7 | 22,6 | 129,7 | 262,1 |
| 115 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,400 | 0,520 | 0,810 | 1,000 | 1,628 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 757,0 | 608,0 | 408,9 | 307,1 | 213,2 | 101,0 | 62,8 |
| 116 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,380 | 0,480 | 0,740 | 0,940 | 0,786 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 274,2 | 227,4 | 145,6 | 106,8 | 63,7 | 6,2 | 19,6 |
| 117 | 0,180 | 0,210 | 0,300 | 0,390 | 0,510 | 0,910 | 1,200 | 0,773 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 329,5 | 268,2 | 157,7 | 98,2 | 51,6 | 17,7 | 55,2 |
| 118 | 0,180 | 0,220 | 0,340 | 0,470 | 0,730 | 1,820 | 3,210 | 0,583 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 224,1 | 165,2 | 71,6 | 24,1 | 25,1 | 211,9 | 450,2 |
| 119 | 0,200 | 0,250 | 0,440 | 0,790 | 1,380 | 3,000 | 3,880 | U, 675 | 1 | 1 | 1 | U | U | U | U | 237,5 | 170,0 | 53,4 | 17,1 | 104,5 | 344,5 | 474,9 |
| 120 | 0,210 | 0,280 | 0,560 | 0,920 | 1,520 | 3,030 | 3,850 | 0,487 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 132,0 | 74,0 | 15,0 | 88,9 | 212,0 | 522,0 | 690,3 |
| 121 | 0,210 | 0,270 | 0,480 | 0,730 | 1,130 | 2,320 | 3,550 | 0,581 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 176,7 | 115,2 | 21,0 | 25,6 | 94,5 | 299,3 | 511,0 |
| 122 | 0,200 | 0,240 | 0,370 | 0,590 | 1,130 | 2,600 | 3,750 | 0,402 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100,9 | 67,4 | 8,6 | 46,9 | 181,3 | 547,2 | 833,5 |
| 123 | 0,210 | 0,260 | 0,480 | 0,860 | 1,430 | 3,130 | 4,060 | 0,565 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | Ō | 0 | 169,1 | 117,3 | 17,7 | 52,2 | 153,1 | 453,9 | 618,5 |
| 124 | 0,210 | 0,290 | 0,540 | 0,770 | 1,080 | 1,810 | 2,880 | 0,394 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 87,8 | 36,0 | 36,9 | 95,2 | 173,8 | 358,9 | 630,2 |
| 125 | 0,230 | 0,300 | 0,680 | 1,180 | 1,840 | 3,410 | 4,160 | 0,502 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 118,3 | 67,3 | 35,4 | 135,0 | 266,5 | 579,2 | 728,6 |
| 126 | 0,300 | 0,380 | 0,660 | 0,950 | 1,330 | 2,270 | 2,950 | 1,272 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 324,1 | 234,8 | 92,8 | 33,9 | 4,5 | 78,4 | 131,9 |
| 127 | 0,250 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 0,980 | 1,920 | 2,830 | 1,031 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 312,6 | 255,7 | 114,9 | 51,7 | 5,3 | 86,1 | 174,4 |
| 128 | 0,220 | 0,280 | 0,540 | 0,850 | 1,320 | 2,630 | 3,560 | 0,633 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 187,8 | 126,1 | 17,2 | 34,3 | 108,5 | 315,4 | 462,4 |

Tabela 5.6c - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO: | LEITO | DO PA | RAOI | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | RE D _{WJ} | _A D | | RELA | ÇA O PEF | CENTUA | L ENTRE | OS VAL | ORES DI | E D _w |
|-----|--------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|---------------------|------------------------|-----------------|-----------------|------------------------|--------------------|------------------|----------|--------|----------|--------|----------|-----------|---------|------------------|
| | Granul | ometria | 1 do ma | terial de | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OSVAL | ORESME | EDIDOS N | IO RIO AT | TBAIA | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | - Ø | (8) | (9) | (| COMP/ | IRAÇA | O DE 1 | D vi imem | _п СОМ | l: | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{vi mem} | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | D_{90} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | -31 | | | | | | | | | | | | | | |
| 129 | 0.230 | 0.260 | 0.370 | 0.500 | 0.750 | 1.470 | 1.970 | 0.704 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | i 0 | 205.9 | 170.6 | 90.1 | 40.7 | 6.6 | 108.9 | 180.0 |
| 130 | 0.340 | 0.400 | 0.630 | 0.830 | 1.080 | 1.580 | 1.850 | 1,223 | ī | ī | ī | î | ĩ | Ŏ | Ŏ | 259,7 | 205,7 | 94.1 | 47.3 | 13.2 | 29,2 | 51.3 |
| 131 | 0,150 | 0,210 | 0,290 | 0,360 | 0,440 | 0,660 | 0,840 | 1,097 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 631,3 | 422,4 | 278,3 | 204,7 | 149,3 | 66,2 | 30,6 |
| 132 | 0,110 | 0,130 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,300 | 0,340 | 1,749 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1490,3 | 1245,6 | 929,0 | 774,6 | 660,6 | 483,1 | 414,5 |
| 133 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,290 | 0,330 | 2,399 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1613,2 | 1499,0 | 1232,5 | 1099,3 | 942,8 | 727,1 | 626,8 |
| 134 | 0,150 | 0,160 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,320 | 0,380 | 2,980 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1887,0 | 1762,8 | 1468,6 | 1254,7 | 1092,2 | 831,4 | 684,3 |
| 135 | 0,150 | 0,160 | 0,180 | 0,200 | 0,220 | 0,260 | 0,280 | 1,985 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1223,0 | 1140,3 | 1002,5 | 892,3 | 802,1 | 663,3 | 608,8 |
| 136 | 0,160 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,310 | 0,350 | 2,383 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | l | 1 | 1389,1 | 1301,5 | 1154,0 | 983,0 | 853,1 | 668,6 | 580,8 |
| 137 | 0,300 | 0,390 | 0,770 | 1,120 | 1,590 | 2,850 | 3,730 | 2,265 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 655,0 | 480,7 | 194,1 | 102,2 | 42,4 | 25,8 | 64,7 |
| 138 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,280 | 0,360 | 0,400 | 2,129 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1230,9 | 1152,6 | 914,0 | 787,2 | 660,5 | 491,5 | 432,3 |
| 139 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,300 | 0,400 | 0,480 | 2,433 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1420,8 | 1331,3 | 1058,7 | 873,3 | 711,1 | 508,3 | 406,9 |
| 140 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,230 | 0,280 | 0,390 | 0,470 | 1,192 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 751,7 | 645,2 | 496,2 | 418,4 | 325,8 | 205,7 | 153,7 |
| 141 | 0,150 | 0,170 | 0,230 | 0,290 | 0,380 | 0,600 | 0,780 | 2,054 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1269,4 | 1108,3 | 793,1 | 608,3 | 440,5 | 242,3 | 163,3 |
| 142 | 0,120 | 0,140 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 1,198 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 898,3 | 755,7 | 604,7 | 499,0 | 420,9 | 286,4 | 223,8 |
| 143 | 0,180 | 0,200 | 0,700 | 1,500 | 2,220 | 4,130 | 5,120 | 0,953 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 429,2 | 376,3 | 36,1 | 57,5 | 133,1 | 333,6 | 437,5 |
| 144 | 0,160 | 0,190 | 0,290 | 0,420 | 0,800 | 2,220 | 3,260 | 0,872 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 445,2 | 359,1 | 200,8 | 107,7 | 9,0 | 154,5 | 273,7 |
| 145 | 0,160 | 0,190 | 0,300 | 0,450 | 1,000 | 2,700 | 3,820 | 0,818 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 411,2 | 330,5 | 172,7 | 81,8 | 22,3 | 230,1 | 367,0 |
| 146 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,310 | 0,420 | 0,970 | 1,340 | 0,826 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 588,1 | 450,5 | 259,0 | 166,4 | 96,6 | 17,5 | 62,3 |
| 147 | 0,200 | 0,250 | 0,570 | 1,360 | 2,440 | 4,740 | 5,030 | 0,310 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55,2 | 24,2 | 83,6 | 338,1 | 686,1 | 1427,1 | 1520,5 |
| 148 | 0,160 | 0,210 | 0,400 | 0,850 | 1,370 | 2,520 | 3,270 | 1,019 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 536,7 | 385,1 | 154,7 | 19,8 | 34,5 | 147,4 | 221,0 |
| 149 | 0,100 | 0,130 | 0,190 | 0,250 | 0,340 | 0,940 | 1,640 | 0,592 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 491,6 | 355,0 | 211,3 | 136,6 | 74,0 | 58,9 | 177,2 |
| 150 | 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,310 | 1,010 | 2,430 | 0,734 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 715,4 | 511,6 | 307,7 | 219,1 | 136,7 | 37,6 | 231,1 |
| 151 | 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | 0,920 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 607,6 | 475,0 | 283,3 | 162,8 | 55,9 | 160,9 | 302,2 |
| 152 | 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,380 | 0,480 | 0,759 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 658,9 | 532,4 | 346,4 | 261,4 | 203,5 | 99,7 | 58,1 |
| 153 | 0,110 | 0,130 | 0,190 | 0,230 | 0,300 | 0,840 | 1,830 | 1,192 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 983,8 | 817,1 | 527,5 | 418,4 | 297,4 | 41,9 | 53,5 |
| 154 | 0,230 | 0,290 | 0,710 | 1,330 | 2,130 | 3,760 | 4,500 | 1,296 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 463,3 | 346,8 | 82,5 | 2,6 | 64,4 | 190,2 | 247,3 |
| 155 | 0,200 | 0,230 | 0,360 | 0,530 | 1,000 | 2,730 | 3,980 | 0,817 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 308,4 | 255,2 | 126,9 | 54,1 | 22,4 | 234,2 | 387,2 |
| 156 | 0,080 | 0,090 | 0,160 | 0,220 | 0,430 | 2,140 | 4,060 | 2,621 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 3176,6 | 2812,5 | 1538,3 | 1091,5 | 509,6 | 22,5 | 54,9 |
| 157 | 0,180 | 0,200 | 0,290 | 0,390 | 0,800 | 1,070 | 2,060 | 1,073 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | l | <u> </u> | 496,4 | 436,7 | 270,2 | 175,2 | 34,2 | 0,3 | 91,9 |
| 158 | 0,200 | U,230 | 0,390 | 0,730 | 1,420 | 4,070 | 6,230 | 1,100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | <u>0</u> | 0 | 449,8 | 378,1 | 181,9 | 50,6 | 29,1 | 270,2 | 466,6 |
| 159 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,340 | 0,600 | 4,670 | 0,300 | 1,235 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 928,8 | 723,0 | 436,8 | 263,1 | 105,8 | 278,3 | 311,5 |
| 160 | 0,150 | 0,160 | 0,210 | 0,250 | 0,320 | 2,760 | 0,280 | 1,941 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1194,0 | 1113,1 | 824,3 | 676,4 | 506,6 | 42,2 | 593,2 |

Tabela 5.6c - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄMETROS DO LEITO DO PARA O RIO ATIBAIA | | C | :OMP/ | IRAÇA | O ENT | RE D _{vj} | _a D | | RELA | ÇA O PER | CENTUA | L ENTRE | OS VAL | ORES DE | D _u |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------|----------|--------|---------|-----------|---------|----------------|
| Granulometria do material do leito | . [| (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (l6) | E | OSVAL | ORESME | DIDOS N | IO RIO AT | TBAIA | |
| (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) | (9) | C | OMPA | RAÇA | O DE 1 | D vi pape | _п СОМ | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N [®] D10 D16 D35 D50 D65 D84 D90 D _v | Vj MPM J | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₆₄ | \mathbf{D}_{90} | | | | | | | |
| (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 161 0,160 0,180 0,230 0,270 0,330 0,490 0,640 1 | 1,094 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 583,6 | 507,6 | 375,5 | 305,1 | 231,4 | 123,2 | 70,9 |
| 162 0,150 0,160 0,200 0,240 0,290 4,840 1,350 1 | 1,814 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1109,4 | 1033,8 | 807,0 | 655,9 | 525,5 | 166,8 | 34,4 |
| 163 0,100 0,120 0,160 0,190 0,230 0,330 0,390 0 | 0,969 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 868,5 | 707,1 | 505,3 | 409,7 | 321,1 | 193,5 | 148,3 |
| 164 0,170 0,190 0,260 0,320 0,420 1,310 2,080 1 | 1,894 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1013,9 | 896,6 | 628,3 | 491,7 | 350,8 | 44,5 | 9,8 |
| 165 0,080 0,100 0,150 0,180 0,220 0,300 0,370 1 | 1,209 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1411,8 | 1109,4 | 706,3 | 571,9 | 449,7 | 303,1 | 226,9 |
| 166 0,140 0,150 0,190 0,230 0,290 1,190 3,530 1 | 1,510 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 978,4 | 906,5 | 694,6 | 556,4 | 420,6 | 26,9 | 133,8 |
| 167 0,200 0,240 0,350 0,500 0,840 1,980 2,850 1 | 1,341 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 570,4 | 458,7 | 283,1 | 168,2 | 59,6 | 47,7 | 112,6 |
| 168 0,220 0,250 0,350 0,440 0,630 1,250 1,650 2 | 2,245 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 920,3 | 797,9 | 541,4 | 410,2 | 256,3 | 79,6 | 36,0 |
| 169 0,130 0,150 0,220 0,290 0,410 1,840 5,640 0 | 0,984 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 657,3 | 556,3 | 347,5 | 239,5 | 140,1 | 86,9 | 472,9 |
| 170 0,140 0,190 0,320 0,460 0,760 1,660 2,450 0 | 0,842 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 501,4 | 343,2 | 163,1 | 83,0 | 10,8 | 97,1 | 191,0 |
| 171 0,160 0,190 0,370 0,920 1,760 4,000 5,260 0 | 0,848 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 429,9 | 346,2 | 129,1 | 8,5 | 107,6 | 371,8 | 520,4 |
| | | | (%) |) de eve | ntos en | ιque D | J > D | | DIFEF | RENÇA P | ERCENT | UAL REL | ATIVA M | EDIA | |
| | (| 96,49 | 95,32 | 89,47 | 77,19 | 59,65 | 29,24 | 19,88 | 487,0 | 407,2 | 265,4 | 200,3 | 165,2 | 229,2 | 308,7 |

Tabela 5.6c - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

D_{WERNET}- Diâmetro calculado pela equação: DVj [MPM] = 0,0034 x Pc^{0,5%}. Para o método de Meyer-Peter-Muller

Pc - Potência da corrente - Kgf/m.s

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RA O I | RIO AT. | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | IO ENI | RE D _{vj} | _a D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DE D ₁₀ | |
|------------|-------|---------|--------|-----------|---------|---------|-------|-----------------------|----------|----------|--------------|--------|----------------------|----------------|------|--------|-----------------|-----------|----------------|----------------|--------------------|-------|
| | Granu | ometria | ido ma | terial de | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | D - | (8) | (9) | I | COMP/ | ARA ÇA | ODE : | D _{VJ JEAL} | 1COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{10 (KAL)} | D10 | Dre | Dar | Dee | Der | Der | D | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | -10 | - 10 | - 30 | - 50 | -10 | - 64 | - 90 | | | | | | | |
| 1 | 0 150 | 0 180 | 0.340 | 0.640 | 0.070 | 1 560 | 1 860 | 1660 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1006 9 | 822.4 | 388.3 | 159.4 | 71.2 | 64 | 12.0 |
| 2 | 0,190 | 0.240 | 0.370 | 0.540 | 0.880 | 2.770 | 3,820 | 2.229 | 1 | i | ī | ī | i | Ō | Ŏ | 1073.3 | 828.9 | 502.5 | 3128 | 153.3 | 24.3 | 71.4 |
| 3 | 0.240 | 0.290 | 0.480 | 0.680 | 1.040 | 2.960 | 4,110 | 2.680 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Ū | Ū | 1016.6 | 824.1 | 458.3 | 2941 | 157.7 | 10,5 | 53.4 |
| 4 | 0,220 | 0,270 | 0,530 | 0,860 | 1,370 | 3,240 | 4,220 | 2,088 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 849,2 | 673,4 | 294,0 | 142,8 | 52,4 | 55,2 | 102,1 |
| 5 | 0,240 | 0,280 | 0,400 | 0,510 | 0,640 | 0,970 | 1,230 | 3,104 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1193,4 | 1008,7 | 676,1 | 508,7 | 385,0 | 220,0 | 152,4 |
| б | 0,330 | 0,400 | 0,710 | 1,020 | 1,470 | 2,500 | 3,130 | 1,022 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 209,7 | 155,5 | 43,9 | 0,2 | 43,8 | 144,6 | 206,3 |
| 7 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,130 | 1,420 | 2,459 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 810,7 | 668,4 | 446,4 | 331,4 | 236,8 | 117,6 | 73,2 |
| 8 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 2,661 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 817,5 | 682,6 | 432,1 | 315,7 | 220,6 | 84,8 | 42,1 |
| 9 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 2,802 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 678,4 | 536,9 | 306,1 | 188,9 | 86,8 | 59,5 | 76,3 |
| 10 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 3,437 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 974,0 | 828,9 | 560,9 | 420,7 | 304,3 | 145,5 | 71,8 |
| 11 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 3,830 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1176,8 | 964,0 | 584,0 | <u>391,1</u> | 214,0 | 7,0 | 24,0 |
| 12 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 3,972 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1224,0 | 1003,3 | 609,3 | 415,8 | 264,4 | 19,3 | 13,3 |
| 13 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 4,221 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1463,3 | 1219,0 | 779,4 | 570,0 | 385,2 | 8,2 | 11,4 |
| 14 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,640 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 4,271 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1481,9 | 1234,7 | 808,8 | 567,4 | 364,3 | 85,7 | 6,2 |
| 15 | 0,280 | 0,320 | 0,490 | 0,660 | 0,950 | 2,170 | 3,160 | 4,205 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1401,7 | 1214,0 | 758,1 | 537,1 | 342,6 | 93,8 | 33,1 |
| 16 | 0,240 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,610 | 1,000 | 1,450 | 3,390 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1312,7 | 1155,7 | 816,3 | 621,4 | 455,8 | 239,0 | 133,8 |
| 17 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,630 | 0,800 | 1,290 | 1,770 | 1,139 | l | ļ | 1 | 1 | 1 | U | U | 267,4 | 207,8 | 123,3 | 80,8 | 42,3 | 13,3 | 55,4 |
| 18 | 0,280 | 0,340 | 0,510 | 0,690 | 0,970 | 4,770 | 5,110 | 3,181 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | U | 1056,2 | 835,7 | 525,8 | 50 L I | 228,0 | 49,9 | 00,0 |
| <u> </u> | 0,310 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,960 | 3,630 | 4,620 | 2,248 | 1 | ļ | 1 | 1 | 1 | U | U | 625,2 | 507,6 | 308,7 | 216,6 | 134,2 | 61,5 | 105,5 |
| 20 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,240 | 1,040 | 1,752 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 504,0 | 400,5 | 250,3 | 178,0 | 118,9 | 41,3 | 0,8 |
| 21 | 0,340 | 0,440 | 0,840 | 1,260 | 2,140 | 4,520 | 4,960 | 4,004 | 1 | ļ | 1 | 1 | 1 | U | U | 1077,8 | 810,1 | 376,7 | 217,8 | 87,1 | 12,9 | 23,9 |
| 22 | 0,300 | 0,390 | 0,750 | 1,150 | 1,870 | 4,270 | 4,820 | 3511 | I | ļ | 1 | 1 | 1 | U | U | 1092,4 | 817,2 | 377,0 | 2111 | 91,5 | 19,4 | 34,7 |
| 23 | 0,300 | 0,360 | 0,510 | 0,630 | 0,810 | 1,260 | 1,710 | 2,212 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 057,2 | 514,5 | 555,0 | 251,0 | 1/5,0 | /5,5 | 29,5 |
| 24 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,590 | 0,740 | 1,110 | 1,370 | 2,550 | 1 | ļ | 1 | I | 1 | 1 | 1 | 772,5 | 030,2 | 401,2 | 299,3 | 218,4 | 112,2 | 72,0 |
| 25 | 0,250 | 0,300 | 0,440 | 0,560 | 0,730 | 1,180 | 1,000 | 1,524 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | 429,7 | 341,5 | 201,0 | 130,5 | 81,4 | 12,2 | 25,3 |
| 26 | 0,240 | 0,290 | 0,420 | 0,550 | 0,740 | 1,340 | 2,260 | 2,802 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1092,4 | 880,8 | 581,4 | 420,5 | 280,7 | 115,0 | 20,0 |
| 27 | 0,230 | 0,280 | 0,420 | 0,540 | 0,710 | 1,200 | 4,430 | 3,622 | I | ļ | Į | 1 | ļ | | Ų | 1474,9 | 1193,7 | 762,5 | 570,8 | 410,2 | 201,9 | 22,3 |
| 28 | 0,250 | 0,290 | 0,410 | 0,520 | 0,050 | 0,950 | 1,200 | 3,405 | | ļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1285,2 | 1094,1 | /44,6 | 505,9 | 452,8 | 204,5 | 188,6 |
| 29 | 0,240 | 0,280 | 0,390 | 0,480 | 0,590 | 0,830 | 1,000 | 3,700 | ļ | ļ | 1 | Į | 1 | ļ | 1 | 1469,4 | 1245,2 | 805,8 | 684,7 | 538,4 | 353,8 | 276,6 |
| 30 | 0,270 | 0,510 | 0,4.90 | 0,530 | 0,050 | 0,890 | 1,050 | 5,581 | 1 | Ļ | 1 | 1 | Į | 1 | 1 | 1152,4 | 990,8 1252.5 | 080,4 | 538,U 735.0 | 420,2 | 2/9,9 | 222,0 |
| 31 | 0,230 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,600 | 0,890 | 1,100 | 3,925 | 1 | 1 | 1 | 1 | ļ | 1 | 1 | 1000,5 | 1353,5 | 90U,/ | 135,0 | 554,1 207 0 | 341,0 | 250,8 |
| 52 | 0,280 | 0,340 | 0,500 | 0,650 | 0,870 | i 1,66U | 2,300 | 3,357 | <u> </u> | <u> </u> | <u> </u> | 1 | <u> </u> | I | 1 | 1099,1 | 887,5 | 571,5 | 416,5 | 285,9 | 102,3 | 46,U |

Tabela 5.6d - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO | LEITO | DO PA | RAOI | RIO ATI | IBAIA | | (| COMP/ | ARAÇA | O ENI | RE D _{VJ} | _a D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|------------------|-------|---------|---------|-----------|---------|---------|-------|----------------------|------|---------------|--------------|--------|----------------------|----------------|---------------------------|----------------|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-------|
| | Granu | ometria | 1 do ma | terial de | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDD | DOSNORI | IO ATIBAL | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | \odot | (8) | (9) | | COMP/ | ARA ÇA | O DE 1 | D _{VJ (KAL} | 1COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{M IKALI} | D10 | D | Dx | Dee | Der | Der | $\mathbf{D}_{\mathbf{m}}$ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | -10 | - 10 | - 30 | - 50 | - 68 | - 84 | - 90 | | | | | | | |
| n | 0.280 | 0 320 | 0.450 | 0.570 | 0 730 | 1 230 | 2 180 | 4 168 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1388 / | 1202.43 | 826 1 | 631.2 | /TO 0: | 238.8 | 012 |
| 34 | 0,200 | 0,320 | 0,4.50 | 0,570 | 0,730 | 0.880 | 1 050 | 3,995 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1379.5 | 1231.6 | 874.3 | 683.3 | 534.1 | 354.0 | 280.5 |
| 35 | 0.280 | 0.320 | 0.440 | 0.540 | 0.680 | 1.000 | 1.270 | 3,804 | ī | 1 | ī | ī | 1 | ī | 1 | 1258.7 | 1088.8 | 764.6 | 6045 | 459.4 | 280.4 | 199.5 |
| 36 | 0,210 | 0,250 | 0,360 | 0,450 | 0,580 | 0,890 | 1,100 | 3,245 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | 1 | 1445,0 | 1197,8 | 801,3 | 621,0 | 459,4 | 264,6 | 195,0 |
| 37 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,740 | 1,180 | 1,520 | 4,069 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1407,1 | 1171,6 | 804,2 | 613,9 | 449,9 | 244,8 | 167,7 |
| 38 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 2,503 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 862,8 | 658,6 | 372,3 | 242,9 | 147,8 | 39,8 | 25,8 |
| 39 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 4,094 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1264,6 | 1104,0 | 752,9 | 582,3 | 445,8 | 259,1 | 182,3 |
| 40 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 0,421 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31,4 | 13,7 | 30,8 | 68,8 | 125,9 | 280,4 | 496,8 |
| 41 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 0,557 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 98,9 | 74,0 | 23,7 | 2,4 | 29,3 | 93,9 | 144,2 |
| 42 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 2,704 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1129,1 | 901,5 | 559,5 | 374,4 | 200,5 | 54,2 | 77,1 |
| 43 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 2,924 | 1 | <u>l</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 908,2 | 759,9 | 535,6 | 412,9 | 317,7 | 186,6 | 128,4 |
| 44 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 0,315 | 1 | 1 | U | U | U | U | U | 85,5 42.0 | 26,U | 74,0 | 160,2 | 296,7 | 1450,1 | 15345 |
| 40 | 0,210 | 0,200 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,/90 | 2,/00 | 0,302 | 1 | 1 | U 1 | U 1 | U 1 | U 1 | U | 43,9 | 2,01 | 37,7 | 2,02 | 191,2 | 492,4 52 5 | /93,0 |
| 40 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | 0,000 | 1,200 | 1,820 | 1,842 | 1 | 1 | 1 1 | 1 | 1 | 1 | U | 923,4 206 0 | 821,U 220.2 | 214,0 TT 2 | 349,3 5 d | 207,0 | 23,2 | 402.0 |
| 4/ /0 | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0,020 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 0,072 | 1 | 1 | 1 | 1 | U 1 | U 1 | U N | 222.7 | 470 1 | 240 0 | | 107.0 | 367,5 | 402,0 |
| 40 <u>4</u> 0 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,2.20 | 0,330 | 0,720 | 1,100 | 1815 | | <u>1</u> 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1100 7 | 970,1 067.4 | 764 1 | 656 1 | 467 1 | 00 A | 26.0 |
| 50 | 0.160 | 0.170 | 0.230 | 0.320 | 0.650 | 1.550 | 2,790 | 1,454 | î | î | ī | î | i | Ô | Ô | 808.7 | 755.2 | 532.1 | 3543 | 123.7 | б.б | 91.9 |
| 51 | 0.170 | 0.190 | 0.250 | 0.330 | 0.490 | 1.090 | 1.580 | 2.760 | ī | 1 | ī | ī | 1 | 1 | ĩ | 1523.8 | 1352.9 | 1004.2 | 736.5 | 463.4 | 153.3 | 74.7 |
| 52 | 0,170 | 0,190 | 0,280 | 0,500 | 0,900 | 2,040 | 2,860 | 2,801 | ī | 1 | ī | ī | ī | ī | Ō | 1547,7 | 1374,2 | 900,4 | 460,2 | 211,2 | 37,3 | 2,1 |
| 53 | 0,160 | 0,180 | 0,260 | 0,370 | 0,530 | 0,910 | 1,230 | 2,940 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1737,5 | 1533,4 | 1030,8 | 694,6 | 454,7 | 223,1 | 139,0 |
| 54 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,500 | 0,920 | 0,752 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 436,9 | 401,1 | 317,6 | 275,8 | 226,8 | 50,3 | 22,4 |
| 55 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,300 | 0,600 | 0,850 | 2,031 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1350,9 | 1169,6 | 915,6 | 746,4 | 577,1 | 238,5 | 139,0 |
| 56 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,350 | 0,660 | 1,390 | 1,930 | 2,177 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1260,4 | 1180,3 | 846,3 | 521,9 | 229,8 | 56,6 | 12,8 |
| 57 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,710 | 0,950 | 3,260 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1817,5 | 1615,6 | 1203,9 | 918,7 | 676,1 | 359,1 | 243,1 |
| 58 | 0,140 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,280 | 1,460 | 4,690 | 3,800 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2614,3 | 2275,0 | 1900,0 | 1552,2 | 1257,1 | 160,3 | 23,4 |
| 59 | 0,160 | 0,180 | 0,230 | 0,290 | 0,390 | 0,750 | 1,140 | 0,801 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 400,6 | 345,0 | 248,3 | 176,2 | 105,4 | б,8 | 42,3 |
| 60 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,400 | 0,750 | 1,660 | 2,500 | 2,640 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1453,2 | 1289,7 | 877,9 | 560,1 | 252,1 | 59,1 | 5,6 |
| 61 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,360 | 0,570 | 1,240 | 1,640 | 3,539 | 1 | <u>l</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1981,5 | 1762,4 | 1210,6 | 882,9 | 520,8 | 185,4 | 115,8 |
| 62 | 0,180 | 0,210 | 0,370 | 0,820 | 1,500 | 5,060 | 3,790 | 1,019 | 1 | <u></u> | 1 | 1 | U | U | U | 400,1 | 385,2 | 175,4 | 243 | 53,1 | 200,3 | 272,0 |
| 63 | 0,160 | 0,190 | 0,310 | 0,520 | 0,810 | 1,370 | 1,660 | 5,457 2,075 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2000,6 | 1/19,4 | 1015,1 | 504,8 | 520,8 | 152,3 | 108,2 |
| 04 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,630 | 0,970 | 1,560 | 1,860 | 3,975 | 1 | I | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2550,0 | 2108,3 | 1069,1 | 53LU | 309,8 | 154,8 | 113,7 |

Tabela 5.6d - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO | LEITO | DOPA | RAOI | RIO AT. | IBAIA | | (| COMP | ARAÇA | O ENI | RE D _{vj} | _A D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDug | |
|------------|-------|---------|---------|-----------|---------|---------|-------|----------------------|------|-------|--------------|--------|----------------------|----------------|------|--------|----------|-----------|----------------|-----------|--------|--------|
| | Granu | ometria | 1 do ma | terial de | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNORI | IO ATIBAL | A. | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | D - | (8) | (9) | | COMP/ | ARA ÇA | O DE : | D _{VJ (KAL} | 1COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{M IKALI} | D10 | D | Dx | Dee | Der | Der | Dm | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | -10 | - 10 | - 30 | - 50 | - 10 | - 64 | - 90 | | | | | | | |
| 65 | 0.170 | 0.190 | 0.260 | 0 380 | 0.600 | 1 180 | 1.750 | 0.130 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30.5 | 45.0 | 99.7 | 1918 | 360.7 | 806.1 | 1243.8 |
| 66 | 0.170 | 0,180 | 0.220 | 0.260 | 0.310 | 0.410 | 0.470 | 2575 | ĩ | ĩ | ľ | ľ | ĭ | ĩ | ĺ | 1414.8 | 1330.6 | 1070.5 | 890.4 | 730.7 | 528.1 | 447.9 |
| 67 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0.320 | 0,440 | 1,190 | 1.680 | 1533 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 802,0 | 707,1 | 513,4 | 379,2 | 248,5 | 28,9 | 9,6 |
| 68 | 0,170 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,430 | 0,560 | 0,616 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 262,1 | 242,0 | 167,6 | 128,0 | 92,4 | 43,1 | 9,9 |
| 69 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,300 | 0,360 | 0,570 | 1,690 | 0,062 | 0 | 0 | 0 | Û | 0 | 0 | 0 | 174,3 | 206,5 | 303,3 | 384,0 | 480,8 | 819,6 | 2626,6 |
| 70 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 1,567 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 581,4 | 502,8 | 361,0 | 264,5 | 152,8 | 11,2 | 30,8 |
| 71 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 1,851 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 704,6 | 640,2 | 497,0 | 400,2 | 320,6 | 150,1 | 56,8 |
| 72 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 2,359 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 925,6 | 807,3 | 574,0 | 436,1 | 268,6 | 57,3 | 7,2 |
| 73 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 2,556 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1245,5 | 1011,5 | 698,9 | 523,5 | 319,1 | 56,8 | 17,4 |
| 74 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 3,522 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1367,5 | 1204,4 | 906,3 | 738,6 | 540,4 | 255,8 | 159,0 |
| 75 | 0,200 | 0,250 | 0,400 | 0,640 | 1,100 | 2,520 | 3,770 | 3,202 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1500,8 | 1180,7 | 700,4 | 400,3 | 191,1 | 27,1 | 17,8 |
| 76 | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,460 | 0,860 | 2,820 | 4,090 | 3,577 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2004,1 | 1603,3 | 1017,8 | 677,6 | 315,9 | 26,8 | 14,3 |
| Π | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,560 | 0,800 | 1,340 | 1,660 | 3,557 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1516,8 | 1217,4 | 767,5 | 535,2 | 344,6 | 165,4 | 114,3 |
| 78 | 0,180 | 0,220 | 0,330 | 0,450 | 0,750 | 1,980 | 3,050 | 3,728 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1971,2 | 1594,7 | 1029,8 | 728,5 | 397,1 | 88,3 | 22,2 |
| 79 | 0,190 | 0,230 | 0,360 | 0,540 | 1,000 | 2,700 | 3,730 | 3,440 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1710,7 | 1395,8 | 855,6 | 537,1 | 244,0 | 27,4 | 8,4 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,360 | 0,500 | 0,920 | 3,270 | 4,350 | 3,508 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1570,5 | 1361,7 | 874,5 | 60 1 ,6 | 281,3 | 7,3 | 24,0 |
| 81 | 0,190 | 0,230 | 0,350 | 0,520 | 1,070 | 3,850 | 4,630 | 3,605 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1797,1 | 1467,2 | 929,9 | 593,2 | 236,9 | б,8 | 28,4 |
| 82 | 0,230 | 0,270 | 0,380 | 0,530 | 0,880 | 1,950 | 2,890 | 2,463 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 970,8 | 812,1 | 548,1 | 364,7 | 179,9 | 26,3 | 17,3 |
| 83 | 0,230 | 0,270 | 0,400 | 0,640 | 1,290 | 4,190 | 4,790 | 0,258 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12,1 | 4,7 | 55,2 | 148,2 | 400,4 | 1525,2 | 1758,0 |
| 84 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 1,820 | 2,370 | 3,260 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1452,2 | 1258,2 | 887,8 | 676,1 | 340,5 | 79,1 | 37,5 |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,390 | 0,670 | 1,650 | 4,070 | 4,690 | 2,182 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 848,8 | 708,2 | 459,6 | 225,7 | 32,3 | 86,5 | 114,9 |
| 86 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,160 | 1,949 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 827,9 | 711,9 | 490,5 | 364,0 | 163,3 | 54,0 | 113,5 |
| 87 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 2,462 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1072,3 | 884,7 | 603,4 | 392,3 | 123,8 | 42,2 | 78,7 |
| 88 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 2,575 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1126,2 | 973,0 | 730,7 | 577,7 | 436,5 | 176,9 | 83,9 |
| 89 | 0,190 | 0,220 | 0,310 | 0,380 | 0,500 | 0,830 | 1,110 | 2,131 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1021,7 | 868,8 | 587,5 | 460,9 | 326,3 | 156,8 | 92,0 |
| 90 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,460 | 0,770 | 1,100 | 1,061 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 430,6 | 361,4 | 242,4 | 186,8 | 130,7 | 37,8 | 3,6 |
| 91 | 0,220 | 0,240 | 0,300 | 0,360 | 0,420 | 0,650 | 0,980 | 0,170 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29,7 | 41,5 | 76,9 | 112,3 | 147,7 | 283,3 | 477,9 |
| 92 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,390 | 0,490 | 0,820 | 1,100 | 2,410 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 947,7 | 863,9 | 630,2 | 517,9 | 391,8 | 193,9 | 119,1 |
| 93 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,400 | 0,510 | 0,800 | 1,030 | 0,230 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | O | 0,0 | 13,0 | 47,8 | 73,9 | 121,7 | 247,8 | 347,8 |
| 94 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,400 | 0,510 | 0,880 | 1,160 | 0,230 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 8,7 | 43,5 | 73,9 | 121,7 | 282,6 | 404,3 |
| 95 | 0,200 | 0,230 | 0,320 | 0,390 | 0,510 | 0,840 | 1,180 | 0,200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 15,0 | 60,0 | 95,0 | 155,0 | 320,0 | 490,0 |
| 96 | 0,150 | 0,200 | 0,400 | 0,750 | 1,480 | 4,440 | 4,920 | 0,150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 33,3 | 166,7 | 400,0 | 886,7 | 2860,0 | 3180,0 |

Tabela 5.6d - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOI | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇ A | AO ENI | RE D _{vj} | _A D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|-----|--------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|----------------------|----------|-----------------|---------------|--------|----------------------|----------------|---------------------------|-------|---------------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Granul | ometria | 1 do ma | terial de | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | D - | (8) | (9) | | COMP/ | ARA ÇA | AO DE | D _{VJ (KAL} | 1COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{M (KAL)} | D10 | D ₁₆ | Dx | Dre | Der | Der | $\mathbf{D}_{\mathbf{m}}$ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | 10 | 30 | 50 | 10 | 64 | 90 | | | | | | | |
| 07 | 0.210 | 0.280 | 0.550 | 0.890 | 1 410 | 3 490 | 4 400 | 0.210 | 0 | <u>۱</u> | 0 | . n | 0 | 0 | N | 0.0 | 333 | 161.0 | 323.8 | 571.4 | 1561.0 | 1995.2 |
| 98 | 0.220 | 0.290 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 4,000 | 4,700 | 0.220 | Ŏ | Ŏ | Ŏ | Ŏ | Ŏ | Õ | Ŏ | 0.0 | 31.8 | 150.0 | 3045 | 540.9 | 1718.2 | 2036.4 |
| 99 | 0,150 | 0,220 | 0,430 | 0.650 | 0,980 | 1,840 | 2,460 | 0,150 | 0 | Ō | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 46,7 | 186,7 | 333,3 | 553,3 | 1126,7 | 1540,0 |
| 100 | 0,160 | 0,210 | 0,390 | 0,580 | 0,880 | 1,630 | 2,250 | 0,160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 31,3 | 143,8 | 262,5 | 450,0 | 918,8 | 1306,3 |
| 101 | 0,140 | 0,160 | 0,230 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,370 | 0,140 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 14,3 | 64,3 | 114,3 | 185,7 | 585,7 | 3021,4 |
| 102 | 0,150 | 0,180 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,670 | 0,850 | 0,150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 20,0 | бб,7 | 113,3 | 180,0 | 346,7 | 466,7 |
| 103 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,340 | 0,470 | 0,830 | 1,090 | 0,150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 13,3 | 73,3 | 126,7 | 213,3 | 453,3 | 626,7 |
| 104 | 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 0,150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 20,0 | 93,3 | 173,3 | 293,3 | 620,0 | 860,0 |
| 105 | 0,160 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,430 | 0,960 | 1,620 | 0,160 | . 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 18,8 | 56,3 | 100,0 | 168,8 | 500,0 | 912,5 |
| 106 | 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 0,170 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 11,8 | 41,2 | 70,6 | 105,9 | 194,1 | 270,6 |
| 107 | 0,190 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | 0,370 | 0,500 | 0,590 | 0,190 | 0 | 0 | 0 | . 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 10,5 | 42,1 | 68,4 | 94,7 | 163,2 | 210,5 |
| 108 | 0,160 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,510 | 0,670 | 0,160 | Į O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 12,5 | 50,0 | 81,3 | 118,8 | 218,8 | 318,8 |
| 109 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,780 | 2,300 | 0,210 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 23,8 | 95,2 | 195,2 | 366,7 | 747,6 | 995,2 |
| 110 | 0,250 | 0,310 | 0,500 | 0,710 | 1,020 | 1,800 | 2,360 | 0,250 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 24,0 | 100,0 | 184,0 | 308,0 | 620,0 | 844,0 |
| 111 | 0,220 | 0,260 | 0,410 | 0,640 | 1,020 | 1,940 | 2,590 | 0,220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 18,2 | 86,4 | 190,9 | 363,6 | 781,8 | 1077,3 |
| 112 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,750 | 0,930 | 0,200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 15,0 | 55,0 | 90,0 | 140,0 | 275,0 | 365,0 |
| 113 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,570 | 0,930 | 1,220 | 0,220 | <u> </u> | 0 | 0 | 0 | Û | 0 | 0 | 0,0 | 13,6 | 59,1 | 100,0 | 159,1 | 322,7 | 454,5 |
| 114 | 0,220 | 0,260 | 0,360 | 0,460 | 0,630 | 1,180 | 1,860 | 0,220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 18,2 | 63,6 | 109,1 | 186,4 | 436,4 | 745,5 |
| 115 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,400 | 0,520 | 0,810 | 1,000 | 0,190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 21,1 | 68,4 | 110,5 | 173,7 | 326,3 | 426,3 |
| 116 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,380 | 0,480 | 0,740 | 0,940 | 0,210 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 14,3 | 52,4 | 81,O | 128,6 | 252,4 | 347,6 |
| 117 | 0,180 | 0,210 | 0,300 | 0,390 | 0,510 | 0,910 | 1,200 | 0,180 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 16,7 | 66,7 | 116,7 | 183,3 | 405,6 | 566,7 |
| 118 | 0,180 | 0,220 | 0,340 | 0,470 | 0,730 | 1,820 | 3,210 | 0,180 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 22,2 | 88,9 | 161,1 | 305,6 | 911,1 | 1683,3 |
| 119 | 0,200 | 0,250 | 0,440 | 0,790 | 1,380 | 3,000 | 3,880 | 0,200 | U | U | U | U | U | U | U | U,U | 25 , U | 120,0 | 295,0 | 590,0 | 1400,0 | 1840,0 |
| 120 | 0,210 | 0,280 | 0,560 | 0,920 | 1,520 | 3,030 | 3,850 | 0,210 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 33,3 | 166,7 | 338,1 | 623,8 | 1342,9 | 1733,3 |
| 121 | 0,210 | 0,270 | 0,480 | 0,730 | 1,130 | 2,320 | 3,550 | 0,210 | Û | 0 | Ū | Ū | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 28,6 | 128,6 | 247,6 | 438,1 | 1004,8 | 1590,5 |
| 122 | 0,200 | 0,240 | 0,370 | 0,590 | 1,130 | 2,600 | 3,750 | 0,200 | 0 | 0 | Ū | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 20,0 | 85,0 | 195,0 | 465,0 | 1200,0 | 1775,0 |
| 123 | 0,210 | U,260 | 0,480 | 0,860 | 1,430 | 3,130 | 4,060 | 0,210 | Û | <u> </u> | Ū | 0 | 0 | Q | Û | 0,0 | 23,8 | 128,6 | 309,5 | 581,0 | 1390,5 | 1833,3 |
| 124 | 0,210 | 0,290 | 0,540 | 0,770 | 1,080 | 1,810 | 2,880 | 0,210 | Ū | 0 | 0 | 0 | Û | Û | 0 | 0,0 | 38,1 | 157,1 | 266,7 | 414,3 | 761,9 | 1271,4 |
| 125 | 0,230 | 0,300 | 0,680 | 1,180 | 1,840 | 3,410 | 4,160 | 0,230 | <u> </u> | <u> </u> | Ō | 0 | Û | Q | 0 | 0,0 | 30,4 | 195,7 | 413,0 | 700,0 | 1382,6 | 1708,7 |
| 126 | 0,300 | 0,380 | 0,660 | 0,950 | 1,330 | 2,270 | 2,950 | 0,300 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 26,7 | 120,0 | 216,7 | 343,3 | 656,7 | 883,3 |
| 127 | 0,250 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 0,980 | 1,920 | 2,830 | 0,250 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 16,0 | 92,0 | 172,0 | 292,0 | 668,0 | 1032,0 |
| 128 | 0,220 | 0,280 | 0,540 | 0,850 | 1,320 | 2,630 | 3,560 | 0,220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 27,3 | 145,5 | 286,4 | 500,0 | 1095,5 | 1518,2 |

Tabela 5.6d - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOI | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇ <i>i</i> | AO ENI | RE D _{vj} | _A D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|------|--------|----------------|---------|-----------|-----------|-----------|---------|----------------------|----------|-----------------|---------------|--------|----------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------|---------------|--------------|-----------|--------|--------|
| | Granul | ometria | 1 do ma | terial de | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDII | DOSNOR: | IO ATIBAL | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | Ð | (8) | (9) | | COMP/ | ARAÇ/ | ODE : | D _{VJ (KAL} | ₋₁ COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{M (KAL)} | D16 | D ₁₆ | Dx | Dre | Der | Der | $\mathbf{D}_{\mathbf{m}}$ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | - 10 | 30 | 50 | 10 | 64 | - 90 | | | | | | | |
| 120 | 0.230 | 0.260 | 0.370 | 0 500 | 0 750 | 1 470 | 1070 | 0.230 | 0 | 0 | N | | n. | 0 | 0 | 0.0 | 13.0 | 60.0 | 1174 | 226 1 | 530 1 | 756 5 |
| 130 | 0,230 | 0,200 | 0,370 | 0,200 | 1 0.90 | 1,470 | 1,570 | 0,230 | Ň | Ň | Ň | Ň | Ň | | Ň | 0,0 | 13,0 17.6 | 85.3 | 1441 | 217.6 | 364.7 | 444.1 |
| 131 | 0.150 | 0.210 | 0.290 | 0.360 | 0.440 | 0.660 | 0.840 | 0.150 | Ō | Ū | 0 | Ō | 0 | 0 | Ō | 0.0 | 40.0 | 93.3 | 140.0 | 193.3 | 340.0 | 460.0 |
| 132 | 0,110 | 0,130 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,300 | 0,340 | 0,110 | Ō | Ō | Ō | Ō | Ō | Ō | Ō | 0,0 | 18,2 | 54,5 | 81,8 | 109,1 | 172,7 | 209,1 |
| 133 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,290 | 0,330 | 0,140 | 0 | 0 | 0 | Ö | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 7,1 | 28,6 | 42,9 | 64,3 | 107,1 | 135,7 |
| 134 | 0,150 | 0,160 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,320 | 0,380 | 0,150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | б,7 | 26,7 | 46,7 | бб,7 | 113,3 | 153,3 |
| 135 | 0,150 | 0,160 | 0,180 | 0,200 | 0,220 | 0,260 | 0,280 | 0,150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | б,7 | 20,0 | 33,3 | 46,7 | 73,3 | 86,7 |
| 136 | 0,160 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,310 | 0,350 | 0,160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | б,З | 18,8 | 37,5 | 56,3 | 93,8 | 118,8 |
| 137 | 0,300 | 0,390 | 0,770 | 1,120 | 1,590 | 2,850 | 3,730 | 0,300 | 0 | <u> </u> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 30,0 | 156,7 | 273,3 | 430,0 | 850,0 | 1143,3 |
| 138 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,280 | 0,360 | 0,400 | 0,160 | U | U | U | U | U | U | U | U,U | 6,3 | 31,3 | 50,0 | 75,0 | 125,0 | 150,0 |
| 1.99 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,300 | 0,400 | 0,480 | 0,160 | U | U | U | U | U | | U | U,U | 6,3 | 31,3 | 56,3 | 87,5 | 150,0 | 200,0 |
| 140 | 0,140 | 0,100 | 0,200 | 0,230 | 0,280 | 0,390 | 0,470 | 0,140 | U | U | U | U | U | U | U | U,U 0 0 | 14,3 | 42,9 52 2 | 04,3 | 100,0 | 200.0 | 235,7 |
| 141 | 0,150 | 0,170 | 0,230 | 0,290 | 0,380 | 0.210 | 0,780 | 0,150 | U | U | U 0 | U | U | U 0 | U | U,U 0 0 | 13,3 | 23,3 | 93,3 22 7 | 173,3 | 300,0 | 420,0 |
| 142 | 0,120 | 0,140 | 0,170 | 1 200 | 2 2 2 2 0 | 4 120 | 5 1 2 0 | 0,120 | U 0 | U 0 | U 0 | U 0 | U N | U 0 | U N | 0,0 | 10,7 | 41,7 288 0 | 7333 | 1133.3 | 2104 4 | 200,3 |
| 140 | 0,100 | 0,200 N 19N | 0,700 | 1,500 | 0.800 | 2 2 2 2 0 | 3,120 | 0,100 0 160 | | | , v | | , N | v N | , U | 0,0 0 0 | 11,1 | 200,5 | 162.5 | 400.0 | 1297.5 | 10375 |
| 145 | 0.160 | 0.190 | 0.300 | 0.450 | 1.000 | 2.700 | 3.820 | 0.160 | Ň | Ň | Ň | Ō | Ň | Ň | Ň | 0.0 | 18,8 | 87.5 | 181.3 | 525.0 | 1587.5 | 2287.5 |
| 146 | 0.120 | 0.150 | 0.230 | 0.310 | 0.420 | 0.970 | 1.340 | 0.120 | Ō | Ō | Ō | Ō | Ō | Ō | Ō | 0,0 | 25,0 | 91,7 | 158,3 | 250,0 | 708,3 | 1016,7 |
| 147 | 0,200 | 0,250 | 0,570 | 1,360 | 2,440 | 4,740 | 5,030 | 0,200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 25,0 | 185,0 | 580,0 | 1120,0 | 2270,0 | 2415,0 |
| 148 | 0,160 | 0,210 | 0,400 | 0,850 | 1,370 | 2,520 | 3,270 | 0,160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 31,3 | 150,0 | 431,3 | 756,3 | 1475,0 | 1943,8 |
| 149 | 0,100 | 0,130 | 0,190 | 0,250 | 0,340 | 0,940 | 1,640 | 0,100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 30,0 | 90,0 | 150,0 | 240,0 | 840,0 | 1540,0 |
| 150 | 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,310 | 1,010 | 2,430 | 0,090 | 0 | 0 | 0 |) O | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 33,3 | 100,0 | 155,6 | 244,4 | 1022,2 | 2600,0 |
| 151 | 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | 0,130 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 23,1 | 84,6 | 169,2 | 353,8 | 1746,2 | 2746,2 |
| 152 | 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,380 | 0,480 | 0,100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 20,0 | 70,0 | 110,0 | 150,0 | 280,0 | 380,0 |
| 153 | 0,110 | 0,130 | 0,190 | 0,230 | 0,300 | 0,840 | 1,830 | 0,110 | 0 | 0 | 0 | , O | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 18,2 | 72,7 | 109,1 | 172,7 | 663,6 | 1563,6 |
| 154 | 0,230 | 0,290 | 0,710 | 1,330 | 2,130 | 3,760 | 4,500 | 0,230 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 26,1 | 208,7 | 478,3 | 826,1 | 1534,8 | 1856,5 |
| 155 | 0,200 | 0,230 | 0,360 | 0,530 | 1,000 | 2,730 | 3,980 | 0,200 | 0 | 0 | <u> </u> | . 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 15,0 | 80,0 | 165,0 | 400,0 | 1265,0 | 1890,0 |
| 156 | 0,080 | 0,090 | 0,160 | 0,220 | 0,430 | 2,140 | 4,060 | 0,080 | 0 | 0 | Ū | 0 | 0 | 0 | 0 | U,O | 12,5 | 100,0 | 175,0 | 437,5 | 2575,0 | 4975,0 |
| 157 | 0,180 | 0,200 | 0,290 | 0,390 | 0,800 | 1,070 | 2,060 | 0,180 | <u> </u> | <u> </u> | <u> </u> | 0 | 0 | | <u> </u> | U,O | 11,1 | 61,1 | 116,7 | 344,4 | 494,4 | 1044,4 |
| 156 | 0,200 | 0,250 | 0,390 | 0,/30 | 1,420 | 4,0/0 | 0,230 | 0,200 | U | U N | U | U | U | U | U | U,U | 15,0 | 95,0 | 205,0 | 010,0 | 1955,0 | 5015,0 |
| 159 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,340 | 0,000 | 4,070 | 0,300 | 0,120 | U | U | U | U | U | U | U | U,U | 25,0 | 91,/ 40.0 | 183,5 | 400,0 | 3/91,/ | 150,0 |
| 100 | 0,150 | 0,100 | 0,210 | 0,250 | 0,320 | ; 2,/00 | 0,280 | 0,150 | U | U | U | . U | U | U | U | U,U | 0,/ | 40,0 | 00,/ | 113,5 | 1/40,0 | 80,/ |

Tabela 5.6d - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIĂMETROS DO LEITO DO PARA O RIO ATIBAIA | | (| COMP/ | ARAÇA | IO ENI | RE D _{vj} | a D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | D E D va | |
|---|----------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|---------------------------|-------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------|
| Granulometria do material do leito | . [| (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNORI | IO ATIBAL | A | |
| (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) | (9) | (| COMPA | ARAÇA | ODE | D _{VJ (KAL} | 1COM | [: | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N [®] D10 D16 D35 D50 D65 D84 D90 D ₅ | VI [KAL] | D10 | D ₁₆ | D ₂₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | $\mathbf{D}_{\mathbf{m}}$ | | | | | | | |
| (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) | nan. | | | 3 | 50 | | .4 | ~ | | | | | | | |
| 161 0,160 0,180 0,230 0,270 0,330 0,490 0,640 0 | 0,160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 12,5 | 43,8 | 68,8 | 106,3 | 206,3 | 300,0 |
| 162 0,150 0,160 0,200 0,240 0,290 4,840 1,350 0 | 0,150 | | | | | | | | 0,0 | б,7 | 33,3 | 60,0 | 93,3 | 3126,7 | 800,0 |
| 163 0,100 0,120 0,160 0,190 0,230 0,330 0,390 0 | 0,100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 20,0 | 60,0 | 90,0 | 130,0 | 230,0 | 290,0 |
| 164 0,170 0,190 0,260 0,320 0,420 1,310 2,080 0 | 0,170 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 11,8 | 52,9 | 88,2 | 147,1 | 670,6 | 1123,5 |
| 165 0,080 0,100 0,150 0,180 0,220 0,300 0,370 0 | 0,080 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 25,0 | 87,5 | 125,0 | 175,0 | 275,0 | 362,5 |
| 166 0,140 0,150 0,190 0,230 0,290 1,190 3,530 0 | 0,140 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 7,1 | 35,7 | 64,3 | 107,1 | 750,0 | 2421,4 |
| 167 0,200 0,240 0,350 0,500 0,840 1,980 2,850 0 | 0,200 | O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 20,0 | 75,0 | 150,0 | 320,0 | 890,0 | 1325,0 |
| 168 0,220 0,250 0,350 0,440 0,630 1,250 1,650 0 | 0,220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 13,6 | 59,1 | 100,0 | 186,4 | 468,2 | 650,0 |
| 169 0,130 0,150 0,220 0,290 0,410 1,840 5,640 0 | 0,130 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 15,4 | 69,2 | 123,1 | 215,4 | 1315,4 | 4238,5 |
| 170 0,140 0,190 0,320 0,460 0,760 1,660 2,450 0 | 0,140 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 35,7 | 128,6 | 228,6 | 442,9 | 1085,7 | 1650,0 |
| 171 0,160 0,190 0,370 0,920 1,760 4,000 5,260 0 | 0,160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 18,8 | 131,3 | 475,0 | 1000,0 | 2400,0 | 3187,5 |
| | | | (%) |) de evo | entos en | ng ue D'i | J > D | | DIFEI | RENÇA P | ERCENT | UAL REL | ATIVA M | EDIA | |
| | (| 52,05 | 51,46 | 49,71 | 49,12 | 47,37 | 38,01 | 25,15 | 566,3 | 487,2 | 360,6 | 312,9 | 305,5 | 505,4 | 657,6 |

Tabela 5.6d - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

D_{W (KAL)}- Diâmetro calculado pela equação: D_{W (KAL)} = 0,0044 × [e^{-5,7716 × Pc}]. Para o método de Kalinske

Pc - Potência da corrente - Kgf/m.s

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RA O F | NO AT | IBAIA | | - | COMP | ARAÇ A | IO ENI | RE D _w | _{IA} D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|------|--------|---------|---------|-----------|----------------|--------------------|---------|----------------------|----------|--------|---------------|--------------|--------------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|-----------|------------------------|-----------|---------------|---------------|
| | Granul | ometria | 1 do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDII | DOSNOR | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\mathcal{O}^{-}$ | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇA | IO DE | D _{w LEV} | n COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{SCILLER} | Die | Dv | Dar | Dre | Da | Der | Dm | | | | | | | |
| | (| (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (| (mm) | 0][112.0] | -10 | -10 | - 39 | - 50 | -00 | - 84 | -90 | | | | | | | |
| Ļ., | | | (11111) | | <u> (IIII)</u> | (11011) 1 5 5 0 | | JMM. 5 002 | | | | <u> </u> | | 1 | | 2205 1 | 2720.2 | 1207.0 | 202.7 | 425.0 | 004 S : | 172.0 |
| 1 | 0,120 | 0,180 | 0,340 | 0,040 | 0,970 | 1,200 | 1,800 | 2,093 | <u>1</u> | 1 | 1 | <u>1</u> | 1 | 1 1 | 1 | 3297,1 | 1300.3 | 1397,8 | 090,7 522.4 | 427,0 | 220,5 | 1/3,8 |
| - 2 | 0,190 | 0,240 | 0,370 | 0,240 | 0,000 | 2,770 | 3,020 | 1001 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | T | 0 | 1000,0 720 T | 586.6 | 314.9 | 32 <u>4</u> 4 107.9 | 201,7 | 49 T | 106 / |
| 4 | 0,240 | 0.270 | 0.530 | 0,860 | 1.370 | 3.240 | 4220 | 2,772 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | Ň | 1160.0 | 926.7 | 423.0 | 222.3 | 102.3 | 16.9 | 52.2 |
| 5 | 0.240 | 0.280 | 0.400 | 0.510 | 0.640 | 0.970 | 1,230 | 1.165 | ī | i | ī | ī | ī | ĩ | Ŏ | 385.5 | 316.2 | 191.3 | 128.5 | 82.1 | 20.1 | 5.6 |
| б | 0.330 | 0.400 | 0.710 | 1.020 | 1.470 | 2.500 | 3.130 | 6.759 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1948.2 | 1589.8 | 852.0 | 5626 | 359.8 | 170.4 | 115.9 |
| 7 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,130 | 1,420 | 3,345 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1138,8 | 945,3 | 643,3 | 486,8 | 358,2 | 196,0 | 135,6 |
| 8 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 2,331 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 703,8 | 585,6 | 366,2 | 264,2 | 180,8 | 61,9 | 62,2 |
| 9 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 2,406 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 568,2 | 446,7 | 248,6 | 148,0 | 60,4 | 85,8 | 105,4 |
| 10 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 0,792 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 147,5 | 114,0 | 52,3 | 20,0 | 7,3 | 76,8 | 152,6 |
| 11 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 0,482 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60,8 | 34,0 | 16,1 | бЦ7 | 152,9 | 750,1 | 884,8 |
| 12 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 0,403 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34,2 | 11,8 | 39,1 | 91,2 | 170,7 | 727,0 | 1017,6 |
| 13 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 0,095 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 182,8 | 235,2 | 402,8 | 559,9 | 811,3 | 3985,2 | 4823,2 |
| 14 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,640 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 0,330 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22,2 | 3,1 | 42,4 | 93,9 | 178,8 | 596,9 | 1118,1 |
| 15 | 0,280 | 0,320 | 0,490 | 0,660 | 0,950 | 2,170 | 3,160 | 0,160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 75,4 | 100,4 | 206,9 | 313,4 | 495,0 | 1259,1 | 1879,1 |
| 16 | 0,240 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,610 | 1,000 | 1,450 | 0,857 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 257,1 | 217,5 | 131,7 | 82,4 | 40,5 | 16,7 | 69,2 |
| 17 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,630 | 0,800 | 1,290 | 1,770 | 8,029 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2489,9 | 2069,9 | 1474,3 | 1174,4 | 903,6 | 522,4 | 353,6 |
| 18 | 0,280 | 0,340 | 0,510 | 0,690 | 0,970 | 4,770 | 5,110 | 1,010 | ĮĮ | 1 | 1 | 1 | 1 | U. | U | 477,2 | 575,5 | 216,9 | 134,2 | 00,0 | 195,1 | 216,2 |
| 219 | 0,510 | 0,570 | 0,550 | 0,/10 | 0,960 | 5,050 | 4,020 | 5,770 | | | 1 1 | I | 1 | | U 1 | 1117,9 | 920,4 | 580,5 | 4518 | 295,5 | 4,0 | 22,4 |
| 20 | 0,290 | 0,320 | 0,500 | 0,030 | 0,800 | 1,240 | 1,040 | 4,/04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1922,1 | 1244,0 | 840,8 | 040,7 | 488,0 | 279,4 | 180,8 |
| 21 | 0,340 | 0,440 | 0,840 | 1,200 | 2,140 | 4,720 | 4,900 | 0,387 | 1 | U 1 | U 1 | U | U | U | U N | 13,9 | 13,/ | 117,0 | 220,0 | 472,8 | 200 4 | 1181,) |
| - 44 | 0,300 | 0,390 | 0,720 | 1,170 | 1,870 | 4,270 | 4,820 | 0,071 | <u>1</u> | 1 | 1 | U 1 | U 1 | U 1 | U 1 | 190,2 | 143,3 660 0 | 10,1 | 341 | 242.2 | 390,4 | 473,0 |
| 23 | 0,300 | 0,300 | 0,210 | 0,030 | 0,810 | 1,200 | 1,/10 | 2,//2 0 0 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 043,7 7000 n | 24211 | 443,2 | 337,7 1967 d | 242,2 | 120,0 K% 0 | 1,2U 100 h |
| 24 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,390 | 0,740 | 1,110 | 1,370 | 0,000 1 £00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 1 | 2000,U 570 T | 2421,1 466 A | 2010,2 | 203.4 | 132.8 | 020,0 44 0 | 400,7 |
| 36 | 0,220 | 0,300 | 0,420 | 0,500 | 0,730 | 1,100 | 2 260 | 1,077 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | ĥ | 247 1 | 187.2 | 08.3 | 515 | 132,0 | 44,0 60 Q | |
| 20 | 0,240 | 0,290 | 0,420 | 0,550 | 0,740 | 1,340 | 4 4 3 0 | 0,000 | 1 | 1 | n N | n N | n | Ň | Ň | 26.2 | 37 | 44 7 | 260 | 144.6 | 313.4 | 14261 |
| 28 | 0.250 | 0.290 | 0.410 | 0.520 | 0.650 | 0.950 | 1.200 | 0.329 | ī | 1 | Ň | Ň | Ň | Ň | Ň | 31.7 | 13.5 | 24.5 | 57.9 | 97.4 | 188.5 | 264.4 |
| 29 | 0.240 | 0.280 | 0.390 | 0.480 | 0.590 | 0.830 | 1.000 | 0.372 | î | î | Ň | Ň | Ň | Ň | Ň | 54.9 | 32.8 | 4.9 | 29.1 | 58.7 | 123.2 | 168.9 |
| 30 | 0.270 | 0.310 | 0.430 | 0.530 | 0.650 | 0.890 | 1.050 | 0.340 | î | î | Ŏ | Ŏ | Ŏ | Ŏ | Ŏ | 26.0 | 9.7 | 26.4 | 55.8 | 91.1 | 161.6 | 208.6 |
| 31 | 0.230 | 0.270 | 0.370 | 0.470 | 0.600 | 0.890 | 1,100 | 0,196 | Ō | Ō | Ō | Ū | Ū | Ō | Ō | 17,6 | 38,1 | 89,2 | 140,3 | 206.8 | 355,1 | 462,5 |
| 32 | 0,280 | 0,340 | 0,500 | 0,650 | 0,870 | 1,660 | 2,300 | 0,383 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36,7 | 12,5 | 30,7 | 69,9 | 127,4 | 333,8 | 501,1 |

Tabela 5.6e - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO | LEITO | DOPA | RAOH | NO ATI | IBAIA | | | COMP/ | ARAÇA | O ENI | RED | D B | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|------------|--------|---------|---------|-----------|---------|----------------|-------|-------|-----------------|-----------------|--------------|-------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Granul | ometria | a do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNORI | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇA | ODE | D _{wa purv} | ₁ COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D 10 | Dlő | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D | D ₁₀ | D ₁₆ | Das | D50 | D_{65} | $\mathbf{D}_{\mathbf{s}\mathbf{t}}$ | $\mathbf{D}_{\mathbf{m}}$ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | 7770 | 10 | | | 50 | | | ~ | | | | | | | |
| 33 | 0.280 | 0.320 | 0.450 | 0.570 | 0.730 | 1.230 | 2.180 | 0.051 | Λ | N | n. | Λ | N | N | N | 453.2 | 532.2 | 789.0 | 1026.1 | 1342.2 | 2330.0 | 4206.8 |
| 34 | 0.270 | 0.300 | 0.410 | 0.510 | 0.630 | 0.880 | 1.050 | 0,096 | Ŭ | Õ | Ŏ | Ů | Ŭ | Ŭ | Ŏ | 180,5 | 211,6 | 325,9 | 429,8 | 554,4 | 814,1 | 990,7 |
| 35 | 0,280 | 0,320 | 0,440 | 0,540 | 0,680 | 1,000 | 1,270 | 0,152 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 83,7 | 110,0 | 188,7 | 2544 | 346,2 | 556,2 | 733,4 |
| 36 | 0,210 | 0,250 | 0,360 | 0,450 | 0,580 | 0,890 | 1,100 | 0,274 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30,3 | 9,4 | 31,6 | 64,5 | 112,0 | 225,3 | 302,0 |
| 37 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,740 | 1,180 | 1,520 | 0,141 | 0 | 0 | 0 | Û | 0 | 0 | 0 | 91,6 | 127,1 | 219,3 | 304,4 | 425,1 | 737,3 | 978,5 |
| 38 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 0,971 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 273,5 | 194,3 | 83,2 | 33,0 | 4,0 | 84,3 | 224,4 |
| 39 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 0,070 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 329,2 | 386,4 | 586,7 | 758,3 | 972,9 | 1530,9 | 1974,3 |
| 40 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 2,452 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | ббб,1 | 562,6 | 345,7 | 245,3 | 158,1 | 53,2 | 2,4 |
| 41 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 2,677 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 856,1 | 736,6 | 494,9 | 369,6 | 271,8 | 147,9 | 96,8 |
| 42 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 0,720 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 227,1 | 166,5 | 75,5 | 26,2 | 25,1 | 479,5 | 565,7 |
| 43 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 0,472 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 62,9 | 38,9 | 2,7 | 20,7 | 48,2 | 115,9 | 171,0 |
| 44 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 7,034 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4037,5 | 2713,5 | 1178,9 | 757,8 | 462,7 | 45,3 | 36,6 |
| 45 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,790 | 2,700 | 3,647 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1636,6 | 1302,6 | 789,5 | 518,1 | 314,4 | 103,7 | 35,1 |
| 46 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | 0,600 | 1,200 | 1,850 | 1,329 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 638,5 | 564,7 | 343,1 | 224,2 | 121,6 | 10,8 | 39,2 |
| 47 | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0,650 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 3,011 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1670,9 | 1333,6 | 671,9 | 363,2 | 164,1 | 1,4 | 33,9 |
| 418 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,330 | 0,720 | 1,100 | 2,575 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1616,4 | 1414,4 | 1126,0 | 929,8 | 680,2 | 257,6 | 134,1 |
| 49 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,910 | 1,440 | 1,382 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 821,0 | 712,7 | 557,9 | 475,6 | 331,7 | 51,8 | 4,2 |
| 50 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,320 | 0,650 | 1,550 | 2,790 | 2,046 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1178,9 | 1103,7 | 789,7 | 539,5 | 214,8 | 32,0 | 36,3 |
| 51 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,330 | 0,490 | 1,090 | 1,580 | 0,476 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 180,0 | 150,5 | 90,4 | 44,2 | 3,0 | 129,0 | 232,0 |
| 52 | 0,170 | 0,190 | 0,280 | 0,500 | 0,900 | 2,040 | 2,860 | 0,720 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 323,3 | 278,7 | 157,0 | 43,9 | 25,1 | 183,5 | 297,5 |
| 53 | 0,160 | 0,180 | 0,260 | 0,370 | 0,530 | 0,910 | 1,230 | 0,495 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 209,4 | 175,0 | 90,4 | 33,8 | 7,1 | 83,8 | 148,5 |
| 54 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,500 | 0,920 | 2,111 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1407,5 | 1307,0 | 1072,5 | 955,3 | 817,6 | 322,1 | 129,4 |
| 55 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,300 | 0,600 | 0,850 | 0,797 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 469,0 | 397,9 | 298,3 | 231,9 | 165,5 | 32,8 | б,7 |
| 56 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,350 | 0,660 | 1,390 | 1,930 | 1,010 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 531,1 | 494,0 | 339,0 | 188,5 | 53,0 | 37,7 | 91,1 |
| 57 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,710 | 0,950 | 0,364 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 114,4 | 91,8 | 45,8 | 13,9 | 15,3 | 94,8 | 160,7 |
| 58 | 0,140 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,280 | 1,460 | 4,690 | 0,234 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 67,4 | 46,5 | 23,4 | 1,9 | 19,4 | 522,8 | 1900,7 |
| 59 | 0,160 | 0,180 | 0,230 | 0,290 | 0,390 | 0,750 | 1,140 | 0,722 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 351,2 | 301,1 | 213,9 | 149,0 | 85,1 | 3,9 | 57,9 |
| 60 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,400 | 0,750 | 1,660 | 2,500 | 0,815 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 379,4 | 329,0 | 201,9 | 103,8 | 8,7 | 103,7 | 206,7 |
| 61 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,360 | 0,570 | 1,240 | 1,640 | 0,298 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 75,0 | 56,6 | 10,2 | 21,0 | 91,5 | 316,7 | 451,1 |
| 62 | 0,180 | 0,210 | 0,370 | 0,820 | 1,560 | 3,060 | 3,790 | 2,286 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1170,2 | 988,7 | 517,9 | 178,8 | 46,6 | 33,8 | 65,8 |
| 63 | 0,160 | 0,190 | 0,310 | 0,520 | 0,810 | 1,370 | 1,660 | 0,423 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 164,6 | 122,8 | 36,6 | 22,8 | 91,3 | 223,6 | 292,1 |
| 64 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,630 | 0,970 | 1,560 | 1,860 | 0,155 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,1 | 16,4 | 119,8 | 307,3 | 527,2 | 908,6 | 1102,6 |

Tabela 5.6e - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOE | NO AT. | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | IO ENT | RE D _v | D B | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|-----|-------|---------|---------|-----------|---------|---------|-------|-------|-----------------|-----------------|----------------|--------|-------------------|-------|--------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Granu | ometria | ı do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR: | IO ATIBAL | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | - (T) | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇ <i>i</i> | 10 DE | D va purv | n COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₂ | Dee | Der | D., | D_{∞} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | | 30 | 50 | | •4 | ~ | | | | | | | |
| 65 | 0 170 | 0 190 | 0.260 | 0 380 | 0.600 | | 1 750 | 5.419 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3087.4 | 2751.9 | 10841 | 1325.9 | 803 1 | 359.2 | 209.6 |
| 66 | 0.170 | 0,120 | 0.220 | 0.260 | 0.310 | 0.410 | 0.470 | 0.916 | ī | ī | ī | ī | ī | 1 | ī | 438.7 | 408.8 | 316.3 | 252.2 | 195.4 | 123.4 | 94.9 |
| 67 | 0.170 | 0.190 | 0.250 | 0.320 | 0.440 | 1.190 | 1.680 | 2.116 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1144.6 | 1013.6 | 746.3 | 561.2 | 380.9 | 77.8 | 25.9 |
| 68 | 0,170 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,430 | 0,560 | 2,975 | 1 | ī | ī | 1 | ī | ī | ī | 1650,3 | 1553,0 | 1193,7 | 1002,0 | 829,8 | 592.0 | 431.3 |
| 69 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,300 | 0,360 | 0,570 | 1,690 | 6,399 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3664,3 | 3268,0 | 2459,7 | 2033,1 | 1677,6 | 1022,7 | 278,7 |
| 70 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 1,760 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 665,1 | 576,8 | 417,6 | 309,2 | 183,8 | 24,8 | 16,5 |
| 71 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 1,336 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 480,7 | 434,2 | 330,8 | 260,9 | 203,5 | 80,5 | 13,2 |
| 72 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 1,010 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 339,0 | 288,4 | 188,5 | 129,5 | 57,8 | 48,6 | 117,9 |
| 73 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 0,780 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 310,5 | 239,1 | 143,7 | 90,2 | 27,9 | 109,0 | 284,7 |
| 74 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 0,280 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16,7 | 3,8 | 24,9 | 49,9 | 96,3 | 253,4 | 385,5 |
| 75 | 0,200 | 0,250 | 0,400 | 0,640 | 1,100 | 2,520 | 3,770 | 0,406 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 102,8 | 62,3 | 1,4 | 57,8 | 171,2 | 521,2 | 829,3 |
| 76 | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,460 | 0,860 | 2,820 | 4,090 | 0,266 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 56,2 | 26,5 | 20,5 | 73,2 | 223,8 | 961,7 | 1439,9 |
| Π | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,560 | 0,800 | 1,340 | 1,660 | 0,251 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14,3 | 7,4 | 63,1 | 122,7 | 218,2 | 433,0 | 560,3 |
| 78 | 0,180 | 0,220 | 0,330 | 0,450 | 0,750 | 1,980 | 3,050 | 0,233 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29,5 | 5,9 | 41,6 | 93,1 | 221,8 | 749,6 | 1208,8 |
| 79 | 0,190 | 0,230 | 0,360 | 0,540 | 1,000 | 2,700 | 3,730 | 0,274 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44,0 | 19,0 | 31,6 | 97,4 | 265,5 | 886,8 | 1263,2 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,360 | 0,500 | 0,920 | 3,270 | 4,350 | 0,340 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 61,7 | 41,5 | б,0 | 47,3 | 171,0 | 863,1 | 1181,2 |
| 81 | 0,190 | 0,230 | 0,350 | 0,520 | 1,070 | 3,850 | 4,630 | 0,230 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21,2 | 0,1 | 52,0 | 125,9 | 364,8 | 1572,5 | 1911,4 |
| 82 | 0,230 | 0,270 | 0,380 | 0,530 | 0,880 | 1,950 | 2,890 | 0,704 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 206,2 | 160,9 | 85,3 | 32,9 | 24,9 | 176,9 | 310,3 |
| 83 | 0,230 | 0,270 | 0,400 | 0,640 | 1,290 | 4,190 | 4,790 | 3,599 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1464,9 | 1233,1 | 799,8 | 462,4 | 179,0 | 16,4 | 33,1 |
| 84 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 1,820 | 2,370 | 0,472 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 124,9 | 96,8 | 43,1 | 12,5 | 56,7 | 285,3 | 401,7 |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,390 | 0,670 | 1,650 | 4,070 | 4,690 | 0,980 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 326,2 | 263,1 | 151,4 | 46,3 | 68,3 | 315,2 | 378,4 |
| 86 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,160 | 1,234 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 487,6 | 414,1 | 273,9 | 193,8 | 66,7 | 143,1 | 237,1 |
| 87 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 0,799 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 280,6 | 219,7 | 128,4 | 59,9 | 37,6 | 337,9 | 450,5 |
| 88 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 0,886 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 321,9 | 269,2 | 185,8 | 133,2 | 84,6 | 5,0 | 58,0 |
| 89 | 0,190 | 0,220 | 0,310 | 0,380 | 0,500 | 0,830 | 1,110 | 1,379 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 625,7 | 526,8 | 344,8 | 262,9 | 175,8 | бб,1 | 24,2 |
| 90 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,460 | 0,770 | 1,100 | 1,781 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 790,7 | 674,5 | 474,6 | 381,4 | 287,2 | 131,3 | 61,9 |
| 91 | 0,220 | 0,240 | 0,300 | 0,360 | 0,420 | 0,650 | 0,980 | 6,433 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2824,0 | 2580,3 | 2044,2 | 1686,9 | 1431,6 | 889,6 | 556,4 |
| 92 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,390 | 0,490 | 0,820 | 1,100 | 1,486 | . 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 546,2 | 494,5 | 350,4 | 281,1 | 203,3 | 81,3 | 35,1 |
| 93 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,400 | 0,510 | 0,800 | 1,030 | 0,950 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 312,9 | 265,3 | 179,3 | 137,4 | 86,2 | 18,7 | 8,5 |
| 94 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,400 | 0,510 | 0,880 | 1,160 | 0,680 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 195,8 | 172,1 | 106,1 | 70,1 | 33,4 | 29,4 | 70,5 |
| 95 | 0,200 | 0,230 | 0,320 | 0,390 | 0,510 | 0,840 | 1,180 | 0,372 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 85,9 | 61,6 | 16,2 | 4,9 | 37,2 | 126,0 | 217,4 |
| 96 | 0,150 | 0,200 | 0,400 | 0,750 | 1,480 | 4,440 | 4,920 | 0,553 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 268,5 | 176,3 | 38,2 | 35,7 | 167,8 | 703,3 | 790,2 |

Tabela 5.6e - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RAOI | RIO AT. | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | IO EN I | RED _W | IA D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDu | |
|-----|-------|---------|---------|-----------|---------|-----------|-------|-----------------------|-----------------|-----------------|----------|----------|------------------|-----------------|-------------------------------------|---------------|----------|-----------|----------------|---------------|-------|----------------|
| | Granu | ometria | a do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\infty$ | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇA | IO DE | D TALEY | η COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{VI ILEVI} | D ₁₀ | D ₁₆ | D_{x} | D_{50} | D_{ee} | D ₉₄ | $\mathbf{D}_{\mathbf{o}\mathbf{o}}$ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | | 30 | 50 | | 64 | 30 | | | | | | | |
| 07 | 0.210 | 0.280 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 3.490 | 4.400 | 0.567 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | . 0 | 170.0 | 102.5 | 3.1 | 57.0 | 148.7 | 515.6 | 676.1 |
| 98 | 0.220 | 0.290 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 4,000 | 4700 | 0.678 | ī | ī | i | ŏ | Ő | Ŏ | Ŏ | 208.0 | 133.7 | 23.2 | 313 | 108.1 | 490.2 | 593.5 |
| 99 | 0.150 | 0.220 | 0.430 | 0.650 | 0.980 | 1.840 | 2.460 | 0.883 | 1 | 1 | 1 | 1 | Ō | Ō | Ō | 488.7 | 301.4 | 105.4 | 35.9 | 11.0 | 108.4 | 178.6 |
| 100 | 0,160 | 0,210 | 0,390 | 0,580 | 0,880 | 1,630 | 2,250 | 0,252 | 1 | 1 | Ō | Ō | Ō | Ō | Ō | 57,6 | 20,0 | 54,7 | 130,1 | 249,1 | 546,6 | 792,5 |
| 101 | 0,140 | 0,160 | 0,230 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,370 | 0,782 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 458,3 | 388,5 | 239,8 | 160,5 | 95,4 | 22,8 | 459,1 |
| 102 | 0,150 | 0,180 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,670 | 0,850 | 0,678 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 351,8 | 276,5 | 171,1 | 111,8 | б1,4 | 1,1 | 25,4 |
| 103 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,340 | 0,470 | 0,830 | 1,090 | 0,862 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 475,0 | 407,3 | 231,7 | 153,7 | 83,5 | 3,9 | 26,4 |
| 104 | 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 0,530 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 253,2 | 194,4 | 82,7 | 29,2 | 11,4 | 103,8 | 171,8 |
| 105 | 0,160 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,430 | 0,960 | 1,620 | 1,155 | 1 | 1 | 1 | 1 | . 1 | 1 | 0 | 621,9 | 507,9 | 362,0 | 261,0 | 168,6 | 20,3 | 40,3 |
| 106 | 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 3,002 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1665,8 | 1480,0 | 1150,8 | 935,1 | 757,7 | 500,4 | 376,5 |
| 107 | 0,190 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | 0,370 | 0,500 | 0,590 | 2,619 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1278,4 | 1147,2 | 870,0 | 718,4 | 607,8 | 423,8 | 343,9 |
| 108 | 0,160 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,510 | 0,670 | 1,485 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | . <u>1</u> | 1 | 1 | 828,1 | 724,9 | 518,7 | 412,0 | 324,3 | 191,2 | 121,6 |
| 109 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,780 | 2,300 | 3,996 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1802,9 | 1436,9 | 874,6 | 544,5 | 307,8 | 124,5 | 73,7 |
| 110 | 0,250 | 0,310 | 0,500 | 0,710 | 1,020 | 1,800 | 2,360 | 4,631 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1752,2 | 1393,7 | 826,1 | 552,2 | 354,0 | 157,3 | 96,2 |
| 111 | 0,220 | 0,260 | 0,410 | 0,640 | 1,020 | 1,940 | 2,590 | 2,116 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | 862,0 | 714,0 | 416,2 | 230,7 | 107,5 | 9,1 | 22,4 |
| 112 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,750 | 0,930 | 3,200 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1499,9 | 1291,2 | 932,2 | 742,0 | 566,6 | 326,6 | 244,1 |
| 113 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,570 | 0,930 | 1,220 | 1,063 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | 383,1 | 325,2 | 203,7 | 141,6 | 86,5 | 14,3 | 14,8 |
| 114 | 0,220 | 0,260 | 0,360 | 0,460 | 0,630 | 1,180 | 1,860 | 0,001 | I | 1 | 1 | 1 | . I | Ų | U | 200,6 | 154,4 | 83,7 | 43,8 | 5,0 | 78,4 | 181,5 |
| 115 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,400 | 0,520 | 0,810 | 1,000 | 3,809 | <u> </u> | ļ | ļ | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1904,8 | 1556,1 | 1090,3 | 852,3 | 632,5 | 370,3 | 280,9 |
| 110 | 0,210 | 0,240 | 0,520 | 0,580 | 0,480 | 0,740 | 0,940 | 0,570 | 1 | 1 | ĮĮ | 1 | 1 | Ų | U | 174,5 | 140,0 | 80,0 | 51,0 | 20,0 | 28,5 | 05,2 |
| 117 | 0,180 | 0,210 | 0,300 | 0,390 | 0,510 | 0,910 | 1,200 | 1,198 | 1 | ļ | <u> </u> | ļ | 1 | 1 | U | 505,5 | 470,4 | 299,3 | 207,1 | 134,9 | 31,6 | 0,2 |
| 118 | 0,180 | 0,220 | 0,540 | 0,470 | 0,7.90 | 1,820 | 3,210 | 0,005 | <u> </u> | | 1 | 1 | U | U | U | 250,5 | 175,1 | 78,0 | 28,8 | 20,0 | 200,7 | 450,5 |
| 119 | 0,200 | 0,250 | 0,440 | 0,790 | 1,580 | 3,000 | 3,880 | 0,/97 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | U | U | 298,4 | 218,/ | 81,1 | U, 9 7 2 4 | /3,Z | 2/0,5 | 380,9 |
| 120 | 0,210 | 0,280 | 0,500 | 0,920 | 1,520 | 5,050 | 5,850 | 0,005 | 1 | ļ | <u> </u> | U, | U | U | U | 187,0 | 115,5 | /,0 | 520 | 152,2 | 402,7 | 558,8 |
| 121 | 0,210 | 0,270 | 0,480 | 0,/30 | 1,1.90 | 2,520 | 3,550 | 0,794 | 1 | 1 | Į | 1 | U | U | U . | 2/8,0 | 194,0 | 05,4 | 8,7 | 42,5 | 192,2 | 547,2 |
| 122 | 0,200 | 0,240 | 0,370 | 0,590 | 1,130 | 2,600 | 3,750 | 0,577 | 1 | 1 | 1 | U | U | U | U | 88,/ | 57,2 | 2,0 | 50,5 | 199,4 | 589,0 | 895,/ |
| 125 | 0,210 | 0,200 | 0,480 | 0,860 | 1,4.90 | 5,150 | 4,000 | 0,818 | 1 | Į | ļ | U, | U | Ň | , U | 289,6 | 214,7 | 70,5 | 5,1 | 74,8 | 282,5 | 390,2 |
| 124 | 0,210 | 0,290 | 0,540 | 0,770 | 1,080 | 1,810 | 2,880 | 0,003 | 1 | 1 | 1 | U | U | U | U | 215,0 | 128,5 | 22,1 | 10,2 | 02,9 154 - | 1/3,1 | 334,5 475 - |
| 12 | 0,230 | 0,500 | 0,080 | 1,180 | 1,840 | 3,410 | 4,100 | 0,/25 | | Ļ | ļ | U | U, | Ų | U | 214,2 | 140,9 | 0,5 | 05,5 | 154,0 | 5/1,8 | 4/5,0 |
| 120 | 0,300 | 0,380 | 0,000 | 0,950 | 1,330 | 2,270 | 2,950 | 3,149 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 949,/ | 760.0 | 377,1 | 231,5 270 4 | 130,8 | 38,/ | 0,8 12.2 |
| 127 | 0,250 | 0,290 | 0,480 | 0,080 | 0,980 | 1,920 | 2,850 | 2,720 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U N | 908,1 | /09,U | 427,0 | 270,0 | 157,2 | 31,5 | 12,5 |
| 128 | 0,220 | 0,280 | 0,540 | 0,850 | 1,520 | : 2,030 | 5,500 | 1,040 | <u> </u> | 1 | <u> </u> | <u> </u> | U | U | <u> </u> | 5 72,7 | 271,4 | 92,0 | 22,3 | 20,9 | 152,9 | 242,4 |

Tabela 5.6e - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÄ | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RAOE | NO AT. | IBAIA | | - | COMP | ARAÇA | O ENI | RE D _v | _{(A} D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|------|-------|---------|---------|-----------|---------|--------------------|---------|----------------------|----------|--------|--------------|----------|-----------------------|-----------------|---------------------------|---------|----------|-----------------|----------------|----------------------|--------------|---------------|
| | Granu | ometria | i do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR: | IO ATIBAL | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | $-\mathcal{O}^{-}$ | (8) | (9) | I | COMP. | ARAÇA | 10 DE | D _{va pur} v | η COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{WILLEYI} | D16 | Die | Dx | Dee | Der | Der | $\mathbf{D}_{\mathbf{m}}$ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | 10 | 30 | 50 | 10 | 64 | 90 | | | | | | | |
| 120 | 0.230 | 0.260 | 0.370 | 0 500 | 0 750 | 1 470 | 1970 | 1074 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 367 1 | 313.2 | 190 <i>d</i> i | 114.0 | 43 3 | 36.8 | 83.4 |
| 130 | 0,230 | 0.400 | 0.630 | 0,200 | 1.080 | 1,580 | 1,850 | 2,783 | i | 1 | 1 | ī | i | 1 | ĩ | 718.5 | 595.7 | 341.7 | 235.3 | 157.7 | 76.1 | 50.4 |
| 131 | 0.150 | 0.210 | 0.290 | 0.360 | 0.440 | 0.660 | 0.840 | 2.699 | - 1 | - 1 | 1 | 1 | 1 | | - 1 | 1699.4 | 1185.3 | 830.7 | 649.8 | 513.4 | 309.0 | 221.3 |
| 132 | 0,110 | 0,130 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,300 | 0,340 | 2,673 | ī | 1 | ī | 1 | ī | ī | ī | 2329,8 | 1956,0 | 1472,2 | 1236,4 | 1062,1 | 790,9 | 686,1 |
| 133 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,290 | 0,330 | 5,445 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3789,5 | 3530,2 | 2925,2 | 2622,7 | 2267,5 | 7,7771 | 1550,1 |
| 134 | 0,150 | 0,160 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,320 | 0,380 | 8,568 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5612,1 | 5255,1 | 4409,6 | 3794,6 | 3327,3 | 2577,6 | 2154,8 |
| 135 | 0,150 | 0,160 | 0,180 | 0,200 | 0,220 | 0,260 | 0,280 | 5,223 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3381,9 | 3164,3 | 2801,6 | 2511,4 | 2274,0 | 1908,8 | 1765,3 |
| 136 | 0,160 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,310 | 0,350 | 6,366 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3878,7 | 3644,7 | 3250,5 | 2793,6 | 2446,4 | 1953,5 | 1718,9 |
| 137 | 0,300 | 0,390 | 0,770 | 1,120 | 1,590 | 2,850 | 3,730 | 7,393 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2364,4 | 1795,7 | 860,2 | 560,1 | 365,0 | 159,4 | 98,2 |
| 138 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,280 | 0,360 | 0,400 | 5,976 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3634,8 | 3415,1 | 2745,6 | 2389,9 | 2034,2 | 1559,9 | 1393,9 |
| 139 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,300 | 0,400 | 0,480 | 5,913 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3595,4 | 3378,0 | 2715,5 | 2265,1 | 1870,9 | 1378,2 | 1131,8 |
| 140 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,230 | 0,280 | 0,390 | 0,470 | 2,246 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1504,4 | 1303,8 | 1023,1 | 876,6 | 702,2 | 475,9 | 377,9 |
| 141 | 0,150 | 0,170 | 0,230 | 0,290 | 0,380 | 0,600 | 0,780 | 1,433 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 855,6 | 743,2 | 523,2 | 394,3 | 277,2 | 138,9 | 83,8 |
| 142 | 0,120 | 0,140 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 2,247 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1772,4 | 1504,9 | 1221,7 | 1023,4 | 876,9 | 624,8 | 507,3 |
| 143 | 0,180 | 0,200 | 0,700 | 1,500 | 2,220 | 4,130 | 5,120 | 2,036 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1031,4 | 918,2 | 190,9 | 35,8 | 9,0 | 102,8 | 151,4 |
| 144 | 0,160 | 0,190 | 0,290 | 0,420 | 0,800 | 2,220 | 3,260 | 2,584 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1514,8 | 1259,8 | 790,9 | 515,1 | 223,0 | 16,4 | 26,2 |
| 145 | 0,160 | 0,190 | 0,300 | 0,450 | 1,000 | 2,700 | 3,820 | 1,731 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | U | 981,8 | 811,U | 477,0 | 284,6 | 73,1 | 56,0 | 120,7 |
| 146 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,310 | 0,420 | 0,970 | 1,340 | 1,857 | 1 | ļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1447,5 | 1138,0 | 707,4 | 499,0 | 342,1 | 91,4 | 38,6 |
| 147 | 0,200 | 0,250 | 0,570 | 1,360 | 2,440 | 4,740 | 5,030 | 1,061 | ļ | ļ | <u>l</u> | Ų | Ų | U | U | 430,7 | 324,6 | 86,2 | 28,1 | 129,9 | 346,6 | 373,9 |
| 148 | 0,160 | 0,210 | 0,400 | 0,850 | 1,370 | 2,520 | 3,270 | 2,237 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | U | 1298,0 | 965,2 | 459,2 | 163,2 | 03,3 | 12,7 | 46,2 |
| 149 | 0,100 | 0,130 | 0,190 | 0,250 | 0,340 | 0,940 | 1,640 | 0,731 | 1 | | 1 | 1 | 1 | U | U | 631,4 | 462,7 | 285,0 | 192,6 | 115,1 | 28,5 | 124,2 |
| 150 | 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,510 | 1,010 | 2,450 | 1,551 | | | 1 | I | 1 | 1 | U | 1401,0 | 1025,7 | 050,5 | 487,5 | 555,8 | 55,8 140 | /9,9 |
| 151 | 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | 2,089 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | U | 150/,1 | 1205,8 | 770.0 | 490,9 | 254,1 | 14,9 | 11,1 |
| 152 | 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,580 | 0,480 | 1,494 | I | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1394,2 | 1145,2 | 1200 2 | 0115 | 497,7 | 295,2 | 211,5 |
| 120 | 0,110 | 0,130 | 0,190 | 0,230 | 0,300 | 0,840 | 1,830 | 3,410 2002 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2818,4 | 2309,4 | 1289,0 | 1297,8 | 970,1 70 <i>2</i> | 282,2 | 10.2 |
| 154 | 0,230 | 0,290 | 0,710 | 1,550 | 2,150 | 3,/00 | 4,500 | 3,8U3 0.5.42 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | 1773,4 | 1211,4 | 437,0 | 162,9 | /8,7 | 1,1 | 18,3 |
| 120 | 0,200 | 0,230 | 0,300 | 0,230 | 1,000 | 2,/30 | 3,980 | 0,240 | I | I | 1 | 1 | U | U 1 | Ű | 1/2,8 | 137,2 | 51,0 5662 4 | 3,0 4001 7 | 83,5 2044 ≠ | 400,5 | 029,4 |
| 150 | 0,000 | 0,020 | 0,100 | 0,220 | 0,450 | 1 070 | 4,000 | 7,565 7,500 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 1 | 1 | 11447,4 | 10140,4 | 2003,0 703.2 | 407 L/ | 2044,0 | 3,00,9 | 147,1 25,4 |
| 12/ | 0,100 | 0,200 | 0,290 | 0,320 | 0,800 | 1,070 | 4,000 | 2,700 | 1 | 1 1 | <u>1</u> | I | 1 1 | 1 0 | 1 | 1337,0 | 1193,8 | 174,3 | 203,2 200 4 | 223,5 110 5 | 141,8 | 47,0 100 4 |
| 120 | 0,400 | 0,230 | 0,320 | 0,730 | 1,420 | 4,070 | 0,230 | 2,345 | 1 | 1 | <u>1</u> | I | 1 | U 0 | U 1 | 1324,8 | 2122,0 | 1354 2 | 303,5 | 110,2 | JU,1 30 4 | 100,4 |
| 1.79 | 0,120 | 0,120 | 0,230 | 0,340 | 0,000 | 4,070 | 0,300 | 3,343 6 023 | <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | U 1 | 1 | 2007,4 | 20447 | 1324,3 | 003,0 10174 | 477,7 | J7,U 01 2 | 16070 |
| 100 | 0,120 | 0,100 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | <u>: 2,/00</u> | : 0,280 | 7,U34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3274,4 | 3044,/ | 2290,0 | 17140 | 14/2,4 | 84,J | 107/10 |

Tabela 5.6e - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄMETI | ROS DO | LEITO | DOPA | RAOI | RIOAT | IBAIA | | | COMP. | ARAÇA | O ENI | IRE D _v | _{IA} D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|-----------|-----------|---------|-----------|---------|--------------------|-------|---------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|------------------|-------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| Gran | ulometri | a do ma | terial de | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNORI | IO ATIBAI | A | |
| (1) (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\mathcal{O}^{-}$ | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇA | IO DE | D w p. p. p. | _م COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N" D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{V[LEV]} | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₂₈ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | Dan | | | | | | | |
| (mm |) (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | nana. | | | 3 | | ~ | | ~ | | | | | | | |
| 161 0,16 | 0 į 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,330 | 0,490 | 0,640 | 3,188 | 1 1 1 1 1 1892 1 1 1 1 1 1 4848 1 1 1 1 1 1 5297 | | | | | | | | 1671,1 | 1286,1 | 1080,7 | 866,0 | 550,6 | 398,1 |
| 162 0,150 | 0 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,290 | 4,840 | 1,350 | 7,423 | 1 1 <th1< th=""> <th1< th=""> <th1< th=""> <th1< th=""></th1<></th1<></th1<></th1<> | | | | | | | | 4539,1 | 3611,3 | 2992,7 | 2459,5 | 53,4 | 449,8 |
| 163 0,10 | 0 0,120 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,330 | 0,390 | 5,397 | 1 1 1 1 1 1892,4 1 1 1 1 1 1 1892,4 1 1 1 1 1 1 4848,4 1 1 1 1 1 1 5297,0 1 1 1 1 1 1 2973,5 | | | | | | | | 4397,5 | 3273,1 | 2740,5 | 2246,5 | 1535,5 | 1283,9 |
| 164 0,170 | 0 0,190 | 0,260 | 0,320 | 0,420 | 1,310 | 2,080 | 5,225 | 1 1 1 1 1 1892,4 1 1 1 1 1 1 4848,4 1 1 1 1 1 1 4848,4 1 1 1 1 1 1 5297,0 1 1 1 1 1 1 2973,5 | | | | | | | | 2649,9 | 1909,6 | 1532,8 | 1144,0 | 298,8 | 151,2 |
| 165 0,080 | 0 0,100 | 0,150 | 0,180 | 0,220 | 0,300 | 0,370 | 4,109 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5036,4 | 4009,1 | 2639,4 | 2182,8 | 1767,8 | 1269,7 | 1010,6 |
| 166 0,14 | 0 0,150 | 0,190 | 0,230 | 0,290 | 1,190 | 3,530 | 5,203 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3616,4 | 3368,7 | 2638,4 | 2162,2 | 1694,1 | 337,2 | 47,4 |
| 167 0,200 | 0 0,240 | 0,350 | 0,500 | 0,840 | 1,980 | 2,850 | 7,207 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3503,4 | 2902,8 | 1959,1 | 1341,3 | 757,9 | 264,0 | 152,9 |
| 168 0,220 | 0 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,630 | 1,250 | 1,650 | 7,703 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3401,3 | 2981,1 | 2100,8 | 1650,6 | 1122,7 | 516,2 | 366,8 |
| 169 0,13 | 0 0,150 | 0,220 | 0,290 | 0,410 | 1,840 | 5,640 | 2,267 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1643,6 | 1411,1 | 930,3 | 681,6 | 452,9 | 23,2 | 148,8 |
| 170 0,14 | 0 0,190 | 0,320 | 0,460 | 0,760 | 1,660 | 2,450 | 2,337 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1569,5 | 1130,1 | 630,4 | 408,1 | 207,5 | 40,8 | 4,8 |
| 171 0,16 | 0 0,190 | 0,370 | 0,920 | 1,760 | 4,000 | 5,260 | 2,003 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1151,9 | 954,2 | 441,3 | 117,7 | 13,8 | 99,7 | 162,6 |
| | | | | | | | | | (% | i) de eve | entos er | nque D' | VJ > D | | DIFE | RENÇA P | ERCENT | UAL REL | ATIVA M | EDIA | |
| | | | | | | | | 95,32 | 93,57 | 84,21 | 75,44 | 63,74 | 47,95 | 34,50 | 1116,8 | 951,4 | 653,4 | 511,9 | 410,2 | 371,2 | 446,0 |

Tabela 5.6e - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

D_{101 (1.737)} - Diâmetro calculado pela equação: D_{101 (1.737)} = 2,3204 × Cp^{-1,7324}. Para o método de Levi (1948)

Cp - Coeficiente de pressão - adimensional.

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RA OF | LIO ATI | IBAIA | | | COMP | ARA ÇA | IO ENI | RE D | D B | | RELAÇ | Ä O PER C | ENTUAL E | IN TRE OS | VALORES | DEDVI | |
|------|-------|---------|---------|-----------|--------|---------|---------|-----------------------|----------|----------|----------|--------------|------------------------|----------|------|--------|------------------|------------------|-----------|--------------------|------------------|----------------|
| | Granu | bmetria | a do ma | terial do | o lemo | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MEDI | DOS NO R | IO A TIBA | IA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | \ODE | D _{10 DTB} | a COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D10 | D16 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{10 (PTE1} | Die | Die | Dx | Dee | $D_{\epsilon\epsilon}$ | D. | Dao | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | -9 (222) 1970 | 10 | 10 | 20 | | | 64 | 90 | | | | | | | |
| | 0.150 | 0.180 | 0.340 | 0.640 | 0.970 | 1.560 | 1.860 | 5.553 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3601.9 | 2984.9 | 1533.2 | 767.6 | 472.5 | 255.9 | 198-5 |
| 2 | 0.190 | 0.240 | 0,370 | 0.540 | 0.880 | 2,770 | 3.820 | 6.006 | 1 | i | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3060.8 | 2402.3 | 1523.1 | 1012.1 | 582.5 | 116.8 | 57.2 |
| 3 | 0.240 | 0.290 | 0.480 | 0.680 | 1.040 | 2.960 | 4.110 | 6,316 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2531,6 | 2077,9 | 1215,8 | 828,8 | 507,3 | 113,4 | 53,7 |
| 4 | 0,220 | 0,270 | 0,530 | 0,860 | 1,370 | 3,240 | 4,220 | 5,955 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2606,7 | 2105,5 | 1023,5 | 592,4 | 334,7 | 83,8 | 41,1 |
| 5 | 0,240 | 0,280 | 0,400 | 0,510 | 0,640 | 0,970 | 1,230 | 6,611 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2654,6 | 2261,1 | 1552,8 | 11%,3 | 933,0 | 581,5 | 437,5 |
| 6 | 0,330 | 0,400 | 0,710 | 1,020 | 1,470 | 2,500 | 3,130 | 5,246 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1489,7 | 1211,5 | 638,9 | 414,3 | 256,9 | 109,8 | 67,6 |
| 7 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,130 | 1,420 | 5,932 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20%,9 | 1753,7 | 1218,2 | 940,6 | 712,6 | 424,9 | 317,7 |
| 8 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 6,298 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2071,7 | 1752,4 | 1159,6 | 884,1 | 658,8 | 337,4 | 66,6 |
| 9 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 6,307 | 1 | 1 | 1 | 1 | ļ 1 | 1 | 1 | 1651,8 | 1333,3 | 814,0 | 550,2 | 320,4 | 41,1 | 27,7 |
| 10 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 7,001 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2087,8 | 1792,2 | 1246,3 | 960,8 | 723,6 | 400,1 | 250,0 |
| 11 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 7,166 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2288,8 | 1890,6 | 1179,7 | 8 18,8 | 487,4 | 74,8 | 50,9 |
| 12 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 7,360 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2353,3 | 1944,4 | 1214,2 | 855,8 | 575,2 | 121,0 | 63,6 |
| 13 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 8,117 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2906,3 | 2436,6 | 1591,1 | 1188,4 | 833,0 | 108,1 | 72,7 |
| 14 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,640 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 7,564 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2701,5 | 2263,7 | 1509,4 | 1081,9 | 722,2 | 228,9 | 88,2 |
| Ŀ | 0,280 | 0,320 | 0,490 | 0,660 | 0,950 | 2,170 | 3,160 | 7,524 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2587,2 | 2251,3 | 1435,5 | 1040,0 | 692,0 | 246,7 | 138,1 |
| 16 | 0,240 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,610 | 1,000 | 1,450 | 6,828 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2745,0 | 2428,9 | 1745,4 | 1352,8 | 1019,3 | 582,8 | 370,9 |
| 17 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,630 | 0,800 | 1,290 | 1,770 | 5,331 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1619,8 | 1340,9 | 945,4 | 746,3 | 566,4 | 313,3 | 201,2 |
| 18 | 0,280 | 0,340 | 0,510 | 0,690 | 0,970 | 4,770 | 5,110 | 6,531 | I | Į | I | Į 1 | 1 | 1 | 1 | 2232,6 | 1821,0 | 1180,7 | 846,6 | 573,3 | 36,9 | 27,8 |
| 19 | 0,310 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,960 | 3,630 | 4,620 | 5,946 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1818,2 | 1507,1 | 981,1 1920 a | 737,5 | 519,4 | 63,8 | 28,7 |
| 20 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,240 | 1,640 | 5,002 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1852,3 | 1517,6 | 1032,3 | 798,7 | 607,7 | 350,0 | 246,2 |
| 21 | 0,340 | 0,440 | 0,840 | 1,260 | 2,140 | 4,520 | 4,960 | 7,323 | I | I | ļ | Į | <u> </u> | 1 | 1 | 2053,8 | 1564,3 | 771,8 | 481,2 | 242,2 | 62,0 | 47,6 |
| 22 | 0,300 | 0,390 | 0,750 | 1,150 | 1,870 | 4,270 | 4,820 | 6,949 | 1 | I | ļ | ļļ | 1 | 1 | 1 | 2216,3 | 1681,8 | 826,5 | 504,3 | 271,6 | 62,7 | 44,2 |
| 23 | 0,300 | 0,360 | 0,510 | 0,630 | 0,810 | 1,260 | 1,710 | 6,023 | 1 | 1 | 1 | Į | 1 | 1 | 1 | 1907,8 | 1573,2 | 1081,1 | 856,1 | 643,6 5 - 0 - 0 | 378,0 | 252,2 |
| 24 | 0,270 | 0,520 | 0,470 | 0,590 | 0,740 | 1,100 | 1,370 | 4,945 | I | | 1 | ĮĮ | 1 | 1 | 1 | 1731,3 | 1445,2 | 952,U | 7.58,1 | 508,Z | 345,5 | 260,9 |
| - | 0,250 | 0,300 | 0,440 | 0,500 | 0,730 | 1,180 | 1,000 | 5,344 | | | | ĮĮ | 1 | 1 | 1 | 2037,8 | 1081,5 | 1114,0 | 854,4 | 6341 | 352.9 | 222,0 |
| 20 | 0,240 | 0,290 | 0,420 | 0,550 | 0,/40 | 1,340 | 2,200 | 6,100 | | 1 | ļ | ĮĮ | 1 | 1 | 1 | 2441,6 | 2003,4 | 1392,3 | 1009,0 | 124,3 | 365,Z | 109,9 |
| 2/ | 0,230 | 0,280 | 0,420 | 0,540 | 0,/10 | 1,200 | 4,430 | 0,/08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2810,0 | 2295,8 | 1497,2 | 1146,3 | 844,8 | 469,U 2010 | 51,4 455 1 |
| - 40 | 0,250 | 0,290 | 0,410 | 0,520 | 0,000 | 0,950 | 1,200 | 0,001 | 1 | 1 | | ¹ | 1 | 1 | 1 | 2204,0 | 217/,1 | 1244,/ | 1101,1 | 9448 1095 9 | 2000 2000 | 455,1 |
| 27 | 0,240 | 0,200 | 0,320 | 0,460 | 0,590 | 0,630 | 1,000 | 0,039 4 EE0 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 2000,2 | 2015 4 | 1002,3 | 1127.4 | 1019,2 | 6750 | 200,9 504 5 |
| 30 | 0,270 | 0,310 | 0,430 | 0,530 | 0,000 | 0,890 | 1,050 | 0,226 6 972 | 1 | I | | 1 | 1 1 | 1 | 1 | 2027,U | 2010,0 2445.0 | 1427,2 1727 2 | 1137,4 | 909,0 1075 2 | 0.00,9 6770 1 | 224,0 524 7 |
| 31 | 0,230 | 0,2/0 | 0,370 | 0,470 | 0,000 | 1.00 | 1,100 | 0,074 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 400/,0 | 1000.0 | 1/5/14 | 1302,0 | 1040,3 | 0/4,1 202 7 | 744,/ |
| - 54 | 0,280 | 0,340 | 0,500 | 0,050 | 0,8/0 | 1,000 | : 2,300 | 0,505 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | I | 1 | I | 4433,9 | 10440 | 1207,0 | yuo,4 | 051,1 | 273,7 j | 104,1 |

Tabela 5.66 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÄ | METR | OS DO | LEITO | DOPA | RA OR | I O ATI | BAIA | | | COMP | ARA ÇA | O ENT | RE D | _A D | | RELAÇ | à O PER C | ENTUAL E | N TRE OS | VALORES | DED _{VJ} | |
|-----|--------|---------|---------|-----------|---------|---------|-------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|----------|--------|-----------|----------|----------|------------|-------------------|-------|
| | Granul | ometris | a do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MEDI | DOS NO R | IO A TIBAI | IA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | - CD - | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | ODE | D _{10 DTB} | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dl6 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{W DEB} | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | Dan | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | JIII. | ~~ | ~ | ~ | ~ | | | ~ | | | | | | | |
| 33 | 0,280 | 0,320 | 0.450 | 0,570 | 0.730 | 1,230 | 2,180 | 7,380 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2535,9 | 2206,4 | 1540,1 | 1194,8 | 911.0 | 500,0 | 238,6 |
| 34 | 0,270 | 0,300 | 0,410 | 0,510 | 0,630 | 0,880 | 1,050 | 7,006 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2494,8 | 2235,4 | 1608,8 | 1273,7 | 1012,1 | 696,1 | 567,2 |
| 35 | 0,280 | 0,320 | 0,440 | 0,540 | 0,680 | 1,000 | 1,270 | 6,830 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2339,4 | 2034,4 | 1452,3 | 1164,8 | 904,4 | 583,0 | 437,8 |
| 36 | 0,210 | 0,250 | 0,360 | 0,450 | 0,580 | 0,890 | 1,100 | 6,506 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2998,1 | 2502,4 | 1707,2 | 1345,8 | 1021,7 | 631,0 | 491,5 |
| 37 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,740 | 1,180 | 1,520 | 6,977 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2484,1 | 2080,4 | 1450,5 | 1124,1 | 842,9 | 491,3 | 359,0 |
| 38 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 5,680 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2084,7 | 1621,2 | 971,7 | 678,1 | 462,4 | 217,3 | 80,3 |
| 39 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 6,823 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2174,2 | 1906,6 | 1321,4 | 1037,1 | 809,7 | 498,5 | 370,5 |
| 40 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 4,591 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1334,7 | 1140,8 | 734,7 | 546,6 | 383,3 | 186,9 | 82,9 |
| 41 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 4,862 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1636,4 | 1419,3 | 980,4 | 753,0 | 575,3 | 350,2 | 257,5 |
| 42 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 6,106 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2675,6 | 2161,6 | 1389,3 | 971,3 | 578,5 | 46,4 | 27,5 |
| 43 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 6,299 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2072,2 | 1752,8 | 1269,4 | 1005,2 | 799,9 | 517,6 | 392,1 |
| 44 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 3,611 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2024,2 | 1344,5 | 556,6 | 340,4 | 188,9 | 34,0 | 42,6 |
| 45 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,790 | 2,700 | 4,633 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2106,1 | 1681,9 | 1030,0 | 685,2 | 426,5 | 158,8 | 71,6 |
| 46 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | 0,600 | 1,200 | 1,850 | 5,566 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2992,3 | 2683,1 | 1755,4 | 1257,6 | 827,7 | 363,8 | 200,9 |
| 47 | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0,650 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 4,694 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2661,3 | 2135,4 | 1103,7 | 622,2 | 311,8 | 58,1 | 16,5 |
| 48 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,330 | 0,720 | 1,100 | 5,071 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3280,4 | 2882,7 | 2314,6 | 1928,3 | 1436,6 | 604,3 | 361,0 |
| 49 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,910 | 1,440 | 5,619 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3646,0 | 3205,3 | 2575,7 | 2241,2 | 1655,9 | 517 <i>,</i> 5 | 290,2 |
| 50 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,320 | 0,650 | 1,550 | 2,790 | 5,342 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3239,1 | 3042,6 | 2222,8 | 1569,5 | 721,9 | 244,7 | 91,5 |
| 51 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,330 | 0,490 | 1,090 | 1,580 | 6,075 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3473,5 | 3097,3 | 2330,0 | 1740,9 | 1139,8 | 457,3 | 284,5 |
| 52 | 0,170 | 0,190 | 0,280 | 0,500 | 0,900 | 2,040 | 2,860 | 6,075 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3473,8 | 3097,6 | 2069,8 | 1115,1 | 575,1 | 197,8 | 112,4 |
| 53 | 0,160 | 0,180 | 0,260 | 0,370 | 0,530 | 0,910 | 1,230 | 6,351 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3869,6 | 3428,5 | 2342,8 | 1616,6 | 1098,4 | 597,9 | 416,4 |
| 54 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,500 | 0,920 | 5,107 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3548,0 | 3304,8 | 2737,3 | 2453,6 | 2120,5 | 921,4 | 455,1 |
| 55 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,300 | 0,600 | 0,850 | 5,962 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4158,3 | 3626,0 | 2880,8 | 2384,0 | 1887,2 | 893,6 | 601,4 |
| 56 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,350 | 0,660 | 1,390 | 1,930 | 5,777 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3510,6 | 3298,2 | 2411,7 | 1550,6 | 775,3 | 315,6 | 199,3 |
| 57 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,710 | 0,950 | 6,474 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3708,1 | 3307,2 | 2489,5 | 1923,1 | 1441,4 | 811,8 | 581,4 |
| 58 | 0,140 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,280 | 1,460 | 4,690 | 6,866 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4804,2 | 4191,2 | 3513,6 | 2885,1 | 2352,1 | 370,3 | 46,4 |
| 59 | 0,160 | 0,180 | 0,230 | 0,290 | 0,390 | 0,750 | 1,140 | 6,002 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3651,1 | 3234,3 | 2509,4 | 1969,6 | 1438,9 | 700,2 | 426,5 |
| 60 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,400 | 0,750 | 1,660 | 2,500 | 5,897 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 3369,1 | 3003,9 | 2084,2 | 1374,3 | 686,3 | 255,3 | 135,9 |
| 61 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,360 | 0,570 | 1,240 | 1,640 | 6,569 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3764,0 | 3357,3 | 2332,9 | 1724,7 | 1052,4 | 429,7 | 300,5 |
| 62 | 0,180 | 0,210 | 0,370 | 0,820 | 1,560 | 3,060 | 3,790 | 5,034 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 26%,8 | 2297,3 | 1260,6 | 513,9 | 222,7 | 64,5 | 32,8 |
| 63 | 0,160 | 0,190 | 0,310 | 0,520 | 0,810 | 1,370 | 1,660 | 6,442 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3926,0 | 3290,3 | 1977,9 | 1138,8 | 695,3 | 370,2 | 288,0 |
| 64 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,630 | 0,970 | 1,560 | 1,860 | 7,030 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4587,0 | 3805,8 | 1967,8 | 1015,9 | 624,8 | 350,7 | 278,0 |

Tabela 5.66 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÄ | METRO | DS DO I | LEITO | DOPA | RA OR | LIO ATI | BAIA | | | COMP | ARA ÇA | O ENT | 'RE D _{vj} | _a D | | RELA Ç | Ä O PER C | ENTUAL F | IN TRE OS | VALORES | DEDVJ | |
|-----------|-----------|---------|---------|-----------|---------|-----------------|-----------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------------------|-----------------|------|---------|-----------|----------|-----------|---------------|------------------|--------------|
| | Granul | ometria | a do ma | terial do |) leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOS NOR | IO A TIBAI | EA. | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (\mathcal{O}) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | ODE | D _{NI IPIB} | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D10 | Dl6 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{W DEB1} | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₈ | Den | Des | D ₂₄ | Dan | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | ímmì | (mm) | (mm) | 51—J | | | ~ | ~ | ~ | | 50 | | | | | | | |
| 65 | 0.170 | 0.190 | 0.260 | 0.380 | 0.600 | 1.180 | 1.750 | 4.100 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2312.0 | 2058.1 | 1477.1 | 979.0 | 583.4 | 247.5 | 134.3 |
| 66 | 0.170 | 0.180 | 0.220 | 0.260 | 0.310 | 0.410 | 0.470 | 5,970 | ī | ī | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3411,9 | 3216.8 | 2613,7 | 2196.2 | 1825,9 | 1356.1 | 1170.3 |
| 67 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,440 | 1,190 | 1,680 | 5,281 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3006,6 | 2679,6 | 2012,5 | 1550,4 | 1100,3 | 343,8 | 214,4 |
| 68 | 0,170 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,430 | 0,560 | 4,784 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2713,9 | 2557,6 | 1979,8 | 1671,7 | 1394,9 | 1012,5 | 754,2 |
| 69 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,300 | 0,360 | 0,570 | 1,690 | 4,044 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2278,7 | 2028,3 | 1517,5 | 1247,9 | 1023,3 | 609,4 | 139,3 |
| 70 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 5,433 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2262,0 | 1989,4 | 1497,8 | 1163,4 | 776,2 | 285,3 | 165,0 |
| 71 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 5,528 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2303,7 | 2111,4 | 1683,4 | 1394,2 | 1156,5 | 647,1 | 368,5 |
| 72 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 5,806 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2424,2 | 2132,9 | 1558,7 | 1219,5 | 807,1 | 287,0 | 163,9 |
| 73 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 5,960 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3036,6 | 2491,1 | 1762,4 | 1353,5 | 877,0 | 265,6 | 98,7 |
| 74 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 6,554 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2630,8 | 2327,4 | 1772,5 | 1460,4 | 1091,6 | 562,0 | 381,9 |
| 75 | 0,200 | 0,250 | 0,400 | 0,640 | 1,100 | 2,520 | 3,770 | 6,312 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3056,1 | 2424,9 | 1478,1 | 886,3 | 473,8 | 150 <i>,</i> 5 | 67,4 |
| 76 | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,460 | 0,860 | 2,820 | 4,090 | 6,642 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3806,8 | 3062,7 | 1975,5 | 1343,8 | 672,3 | 135,5 | 62,4 |
| π | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,560 | 0,800 | 1,340 | 1,660 | 6,695 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2943,3 | 2379,8 | 1533,0 | 1095,6 | 736,9 | 399,7 | 303,3 |
| 78 | 0,180 | 0,220 | 0,330 | 0,450 | 0,750 | 1,980 | 3,050 | 6,660 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3599,8 | 2927,1 | 1918,0 | 1379,9 | 787,9 | 236,3 | 118,3 |
| 79 | 0,190 | 0,230 | 0,360 | 0,540 | 1,000 | 2,700 | 3,730 | 6,513 | 1 | 1 | ļ <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 3327,8 | 2731,6 | 1709,1 | 1106,1 | 551,3 | 141,2 | 74,6 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,360 | 0,500 | 0,920 | 3,270 | 4,350 | 6,443 | 1 | 1 | Į <u>I</u> | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 2968,2 | 2584,7 | 1689,8 | 1188,6 | 600,3 | 97 , 0 | 48,1 |
| 81 | 0,190 | 0,230 | 0,350 | 0,520 | 1,070 | 3,850 | 4,630 | 6,693 | 1 | 1 | Į <u>I</u> | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 3422,8 | 2810,2 | 1812,4 | 1187,2 | 525,5 | 73,9 | 44,6 |
| 82 | 0,230 | 0,270 | 0,380 | 0,530 | 0,880 | 1,950 | 2,890 | 5,880 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 2450,5 | 2077,7 | 1447,3 | 1009,4 | 568,2 | 201,5 | 103,5 |
| 83 | 0,230 | 0,270 | 0,400 | 0,640 | 1,290 | 4,190 | 4,790 | 4,468 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | U | 1842,7 | 1554,9 | 1017,1 | 598,2 | 246,4 | 0,0 | 7,2 |
| 84 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 1,820 | 2,370 | 6,300 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2900,1 | 2525,1 | 1809,1 | 1400,0 | 751,4 | 246,2 | 105,8 |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,390 | 0,670 | 1,650 | 4,070 | 4,690 | 5,672 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 2366,0 | 2000,6 | 1354,3 | 746,5 | 243,7 | 39,4 | 20,9 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,160 | 5,537 | 1 | 1 | ļļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 2536,8 | 2207,2 | 1578,0 | 1218,4 | 648,3 | 84,6 | 33,1 |
| 87 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 5,706 | 1 | 1 | ļļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 2617,0 | 2182,3 | 1530,2 | 1041,1 | 418,7 | 63,0 | 29,7 |
| 88 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 5,868 | 1 | 1 | ļļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 2694,5 | 2345,2 | 1793,1 | 1444,3 | 1122,6 | 531,0 | 319,2 |
| 89 | 0,190 | 0,220 | 0,310 | 0,380 | 0,500 | 0,830 | 1,110 | 5,0// | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 288/,8 | 2480,3 | 1/31,2 | 1393,9 | 1035,4 | 583,9 | 411,4 |
| | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,400 | 0,770 | 1,100 | 5,234 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2710,7 | 21/5,0 | 1266,) | 1314,5 | 1037,8 | 519,1 | 3/0,8 |
| 91 | 0,220 | 0,240 | 0,300 | 0,300 | 0,420 | 0,020 | 1 100 | 4,141 5 014 | 1 | 1 | <u>-</u> | I | 1 | 1 | 1 | 2429.0 | 1017,3 | 1473,8 | 1044,8 | 00L) 10070 | 504,1 400 2 | J20,0 |
| 92 | 0,430 | 0,250 | 0,330 | 0,350 | 0,490 | 0,020 | 1,100 | 5,010 | 1 | 1 | <u>-</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 2426,9 | 2220,0 | 1004,5 | 1391,4 | 1116.4 | 6,700 1 172 | 440,8 |
| - 23 | 0,230 | 0,200 | 0,340 | 0,400 | 0,510 | 0,000 | 1,000 | 6 484 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 27719 A | 2403.4 | 1/44,/ | 1471,0 | 11712 | 636.9 | 459 Q |
| - 24 | 0,200 | 0,220 | 0,330 | 0,400 | 0,510 | 0,000 | 1,100 | 6 790 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3705 1 | 2473,4 | 20210 | 1641 1 | 1231.4 | 0.00,0 70.9 4 | 475 4 |
| 970 04 | 0,200 | 0,200 | 0,320 | 0,350 | 1,000 | 4.440 | 1,100 | 6.403 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4191 9 | 31113 | 1505 7 | 756 4 | 3340 | 447 | 30 4 |
| | : 0,120) | 0,200 | 0,400 | 0,720 | 1,460 | 4,440 | : 4,740) | U,966J | 1 | 1 | <u> </u> | . | 1) | 1 | 1 | 4101,0 | 31143 | 1202,(| (20,4) | 33-90 | ·••••,() | , <i>2</i> ; |

Tabela 5.66 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÄ | METRO | OS DO I | LEIT O | DOPA | RA OF | LIO ATI | BAIA | | | COMP | ARA ÇA | O ENI | RE D _{uj} | D IA | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL F | IN TRE OS | VALORES | $D E D_{\rm VJ}$ | |
|-----|--------|---------|---------|-----------|---------|----------------|-------|---------------------|------------|-----------------|--------|-------------|---------------------|-----------------|------|--------|---------|----------|-----------|------------|--------------------|-------|
| | Granul | ometris | a do ma | terial do | o leino | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MEDI | DOS NO R | IO A TIBAI | A | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | AODE | D ₁₀ pre | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dl6 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{M DEE1} | Die | D ₁₆ | Das | Den | D_{65} | D ₈₄ | Dan | | | | | | | |
| L | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | 51.—.) Tato | | | ~ | ~ | ~ | | 50 | | | | | | | |
| 97 | 0.210 | 0.280 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 3.490 | 4.400 | 6.451 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2972.0 | 22040 | 1072.9 | 624.8 | 357.5 | 84.8 | 46.6 |
| 98 | 0,220 | 0,290 | 0,550 | 0,890 | 1,410 | 4,000 | 4,700 | 6,345 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2784,0 | 2087,8 | 1053,6 | 612,9 | 350,0 | 58,6 | 35,0 |
| 99 | 0,150 | 0,220 | 0,430 | 0,650 | 0,980 | 1,840 | 2,460 | 6,145 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3996,9 | 2693,4 | 1329,2 | 845,4 | 527,1 | 234,0 | 149,8 |
| 100 | 0,160 | 0,210 | 0,390 | 0,580 | 0,880 | 1,630 | 2,250 | 7,042 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4301,4 | 3253,4 | 1705,7 | 1114,2 | 700,2 | 332,0 | 213,0 |
| 101 | 0,140 | 0,160 | 0,230 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,370 | 6,246 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4361,2 | 3803,5 | 2615,5 | 1981,9 | 1461,4 | 55 0,6 | 42,9 |
| 102 | 0,150 | 0,180 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,670 | 0,850 | 6,342 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4127,9 | 3423,2 | 2436,7 | 1881,8 | 1410,0 | 846,5 | 646,1 |
| 103 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,340 | 0,470 | 0,830 | 1,090 | 6,133 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3988,7 | 3507,7 | 2258,9 | 1703,8 | 1204,9 | 638,9 | 462,7 |
| 104 | 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 6,499 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4232,9 | 3510,7 | 2141,1 | 1485,2 | 1001,6 | 501,8 | 351,3 |
| 105 | 0,160 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,430 | 0,960 | 1,620 | 5,963 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3627,0 | 3038,6 | 2285,3 | 1763,5 | 1286,8 | 521,2 | 268,1 |
| 106 | 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 5,237 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2980,4 | 2656,2 | 2082,0 | 1705,8 | 1396,2 | 947,3 | 731,2 |
| 107 | 0,190 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | 0,370 | 0,500 | 0,590 | 5,194 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2633,6 | 2373,3 | 1823,6 | 1523,1 | 1303,7 | 938,8 | 780,3 |
| 108 | 0,160 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,510 | 0,670 | 5,994 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3646,3 | 3230,0 | 2397,5 | 1966,9 | 1612,6 | 1075,3 | 794,6 |
| 109 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,780 | 2,300 | 4,900 | . 1 | Į 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2233,2 | 1784,5 | 1095,1 | 690,3 | 400,0 | 175,3 | 113,0 |
| 110 | 0,250 | 0,310 | 0,500 | 0,710 | 1,020 | 1,800 | 2,360 | 4,603 | 1 | . 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1741,3 | 1384,9 | 820,6 | 548,3 | 351,3 | 155,7 | 95,0 |
| 111 | 0,220 | 0,260 | 0,410 | 0,640 | 1,020 | 1,940 | 2,590 | 5,541 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2418,5 | 2031,1 | 1251,4 | 765,7 | 443,2 | 185,6 | 113,9 |
| 112 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,750 | 0,930 | 5,209 | . 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2504,4 | 2164,7 | 1580,3 | 1270,7 | 985,2 | 594,5 | 460,1 |
| 113 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,570 | 0,930 | 1,220 | 6,211 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2723,2 | 2384,4 | 1674,6 | 1311,6 | 989,7 | 567,9 | 409,1 |
| 114 | 0,220 | 0,260 | 0,360 | 0,460 | 0,630 | 1,180 | 1,860 | 6,236 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2734,6 | 2298,5 | 1632,3 | 1255,7 | 889,9 | 428,5 | 235,3 |
| 115 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,400 | 0,520 | 0,810 | 1,000 | 4,855 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2455,3 | 2010,9 | 1417,2 | 1113,8 | 833,7 | 499,4 | 385,5 |
| 116 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,380 | 0,480 | 0,740 | 0,940 | 6,339 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2918,5 | 2541,2 | 1880,9 | 1568,1 | 1220,6 | 756,6 | 574,3 |
| 117 | 0,180 | 0,210 | 0,300 | 0,390 | 0,510 | 0,910 | 1,200 | 6,099 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3288,1 | 2804,1 | 1932,8 | 1463,7 | 1095,8 | 570,2 | 408,2 |
| 118 | 0,180 | 0,220 | 0,340 | 0,470 | 0,730 | 1,820 | 3,210 | 6,519 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3521,5 | 2863,0 | 1817,2 | 1286,9 | 793,0 | 258,2 | 103,1 |
| 119 | 0,200 | 0,250 | 0,440 | 0,790 | 1,380 | 3,000 | 3,880 | 6,405 | ļ <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3102,4 | 2461,9 | 1355,6 | 710,7 | 364,1 | 113,5 | 65,1 |
| 120 | 0,210 | 0,280 | 0,560 | 0,920 | 1,520 | 3,030 | 3,850 | 6,759 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3118,5 | 2313,9 | 1106,9 | 634,7 | 344,7 | 123,1 | 75,6 |
| 121 | 0,210 | 0,270 | 0,480 | 0,730 | 1,130 | 2,320 | 3,550 | 6,626 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3055,1 | 2354,0 | 1280,4 | 807,6 | 486,4 | 185,6 | 86,6 |
| 122 | 0,200 | 0,240 | 0,370 | 0,590 | 1,130 | 2,600 | 3,750 | 7,101 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3450,6 | 2858,9 | 1819,3 | 1103,6 | 528,4 | 173,1 | 89,4 |
| 123 | 0,210 | 0,260 | 0,480 | 0,860 | 1,430 | 3,130 | 4,060 | 6,423 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2958,8 | 2370,6 | 1238,2 | 646,9 | 349,2 | 105,2 | 58,2 |
| 124 | 0,210 | 0,290 | 0,540 | 0,770 | 1,080 | 1,810 | 2,880 | 6,718 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3099,1 | 2216,6 | 1144,1 | 772,5 | 522,0 | 271,2 | 133,3 |
| 125 | 0,230 | 0,300 | 0,680 | 1,180 | 1,840 | 3,410 | 4,160 | 6,433 | 1 | 1 | 1 | 1 | į <u>1</u> | 1 | 1 | 2696,9 | 2044,3 | 846,0 | 445,2 | 249,6 | 88,6 | 54,6 |
| 126 | 0,300 | 0,380 | 0,660 | 0,950 | 1,330 | 2,270 | 2,950 | 5,618 | 1 | 1 | 1 | 1 | į <u>1</u> | 1 | 1 | 1772,6 | 1378,4 | 751,2 | 491,3 | 322,4 | 147,5 | 90,4 |
| 127 | 0,250 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 0,980 | 1,920 | 2,830 | 6,026 | 1 | 1 | 1 | 1 | į <u>1</u> | 1 | 1 | 2310,5 | 1978,0 | 1155,5 | 786,2 | 514,9 | 213,9 | 112,9 |
| 128 | 0,220 | 0,280 | 0,540 | 0,850 | 1,320 | 2,630 | 3,560 | 6,760 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2972,6 | 2314,2 | 1151,8 | 695,3 | 412,1 | 157,0 | 89,9 |

Tabela 5.66 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METRO | DS DO I | LEIT O | DOPA | RA OF | LIO ATI | BAIA | | ĺ ' | COMP | ARA ÇA | O ENT | RE D _{vj} | D D | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL F | IN TRE OS | VALORES | $\mathbf{D} \mathbf{E} \mathbf{D}_{VJ}$ | |
|-------------|--------|---------|---------|-----------|---------|--------------|-------|-----------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------|--------|---------|---------------|-----------|------------|---|--------|
| | Granul | ometria | a do ma | terial do |) leino | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MEDI | DOS NO R | IO A TIBAI | IA | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\infty$ | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | ODE | D _{10 DTB} | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D10 | D16 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{VI [208]} | D | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | D.00 | | | | | | | |
| L | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | ໌ທາກປ | (mm) | (mm) | 31. 3100. | | | ~ | ~ | ~ | | ~ | | | | | | | |
| 129 | 0.230 | 0.260 | 0.370 | 0.500 | 0.750 | 1.470 | 1.970 | 6.768 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2842.7 | 2503.1 | 1729.2 | 1253.6 | 802.4 | 360.4 | 243.6 |
| 130 | 0.340 | 0.400 | 0.630 | 0.830 | 1.080 | 1.580 | 1.850 | 5,869 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1626,3 | 1367,4 | 831,7 | 607,2 | 443,5 | 2715 | 217,3 |
| 131 | 0,150 | 0,210 | 0,290 | 0,360 | 0,440 | 0,660 | 0,840 | 5,990 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3893,5 | 2752,5 | 1965,6 | 1563,9 | 1261,4 | 807,6 | 613,1 |
| 132 | 0,110 | 0,130 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,300 | 0,340 | 5,038 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4480,4 | 3775,7 | 2863,8 | 2419,2 | 2090,6 | 1579,5 | 1381,9 |
| 133 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,290 | 0,330 | 4,595 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3182,2 | 2963,4 | 2452,9 | 2197,6 | 1897,9 | 1484,5 | 1292,5 |
| 134 | 0,150 | 0,160 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,320 | 0,380 | 4,192 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2694,7 | 2520,0 | 2106,3 | 1805,5 | 1576,8 | 1210,0 | 1003,2 |
| 135 | 0,150 | 0,160 | 0,180 | 0,200 | 0,220 | 0,260 | 0,280 | 4,886 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3157,0 | 2953,5 | 2614,2 | 2342,8 | 2120,7 | 1779,1 | 1644,8 |
| 136 | 0,160 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,310 | 0,350 | 4,615 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2784,2 | 2614,5 | 2328,8 | 1997,6 | 1745,9 | 1388,6 | 1218,5 |
| 137 | 0,300 | 0,390 | 0,770 | 1,120 | 1,590 | 2,850 | 3,730 | 4,595 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1431,5 | 1078,1 | 496,7 | 310,2 | 189,0 | 61,2 | 23,2 |
| 138 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,280 | 0,360 | 0,400 | 4,627 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2792,0 | 2621,9 | 2103,5 | 1828,0 | 1552,6 | 1185,4 | 1056,8 |
| 139 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,300 | 0,400 | 0,480 | 4,671 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2819,2 | 2647,5 | 2124,2 | 1768,3 | 1456,9 | 1067,7 | 873,1 |
| 140 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,230 | 0,280 | 0,390 | 0,470 | 5,899 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4113,5 | 3586,8 | 2849,5 | 2464,7 | 2006,8 | 1412,5 | 1155,1 |
| 141 | 0,150 | 0,170 | 0,230 | 0,290 | 0,380 | 0,600 | 0,780 | 6,333 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4122,0 | 3625,3 | 2653,5 | 2083,8 | 1566,6 | 955 <i>,</i> 5 | 711,9 |
| 142 | 0,120 | 0,140 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 6,064 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4953,7 | 4231,7 | 3467,3 | 2932,2 | 2536,7 | 1856,3 | 1539,0 |
| 143 | 0,180 | 0,200 | 0,700 | 1,500 | 2,220 | 4,130 | 5,120 | 6,228 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3359,8 | 3013,8 | 789,7 | 315,2 | 180,5 | 50,8 | 21,6 |
| 144 | 0,160 | 0,190 | 0,290 | 0,420 | 0,800 | 2,220 | 3,260 | 6,495 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3959,5 | 3318,5 | 2139,7 | 1446,5 | 711,9 | 192,6 | 99,2 |
| 145 | 0,160 | 0,190 | 0,300 | 0,450 | 1,000 | 2,700 | 3,820 | 6,656 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4059,9 | 3403,0 | 2118,6 | 1379,1 | 565,6 | 146,5 | 74,2 |
| 146 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,310 | 0,420 | 0,970 | 1,340 | 6,606 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5404,6 | 4303,7 | 2772,0 | 2030,8 | 1472,8 | 581,0 | 393,0 |
| 147 | 0,200 | 0,250 | 0,570 | 1,360 | 2,440 | 4,740 | 5,030 | 6,935 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3367,3 | 2673,8 | 1116,6 | 409,9 | 184,2 | 46,3 | 37,9 |
| 148 | 0,160 | 0,210 | 0,400 | 0,850 | 1,370 | 2,520 | 3,270 | 6,135 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3734,3 | 2821,4 | 1433,7 | 621,8 | 347,8 | 143,4 | 87,6 |
| 149 | 0,100 | 0,130 | 0,190 | 0,250 | 0,340 | 0,940 | 1,640 | 7,168 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7067,7 | 5413,6 | 3672,5 | 2767,1 | 2008,2 | 662,5 | 337,1 |
| 150 | 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,310 | 1,010 | 2,430 | 6,889 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7554,1 | 5640,6 | 3727,0 | 2895,1 | 2122,2 | 582,0 | 183,5 |
| Ŀ51 | 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | 6,518 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4913,7 | 3973,6 | 2615,8 | 1762,2 | 1004,7 | 171,6 | 76,2 |
| 152 | 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,380 | 0,480 | 6,744 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6644,4 | 5520,3 | 3867,3 | 3111,6 | 2597,8 | 1674,8 | 1305,1 |
| 15 3 | 0,110 | 0,130 | 0,190 | 0,230 | 0,300 | 0,840 | 1,830 | 5,969 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5326,0 | 4491,2 | 3041,4 | 2495,0 | 1889,5 | 610,5 | 226,2 |
| 15 4 | 0,230 | 0,290 | 0,710 | 1,330 | 2,130 | 3,760 | 4,500 | 5,945 | 1 | 1 | ļ <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 2484,9 | 1950,1 | 737,4 | 347,0 | 179,1 | 58,1 | 32,1 |
| 155 | 0,200 | 0,230 | 0,360 | 0,530 | 1,000 | 2,730 | 3,980 | 7,692 | 1 | 1 | į 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3746,0 | 3244,3 | 2036,7 | 1351,3 | 669,2 | 181,8 | 93,3 |
| 156 | 0,080 | 0,090 | 0,160 | 0,220 | 0,430 | 2,140 | 4,060 | 4,395 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5393,1 | 4782,8 | 2646,6 | 1897,5 | 922,0 | 105,4 | 8,2 |
| 157 | 0,180 | 0,200 | 0,290 | 0,390 | 0,800 | 1,070 | 2,060 | 6,261 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3378,5 | 3030,6 | 2059,1 | 1505,4 | 682,7 | 485,2 | 203,9 |
| 158 | 0,200 | 0,230 | 0,390 | 0,730 | 1,420 | 4,070 | 6,230 | 6,197 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2998,7 | 2594,5 | 1489,1 | 749,0 | 336,4 | 52,3 | 0,5 |
| 159 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,340 | 0,600 | 4,670 | 0,300 | 5,989 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4890,9 | 3892,7 | 2504,0 | 1661,5 | 898,2 | 28,2 | 18%,4 |
| 160 | 0,150 | 0,160 | 0,210 | 0,250 | 0,320 | 2,760 | 0,280 | 5,572 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3614,8 | 3382,7 | 2553,5 | 2128,9 | 1641,3 | 101,9 | 1890,1 |

Tabela 5.66 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| | | | _ | | | | | | | _ | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|----------|---------|-----------|---------|-----------------|-------|--------------------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|---------------------|-----------------|-------|--------|---------|-----------------|----------|------------|--------------|--------|
| DIÄ | METR | OS DO | LEITO | DOPA | RA OF | LIO ATI | IBAIA | | | COMP | ARA ÇA | AO ENT | 'RE D _u | D IA | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | NTREOS | VALORES | $D E D_{VJ}$ | |
| | Gram | lometris | a do ma | terial do | o leino | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MEDI | DOS NORI | IO A TIBAI | ÍA. | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (\mathcal{O}) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇ/ | AODE | D ₁₀ pre | a COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | D16 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{W DEE} | D ₁₀ | D ₁₆ | D. | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | Dan | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | nan. | | | ~ | ~ | | | ~ | | | | | | | |
| 161 | 0,160 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,330 | 0,490 | 0,640 | 6,106 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3716,1 | 3292,1 | 2554,7 | 2161,4 | 1750,2 | 1146,1 | 854,0 |
| 162 | 0,150 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,290 | 4,840 | 1,350 | 5,235 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3390,0 | 3171,9 | 2517 <i>,</i> 5 | 2081,2 | 1705,2 | 8,2 | 287,8 |
| 163 | 0,100 | 0,120 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,330 | 0,390 | 5,696 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5595,8 | 4646,5 | 3459,9 | 2897,8 | 2376,4 | 1626,0 | 1360,5 |
| 164 | 0,170 | 0,190 | 0,260 | 0,320 | 0,420 | 1,310 | 2,080 | 5,785 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3303,1 | 2944,9 | 2125,1 | 1707,9 | 1277,4 | 341,6 | 178,1 |
| 165 | 0,080 | 0,100 | 0,150 | 0,180 | 0,220 | 0,300 | 0,370 | 6,142 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7577,1 | 6041,7 | 3994,4 | 3312,0 | 2691,7 | 1947,2 | 1559,9 |
| 166 | 0,140 | 0,150 | 0,190 | 0,230 | 0,290 | 1,190 | 3,530 | 5,978 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4169,8 | 3885,2 | 3046,2 | 2499,0 | 1961,3 | 402,3 | 69,3 |
| 167 | 0,200 | 0,240 | 0,350 | 0,500 | 0,840 | 1,980 | 2,850 | 5,484 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2642,2 | 2185,1 | 1467,0 | 996,9 | 552,9 | 177,0 | 92,4 |
| 168 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,630 | 1,250 | 1,650 | 4,835 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2097,5 | 1833,8 | 1281,3 | 998,8 | 667,4 | 286,8 | 193,0 |
| 169 | 0,130 | 0,150 | 0,220 | 0,290 | 0,410 | 1,840 | 5,640 | 6,487 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4889,9 | 4224,6 | 2848,6 | 2136,9 | 1482,2 | 252,5 | 15,0 |
| 170 | 0,140 | 0,190 | 0,320 | 0,460 | 0,760 | 1,660 | 2,450 | 6,706 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4690,1 | 3429,6 | 1995,7 | 1357,9 | 782,4 | 304,0 | 173,7 |
| 171 | 0,160 | 0,190 | 0,370 | 0,920 | 1,760 | 4,000 | 5,260 | 6,797 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4147,9 | 3477,2 | 1736,9 | 638,8 | 286,2 | 69,9 | 29,2 |
| | | | | | | | | | | (% |)de ev | entos er | mque D | VJ≻D | | DIFE | RENÇA P | ER CENT I | JAL RELA | AT IVA M | EDIA | |
| | | | | | | | | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 99,42 | 98,25 | 3118,3 | 2627,3 | 1764,5 | 1306,6 | 920,1 | 442,7 | 325,5 |

Tabela 5.66 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

D_{W (PTR)}- Diâmetro calculado pela equação: D_{W (PTR)} = - 0,0012xLn(Q)+ 0,0097. Para o método de Eistein & Brow (1942-1950)

Q - Vazão em m³/s

| DLÄ | METR | OSDO | LEITO | DO PA | RA OI | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARA ÇA | O ENI | TRE D _w | IA D | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | |
|-----|-------|---------|---------|----------|-------------------|-----------|---|------------------------|----------|----------|--------|----------|----------------------|------------------|----------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------|--------------------|----------------|
| | Granu | ometriz | ı do ma | terial d | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALO | RES MED D | DOS NO R | IO A TIBAL | A | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\infty$ | (8) | (9) | | COMP. | ARA ÇA | O DE | D _{VJ [SE/} | _u COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | D16 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D ₁₀ (ST A) | D | Dr | Dar | D | Da | Der | D | | | | | | | |
| L | (mm) | (1111) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | -9 [bm9 | -w | - 10 | - 30 | - 50 | - 68 | - 84 | -90 | | | | | | | |
| Ļ | 0 120 | 0 100 | 0.240 | 0.440 | (1111) : 0 070 | 1 560 | (1011) | 10 TO1 | . 1 | | | 1 | | 1 | 1 | 02676 | 2022 A | 2625 7 | 1004 4 | 1200.43 | 714.0 | 50.2.0 |
| | 0,120 | 0,100 | 0,340 | 0,040 | 0,970 | 2 770 | 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 2 0 | 0.910 | 1 | 1 | 1 | 1 | ¹ | 1 | 1 1 | 0307,0 5069.0 | 0970,4 3001 3 | 3032,7 2553.9 | 1004,0 | 1209,4 | 714,2 | 202,9 |
| - 2 | 0,190 | 0,240 | 0,370 | 0,540 | 1 0.40 | 2,770 | 3,020 A 110 | 7,015 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 31647 | 2601 0 | 1532.4 | 10523 | 653.4 | 164 7 | 00,6 |
| A | 0,240 | 0,250 | 0,400 | 0,000 | 1 370 | 3 240 | 4 220 | 10.485 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 4666.0 | 3783.4 | 1878.3 | 1119.2 | 665.3 | 223.6 | 148.5 |
| 5 | 0.240 | 0.280 | 0.400 | 0.510 | 0.640 | 0.970 | 1.230 | 6.094 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | | 2439.0 | 2076.3 | 1423.4 | 1094.8 | 852.1 | 528.2 | 395.4 |
| б | 0.330 | 0.400 | 0,710 | 1.020 | 1.470 | 2,500 | 3.130 | 16,956 | 1 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | 5038,2 | 4139.0 | 2288,2 | 1562.3 | 1053,5 | 578.2 | 441.7 |
| 7 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,130 | 1,420 | 8,785 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3153,8 | 2645,4 | 1852,3 | 1441,3 | 1103,5 | 677,5 | 518,7 |
| 8 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 7,916 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2629,6 | 2228,2 | 1483,2 | 1136,9 | 853,7 | 449,7 | 109,4 |
| 9 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 7,324 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1934,4 | 1564,5 | 961,4 | 655,1 | 388,3 | 63,8 | 48,3 |
| 10 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 4,762 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1388,0 | 1186,9 | 815,7 | 621,4 | 460,2 | 240,1 | 138,1 |
| 11 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 3,151 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 950,3 | 775,2 | 462,6 | 303,9 | 158,3 | 30,1 | 50,8 |
| 12 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 2,536 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 745,2 | 604,3 | 352,8 | 229,3 | 132,6 | 31,3 | ,57 |
| 13 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 1,331 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | <u>1</u> | 0 | 0 | 393,1 | 316,1 | 177,4 | 111,3 | 53,0 | 192,9 | 253,0 |
| 14 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,640 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 1,047 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 288,0 | 227,3 | 122,9 | 63,7 | 13,9 | 119,6 | 283,8 |
| 15 | 0,280 | 0,320 | 0,490 | 0,660 | 0,950 | 2,170 | 3,160 | 1,417 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 406,2 | 342,9 | 189,3 | 114,7 | 49,2 | 53,1 | 123,0 |
| 16 | 0,240 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,610 | 1,000 | 1,450 | 4,947 | ļļ | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | <u>1</u> | 1961,4 | 1732,3 | 1237,1 | 952,6 | 711,0 | 394,7 | 241,2 |
| 17 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,6.90 | 0,800 | 1,290 | 1,770 | 16,047 | <u> </u> | Į 1 | 1 | 1 | ĮĮ | 1 | 1 | 5076,5 | 4237,1 | 3046,5 | 2447,2 | 1905,9 | 1144,0 | 806,6 |
| 18 | 0,280 | 0,340 | 0,510 | 0,690 | 0,970 | 4,770 | 5,110 | 5,784 | ļ | <u> </u> | 1 | I | ļ | 1 | 1 | 1905,5 | 1601,0 | 1034,0 | 758,2 | 496,2 | 21,2 | 13,2 |
| 19 | 0,310 | 0,570 | 0,550 | 0,/10 | 0,900 | 5,050 | 4,020 | 9,752 | <u> </u> | I | 1 | 1 | ļ | 1 | 1 | 3039,4 4102.5 | 2530,5 | 1009,5 | 12/0,/ | 915,8 | 108,1 | 11U,/ |
| 20 | 0.240 | 0,350 | 0,500 | 0,050 | 0,800 | 1,240 | 1,040 | 12,199 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4100,2 | 3367,4 | 2339,0 1045 | 1830,3 | 1424,9 | 003,0 | 043,8 107 5 |
| 21 | 0,340 | 0,440 | 0,840 | 1,200 | 2,140 | 4,720 | 4,900 | 4 106 | 1 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | U 0 | 002,9 1000 T | 443,1 075 0 | 184,2 450 5 | 87,7 264 0 | 154.4 | 87,1 1 0 | 107,2 |
| 44 | 0,300 | 0,320 | 0,720 | 1,120 | 1,070 | 4,270 | 4,020 | 4,190 | 1 | 1 1 | 1 | 1 | ¹ | U 1 | U 1 | 1290,/ | 970,9 9650 2 | 439,2 | 204,9 1771 6 | 124,4 | 1,0 505 0 | 14,2 |
| 23 | 0,300 | 0,300 | 0,510 | 0,030 | 0,010 | 1,200 | 1,710 | 0.242 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 22921 | 2020,3 | 1041,4 | 1471,0 | 1140.0 | 732.6 | 477,0 574.6 |
| 25 | 0.250 | 0,320 | 0,470 | 0,550 | 0,740 | 1,110 | 1,570 | 14 744 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5707.8 | 4814.8 | 32510 | 2532.0 | 1010 8 | 1149 5 | 788.2 |
| 26 | 0.240 | 0,300 | 0,470 | 0,500 | 0,730 | 1,100 | 2 260 | 7 079 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 292403 | 2340.8 | 1595 3 | 1196.0 | 856 5 | 428.2 | 213.2 |
| 27 | 0,230 | 0.280 | 0.420 | 0.540 | 0,740 | 1,200 | 4.430 | 4.013 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 0 | 1644.8 | 1333 2 | 8555 | 643 1 | 465.2 | 234.4 | 10.4 |
| 28 | 0,250 | 0.290 | 0.410 | 0.520 | 0.650 | 0.950 | 1.200 | 4.657 | 1 | i | 1 | 1 | ī | 1 | 1 | 1762.8 | 1505.9 | 1035.9 | 795.6 | 616.5 | 390.2 | 288.1 |
| 29 | 0.240 | 0.280 | 0.390 | 0.480 | 0.590 | 0.830 | 1.000 | 3.419 | ī | ī | î | Î | i î | ī | ī | 1324.7 | 1121.2 | 776.7 | 612.3 | 479.5 | 312.0 | 241.9 |
| 30 | 0.270 | 0.310 | 0.430 | 0.530 | 0.650 | 0.890 | 1.050 | 4,984 | ī | î | î | î | i î | ī | î | 1745.8 | 1507.6 | 1059.0 | 840.3 | 666.7 | 460.0 | 374.6 |
| 31 | 0.230 | 0.270 | 0.370 | 0,470 | 0.600 | 0.890 | 1.100 | 2,745 | Ī | Ī | ī | ī | Ī | ī | ī | 1093,7 | 916.8 | 642,0 | 484,1 | 357,6 | 208,5 | 149,6 |
| 32 | 0,280 | 0,340 | 0,500 | 0,650 | 0,870 | 1,660 | 2,300 | 5,079 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1714,1 | 1394,0 | 915,9 | 681,5 | 483,8 | 206,0 | 120,8 |

Tabela 5.6g - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÀ | METR | OSDO | LEITO | DO PA | RA OI | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARA ÇA | O ENI | TRE D _w | L ^a D | | RELA Ç | ÃO PERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | $DE \ D_{\rm UJ}$ | |
|-----|-------|---------|---------|----------|---------|-----------|---------|-----------------------|----------|------------|----------|----------|----------------------|------------------|----------|---------------|-------------------|-------------------|------------------|------------|-------------------|-----------------|
| | Granu | ometriz | ı do ma | terial d | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALO | RES MED D | DOS NO R | IO A TIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\infty$ | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇA | O DE | D _{VJ (SEA} | u COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | D16 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D ₁₀ (RFA) | D | Dv | Dar | Dm | Da | Der | Dm | | | | | | | |
| L | (mm) | (| (mm) | (| (| 6 | (| of family | -10 | - 10 | - so | - 50 | - @ | - 84 | -90 | | | | | | | |
| 22 | | 0.220 | 0.450 | 0 570 | 0 720 | 1 220 | (JIUIL) | 1611 | . 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 0 | 475.2 | 402.4 | 250.0 | 102 4 | 120.7 | 21.0 | 25.2 |
| 33 | 0,200 | 0,320 | 0,450 | 0,370 | 0,730 | 1,430 | 1 050 | 2 434 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 1 | . U 1 | 475,3 9017 | 403,4 | 403.6 | 102,U 377 2 | 296 3 | 31,0 176 6 | 32,3 121 Q |
| 34 | 0,270 | 0,300 | 0,410 | 0,510 | 0,030 | 1 000 | 1,050 | 3 261 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10647 | 010 1 | 473,0 6411 | 503.0 | 370 6 | 226 1 | 151,0 |
| 36 | 0.210 | 0.250 | 0.360 | 0.450 | 0.580 | 0.890 | 1,100 | 5.531 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2533.7 | 2112.3 | 1436.3 | 1129.1 | 853.6 | 521.4 | 402.8 |
| 37 | 0.270 | 0.320 | 0.450 | 0.570 | 0.740 | 1.180 | 1.520 | 2.092 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | ī | 674.7 | 553.7 | 364.8 | 267.0 | 182.7 | 77.3 | 37.6 |
| 38 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 8,591 | 1 | ī | ī | 1 | 1 | ī | 1 | 3204,2 | 2503,3 | 1520,9 | 1076.8 | 750,6 | 379,9 | 172,7 |
| 39 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 1,975 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 558,4 | 481,0 | 311,5 | 229,2 | 163,4 | 73,3 | 36,2 |
| 40 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 23,813 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7341,7 | 6336,1 | 4229,7 | 3254,0 | 2406,7 | 1388,3 | 848,7 |
| 41 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 21,742 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7664,9 | 6694,3 | 4731,5 | 3714,3 | 2919,7 | 1913,1 | 1498,7 |
| 42 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 7,733 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3415,0 | 2764,1 | 1786,1 | 1256,7 | 759,2 | 85,4 | б1,4 |
| 43 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 6,825 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2253,4 | 1907,3 | 1383,7 | 1097,3 | 875,0 | 569,1 | 433,2 |
| 44 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 25,873 | 1 | į <u>1</u> | 1 | 1 | ļ 1 | 1 | 1 | 15119,3 | 10249,1 | 4604,1 | 3055,2 | 1969,8 | 434,6 | 402,4 |
| 45 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,790 | 2,700 | 26,166 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12359,9 | 9963,8 | 6281,9 | 4334,9 | 2873,4 | 1361,8 | 869,1 |
| 46 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | 0,600 | 1,200 | 1,850 | 11,718 | <u> </u> | ĮĮ | <u> </u> | ļ | ļļ | <u> </u> | <u> </u> | 6410,1 | 5759,1 | 3806,1 | 2758,1 | 1853,0 | 876,5 | 533,4 |
| 47 | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0,650 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 20,088 | ĮĮ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11716,2 | 9465,5 | 5050,7 | 2990,4 | 1662,1 | 576,3 | 398,5 |
| 48 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,330 | 0,720 | 1,100 | 17,280 | Ļ | ļļ | ļļ | I | <u> </u> | <u>1</u> | ļ | 11419,7 | 10064,5 | 8128,4 | 6811,8 | 5136,2 | 2299,9 | 1470,9 |
| 49 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,520 | 0,910 | 1,440 | 11,805 | 1 | 1 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | /808,4 | 08/8,0 | 5548,9 | 4842,8 | 500/,1 | 1205,0 | /25,8 |
| 50 | 0,100 | 0,170 | 0,230 | 0,520 | 0,050 | 1,550 | 2,790 | 13,910 | 1 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8797,4 | 8085,7 | 2920,) 2000.0 | 4248,7 | 2040,9 | /9/,8 707.0 | 398,8 |
| 21 | 0,170 | 0,190 | 0,200 | 0,330 | 0,490 | 1,090 | 1,280 | 7,497 | <u>1</u> | I | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4310,3 | 3840,1 | 2899,0 | 1265 0 | 1430,1 | 287,8 | 3/4,2 |
| 22 | 0.120 | 0,190 | 0,280 | 0,200 | 0,700 | 2,040 | 2,800 | (,349 2 720 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 1 | 1 | 4211,2 | 3121,4 | 27172 | 1302,0 | / 14,3 : | 209,3 213 2 | 120,3 |
| 23 | 0140 | 0,180 | 0,200 | 0,370 | 0,230 | 0,910 | 1,230 | 0,70 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 1 | 1 | 4143,/ | 3024,4 12057.2 | 2499,2 10607.6 | 1/20,2 | 0250 2 | 2707.2 | 949,4 2012 6 |
| 24 | 0,140 | 0,150 | 0,100 | 0,200 | 0,230 | 0,200 | 0,920 | 19,430 | <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13/04,/ | 12077,2 | 5790.9 | 4304.0 | 3497.2 | J/0/,4 | 1166 1 |
| 27 | 0,140 | 0,100 | 0,200 | 0,240 | 0,300 | 1 200 | 1 020 | 10,702 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6100,5 | 2020,0 | 3200,0 4276 1 | 4304,0 9776 7 | 1475.0 | 1073,0 674 1 | 4715 |
| 51 | 0,100 | 0,170 | 0,230 | 0,350 | 0,000 | 1,390 | 1,930 | 5 470 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 1 | 21170 | 2020,2 2770 0 | 4270,1 2000 1 | 1600 4 | 142,0 | 670 <i>4</i> | 421,2 |
| 20 | 0,170 | 0,150 | 0,230 | 0,320 | 0,420 | 1.460 | 4 600 | 3 270 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2242.0 | 10/0 2 | 1625 7 | 1375 6 | 1202,4 | 124.6 | 475,0 |
| 50 | 0,140 | 0,100 | 0,190 | 0,230 | 0,200 | 1,400 | 4,090 | 19 034 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 117225 | 10419 7 | 91320 | 6479.9 | 4754.8 | 2424.5 | 1560.9 |
| 60 | 0 170 | 0,100 | 0,230 | 0,220 | 0,550 | 1 660 | 2 500 | 8.002 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4607.0 | 41115 | 28637 | 1900 5 | 966.0 | 382.0 | 220 1 |
| 61 | 0,170 | 0,190 | 0.270 | 0,400 | 0,720 | 1.240 | 1.640 | 4 353 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2460.4 | 2100 0 | 15121 | 1100,2 | 663 6 | 251.0 | 165.4 |
| 62 | 0.180 | 0.210 | 0.370 | 0.820 | 1.560 | 3.060 | 3.790 | 16.981 | 1 | 1 | | 1 | iî | î | 1 | 9333.7 | 7986.0 | 4489.4 | 1970.8 | 988.5 | 454.9 | 348.0 |
| 63 | 0.160 | 0.190 | 0.310 | 0.520 | 0.810 | 1.370 | 1.660 | 4.681 | ī | ī | ī | ī | ī | î | ī | 2825.7 | 2363.8 | 1410.1 | 800.2 | 477.9 | 241.7 | 182.0 |
| 64 | 0.150 | 0.180 | 0.340 | 0.630 | 0.970 | 1.560 | 1.860 | 2.522 | ī | ī | ī | ī | î | ī | ī | 1581.6 | 1301.3 | 641.9 | 300.4 | 160.0 | 61.7 | 35.6 |
| | | -, | | | | | | | | · | · | . | . | . | · | | | | | | ····· | |

Tabela 5.6g - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OSDO | LEITO | DO PA | RA O I | RIOAT | IBAIA | | 3 | COMP | ARA ÇA | 0 ENI | RE D _w | _A D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | NTRE OS ' | VALORES | DE D _{VJ} | |
|-----|--------|---------|---------|----------|---------|-----------------|-------|--------|------|-------|--------|-------|----------------------|----------------|------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|--------|
| Л | Granul | ometriz | a do ma | terial d | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOF | ES MEDI | DOSNO RI | O A TIBAL | 6 | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (\mathcal{D}) | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇA | ODE | D _{VJ ISEA} | COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | D16 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D | D10 | D16 | D25 | D.50 | Des | Det | Dan |)) | ž | 1 | 8 | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | m | | 30 | | 6 | 64 | ж | | | | | | | |
| 65 | 0.170 | 0.190 | 0.260 | 0.380 | 0.600 | 1,180 | 1.750 | 31.811 | | 1 | 1 | | 1 | | | 18612.5 | 16642.7 | 12135.1 | 8271.4 | 5201.9 | 2595.9 | 1717.8 |
| 66 | 0.170 | 0.180 | 0.220 | 0.260 | 0.310 | 0.410 | 0.470 | 8,280 | ī | ī | ĩ | ĩ | ī | ī | ī | 4770.8 | 4500,2 | 3663.8 | 3084.8 | 2571.1 | 1919.6 | 1661.8 |
| 67 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,440 | 1,190 | 1,680 | 13,434 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7802,2 | 6970,4 | 5273,5 | 4098,0 | 2953,1 | 1028,9 | 699,6 |
| 68 | 0,170 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,430 | 0,560 | 20,983 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12243,0 | 11557,3 | 9023,1 | 7671,5 | 6457,2 | 4779,8 | 3647,0 |
| 69 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,300 | 0,360 | 0,570 | 1,690 | 36,475 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 21355,8 | 19097,3 | 14490,0 | 12058,3 | 10031,9 | 6299,1 | 2058,3 |
| 70 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 13,234 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5654,0 | 4990,1 | 3792,4 | 2977,7 | 2034,6 | 838,6 | 545,6 |
| 71 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 11,674 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4975,5 | 4569,5 | 3665,7 | 3055,1 | 2553,1 | 1477,5 | 889,3 |
| 72 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 9,229 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3912,5 | 3449,5 | 2536,8 | 1997,4 | 1342,0 | 515,2 | 319,5 |
| 73 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 8,361 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4300,5 | 3535,2 | 2512,8 | 1939,2 | 1270,6 | 412,9 | 178,7 |
| 74 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 4,420 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1741,5 | 1536,9 | 1162,8 | 952,3 | 703,6 | 346,4 | 225,0 |
| 75 | 0,200 | 0,250 | 0,400 | 0,640 | 1,100 | 2,520 | 3,770 | 5,702 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2751,2 | 2181,0 | 1325,6 | 791,0 | 418,4 | 126,3 | 51,3 |
| 76 | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,460 | 0,860 | 2,820 | 4,090 | 4,197 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2369,0 | 1898,7 | 1211,6 | 812,4 | 388,1 | 48,8 | 2,6 |
| 77 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,560 | 0,800 | 1,340 | 1,660 | 4,278 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1844,8 | 1484,6 | 943,5 | 664,0 | 434,8 | 219,3 | 157,7 |
| 78 | 0,180 | 0,220 | 0,330 | 0,450 | 0,750 | 1,980 | 3,050 | 3,578 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1888,0 | 1526,5 | 984,3 | 695,2 | 377,1 | 80,7 | 17,3 |
| 79 | 0,190 | 0,230 | 0,360 | 0,540 | 1,000 | 2,700 | 3,730 | 4,748 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2398,8 | 1964,2 | 1218,8 | 779,2 | 374,8 | 75,8 | 27,3 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,360 | 0,500 | 0,920 | 3,270 | 4,350 | 4,475 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2031,1 | 1764,7 | 1143,2 | 795,1 | 386,5 | 36,9 | 2,9 |
| 81 | 0,190 | 0,230 | 0,350 | 0,520 | 1,070 | 3,850 | 4,630 | 4,086 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2050,3 | 1676,3 | 1067,3 | 685,7 | 281,8 | б,1 | 13,3 |
| 82 | 0,230 | 0,270 | 0,380 | 0,530 | 0,880 | 1,950 | 2,890 | 8,768 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3712,1 | 3147,4 | 2207,3 | 1554,3 | 896,4 | 349,6 | 203,4 |
| 83 | 0,230 | 0,270 | 0,400 | 0,640 | 1,290 | 4,190 | 4,790 | 27,265 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11754,5 | 9998,3 | 6716,3 | 4160,2 | 2013,6 | 550,7 | 469,2 |
| 84 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 1,820 | 2,370 | 5,470 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2505,0 | 2179,3 | 1557,7 | 1202,5 | 639,2 | 200,6 | 130,8 |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,390 | 0,670 | 1,650 | 4,070 | 4,690 | 10,038 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4264,5 | 3617,9 | 2473,9 | 1398,3 | 508,4 | 146,6 | 114,0 |
| 86 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,160 | 11,172 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5220,1 | 4555,1 | 3285,5 | 2560,0 | 1409,8 | 272,4 | 168,6 |
| 87 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 8,772 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4077,3 | 3409,0 | 2406,4 | 1654,5 | 697,5 | 150,6 | 99,4 |
| 88 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 8,281 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3843,2 | 3350,3 | 2571,2 | 2079,1 | 1625,1 | 790,4 | 491,5 |
| 89 | 0,190 | 0,220 | 0,310 | 0,380 | 0,500 | 0,830 | 1,110 | 10,279 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5310,1 | 4572,3 | 3215,9 | 2605,0 | 1955,8 | 1138,5 | 826,1 |
| 90 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,460 | 0,770 | 1,100 | 16,641 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8220,5 | 7135,3 | 5268,1 | 4397,6 | 3517,6 | 2061,2 | 1412,8 |
| 91 | 0,220 | 0,240 | 0,300 | 0,360 | 0,420 | 0,650 | 0,980 | 30,086 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13575,6 | 12435,9 | 9928,8 | 8257,3 | 7063,4 | 4528,7 | 2970,0 |
| 92 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,390 | 0,490 | 0,820 | 1,100 | 9,002 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3814,0 | 3500,9 | 2627,9 | 2208,2 | 1737,2 | 997,8 | 718,4 |
| 93 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,400 | 0,510 | 0,800 | 1,030 | 6,365 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2667,2 | 2347,9 | 1771,9 | 1491,1 | 1147,9 | 695,6 | 517,9 |
| 94 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,400 | 0,510 | 0,880 | 1,160 | 4,635 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | l | 1 | 1915,3 | 1754,1 | 1304,6 | 1058,8 | 808,9 | 426,7 | 299,6 |
| 95 | 0,200 | 0,230 | 0,320 | 0,390 | 0,510 | 0,840 | 1,180 | 4,122 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1961,1 | 1692,3 | 1188,2 | 957,0 | 708,3 | 390,7 | 249,3 |
| 96 | 0,150 | 0,200 | 0,400 | 0,750 | 1,480 | 4,440 | 4,920 | 5,558 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3605,4 | 2679,0 | 1289,5 | 641,1 | 275,5 | 25,2 | 13,0 |

Tabela 5.6g - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÄ | METR | OSDO: | LEITO | DO PA | RA OI | RIOAT | IBAIA | | | COMP. | ARAÇA | IOENI | TRE D _v | D D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL EI | NTRE OS ' | VALORES | DEDW | 2 |
|-----|-------|----------|---------|----------|---------|-------|-------|-----------|----------|----------|----------|--------------|--------------------|------|----------|----------|-----------|------------|-----------|----------|---------|--------|
| Ş | Granu | lometria | a do ma | terial d | o leito | | 1 | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | O S VALOI | RES MEDID | OSNORI | O ATIBAL | 4 | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (0) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇı | 10 DE | DWINKA | COM | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | D16 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | DWERTAL | D., | D., | D., | D., | D., | D., | D., | | | | | | | 1 |
| | 1 | 2005 | | 1 | 1 | 1 | 1.5 | A) [9974] | ~10 | ~10 | - 38 | ~50 | ~ 66 | -84 | ~90 | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | TATA. | <u> </u> | Ļ | Ļ | | | | | | | | | | | |
| 97 | 0,210 | 0,280 | 0,550 | 0,890 | 1,410 | 3,490 | 4,400 | 5,528 | ļļ | 1 | | ļ ļ | <u> </u> | 1 | 1 | 2532,3 | 1874,2 | 905,1 | 521,1 | 292,0 | 58,4 | 25,6 |
| 98 | 0,220 | 0,290 | 0,550 | 0,890 | 1,410 | 4,000 | 4,700 | 5,517 | 1 | <u> </u> | ļļ | 1 | ļ | 1 | 1 | 2407,9 | 1802,0 | 903,2 | 519,9 | 291,5 | 51,9 | 17,4 |
| 99 | 0,150 | 0,220 | 0,450 | 0,050 | 0,980 | 1,840 | 2,460 | 7,501 | ļ | ļ | ļ | ļļ | ļļ | | i | 4900,9 | 5509,7 | 1044,5 | 1054,1 | 005,4 | 507,7 | 204,9 |
| 100 | 0,100 | 0,210 | 0,590 | 0,580 | 0,880 | 1,050 | 2,250 | 5,555 | Į | 1 | Į | Į | 1 | 1 | 1 | 2109,7 | 1585,0 | 800,5 | 509,0 | 501,8 | 110,9 | 5/,1 |
| 101 | 0,140 | 0,160 | 0,250 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,570 | 25,425 | 1 | 1 | ļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 100.52,4 | 14540,8 | 10084,9 | 1/08,5 | 5/50,5 | 2340,1 | 450,0 |
| 102 | 0,150 | 0,180 | 0,20 | 0,520 | 0,420 | 0,070 | 0,850 | 0,451 | 1 | ļ | | 1 | 1 | 1 | 1 | 4187,2 | 34/2,0 | 24/2,5 | 1909,0 | 1451,1 | 859,8 | 050,0 |
| 105 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,540 | 0,470 | 0,850 | 1,090 | 4,430 | ļ | ļ | ļ | ļ | ļļ | | 1 | 2857,3 | 2509,4 | 1000,1 | 1204,7 | 845,8 | 434,4 | 307,0 |
| 104 | 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 4,939 | ļļ | ļ | ļ | 1 | 1 | | 1 | 5192,9 | 2044,1 | 1005,2 | 1104,7 | 151,2 | 551,5 | 245,0 |
| 100 | 0,100 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,450 | 0,900 | 1,020 | 7,135 | 1 | 1 | 1 | ļļ | ļ | 1 | 1 | 4,558,1 | 5054,2 | 2/55,2 | 2129,0 | 1558,8 | 045,0 | 540,5 |
| 100 | 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,550 | 0,500 | 0,050 | 10,170 | 1 | 1 | ļ | 1 | 1 | | 1 | 9415,2 | 8415,0 | 00.39,9 | 54/7,9 | 4521,7 | 3135,2 | 2407,0 |
| 107 | 0,190 | 0,210 | 0,2/0 | 0,520 | 0,570 | 0,500 | 0,590 | 25,191 | 1 | 1 | ļļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 12105,7 | 10945,2 | 8489,2 | /14/,1 | 010/,8 | 45.58,2 | 5850,0 |
| 108 | 0,100 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,550 | 0,510 | 0,070 | 5,455 | 1 | ļ | ļ | 1 | ļļ | 1 | 1 | 5295,1 | 2918,4 | 2105,8 | 1// 5,5 | 1452,5 | 905,5 | /10,9 |
| 109 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,780 | 2,500 | 20,211 | ļ | ļ | ļ | 1 | ļ | 1 | 1 | 9524,3 | 1013,5 | 4829,5 | 3159,8 | 1902,5 | 1035,4 | 118,1 |
| 110 | 0,250 | 0,510 | 0,500 | 0,/10 | 1,020 | 1,800 | 2,500 | 25,754 | 1 | 1 | ļ | ļļ | 1 | 1 | 1 | 9401,7 | 1502,1 | 4050,9 | 5245,7 | 2228,9 | 1219,7 | 900,5 |
| 111 | 0,220 | 0,260 | 0,410 | 0,640 | 1,020 | 1,940 | 2,590 | 12,397 | <u> </u> | 1 | ĮĮ | ļ 1 | 1 | 1 | 1 | 5535,1 | 4008,1 | 2923,7 | 1857,1 | 1115,4 | 539,0 | 5/8,/ |
| 112 | 0,200 | 0,250 | 0,310 | 0,580 | 0,480 | 0,750 | 0,950 | 15,939 | ļļ | 1 | ļļ | ļļ | <u> </u> | 1 | 1 | 7869,6 | 68.90,1 | 5041,7 | 4094,5 | 3220,7 | 2025,2 | 1613,9 |
| 115 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,570 | 0,930 | 1,220 | 0,818 | 1 | <u> </u> | ļ | 1 | ļ | 1 | 1 | 2998,9 | 2027,1 | 1847,9 | 1449,5 | 1090,1 | 055,1 | 458,8 |
| 114 | 0,220 | 0,200 | 0,500 | 0,400 | 0,050 | 1,180 | 1,800 | 4,339 | ļ | ļ | ļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 18/2,2 | 1508,8 | 1105,2 | 843,2 | 2002 / | 201,1 | 133,3 |
| ID | 0,190 | 0,250 | 0,520 | 0,400 | 0,520 | 0,810 | 1,000 | 18,10/ | 1 | 1 | ļ | ļļ | <u> </u> | 1 | 1 | 9401,5 | 1198,0 | 22//,1 | 4441,7 | 5595.0 | 2142,8 | 1/10,/ |
| 110 | 0,210 | 0,240 | 0,520 | 0,580 | 0,480 | 0,/40 | 0,940 | 1,354 | 1 | 1 | ļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 3401,9 | 2904,1 | 2198,1 | 1855,5 | 1452,1 | 895,8 | 082,5 |
| 117 | 0,180 | 0,210 | 0,500 | 0,590 | 0,510 | 0,910 | 1,200 | 7,207 | ļ | ļļ | | ļļ | <u> </u> | 1 | 1 | 5904,2 | 5552,1 | 2502,5 | 1/48,1 | 1515,2 | 092,0 | 500,6 |
| 118 | 0,180 | 0,220 | 0,540 | 0,4/0 | 0,/30 | 1,820 | 5,210 | 5,082 | 1 | ļ | ļļ | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 2725,5 | 2210,0 | 1394,7 | 981,5 | 590,2 | 1/9,2 | 58,5 |
| 119 | 0,200 | 0,250 | 0,440 | 0,790 | 1,580 | 3,000 | 3,880 | 0,089 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2944,5 | 23.55,4 | 1285,8 | 0/0,/ | 341,2 | 105,0 | 50,9 |
| 120 | 0,210 | 0,280 | 0,500 | 0,920 | 1,520 | 5,050 | 5,850 | 4,005 | ļ | ļļ | ļ | ļļ | ļļ | | 1 | 1854,5 | 1550,9 | 025,5 | 541,0 | 107,5 | 54,1 | 52 |
| 121 | 0,210 | 0,270 | 0,480 | 0,/30 | 1,150 | 2,520 | 5,550 | 5,055 | 1 | 1 | ĮĮ | 1 | 1 | 1 | 1 | 2507,5 | 1772,5 | 955,2 | 592,5 | 547,4 | 117,9 | 42,4 |
| 122 | 0,200 | 0,240 | 0,570 | 0,590 | 1,130 | 2,600 | 3,750 | 5,198 | 1 | 1 | ĮĮ | 1 | 1 | 1 | U | 1499,0 | 1252,5 | /04,5 | 442,0 | 185,0 | 25,0 | 17,5 |
| 123 | 0,210 | 0,260 | 0,480 | 0,860 | 1,430 | 3,130 | 4,060 | 4,884 | ļļ | <u> </u> | ļļ | ļļ | 1 | l | l | 2225,6 | 1778,4 | 917,4 | 467,9 | 2415 | 56,0 | 20,3 |
| 124 | 0,210 | 0,290 | 0,540 | 0,770 | 1,080 | 1,810 | 2,880 | 3,126 | 1 | ĮĮ | 1 | 1 | ĮĮ | 1 | 1 | 1588,4 | 977,8 | 478,8 | 305,9 | 189,4 | 72,7 | 8,5 |
| 125 | 0,230 | 0,300 | 0,680 | 1,180 | 1,840 | 3,410 | 4,160 | 4,217 | 1 | 1 | 1 | 1 | ļļ | 1 | 1 | 1733,6 | 1305,8 | 520,2 | 257,4 | 129,2 | 23,7 | 1,4 |
| 126 | 0,300 | 0,380 | 0,660 | 0,950 | 1,330 | 2,270 | 2,950 | 13,373 | 1 | <u> </u> | <u> </u> | ļļ | 1 | l | 1 | 4357,8 | 3419,3 | 1926,3 | 1307,7 | 905,5 | 489,1 | 353,3 |
| 127 | 0,250 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 0,980 | 1,920 | 2,830 | 10,307 | <u> </u> | 1 | Į 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 4023,0 | 3454,3 | 2047,4 | 1415,8 | 951,8 | 456,8 | 264,2 |
| 128 | 0,220 | 0,280 | 0,540 | 0,850 | 1,320 | 2,630 | 3,560 | 5,624 | <u> </u> | 1 | <u> </u> | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 2456,2 | 1908,4 | 941,4 | 561,6 | 326,0 | 113,8 | 58,0 |

Tabela 5.6g - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| \mathbf{DL} | ÄMETR | OSDO | LEITO | DO PA | RA OI | RIO AT | TBAIA | | | COMP | ARA ÇA | O ENI | TRE D _w | D a | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL F | INTRE OS | VALORES | $D E D_{\rm VJ}$ | |
|---------------|--------------------|----------------|---------|----------|----------------|------------------|----------------|----------------------|------------|----------|----------|--------|----------------------|------------------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|----------------|
| | Granu | bmetri | 1 do ma | terial d | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNO R | IO A TIBAI | A | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (\overline{O}) | (8) | (9) | | COMP. | ARA ÇA | O DE | D _{VJ [SE/} | _u COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{VI SKAI} | D10 | Die | Das | D | Der | Der | D_{∞} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | -111 | 10 | 10 | 30 | 50 | | 64 | 90 | | | | | | | |
| 120 | 0.230 | 0.260 | 0.370 | 0 500 | 0 750 | 1.470 | 1 070 | | . 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2697.4 | 265.9 | 1632 7 | 1192.2 | 754.9 | 336 1 | 225.4 |
| 13(| 0,230 | 0,200 | 0,370 | 0,200 | 1 0.90 | 1,470 | 1,970 | 12,733 | 1 | 1 | i | 1 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 3644.9 | 3083.2 | 1032,7 | 1434 1 | 1079.0 | 705.9 | 588.3 |
| 131 | 0.150 | 0.210 | 0.290 | 0.360 | 0.440 | 0.660 | 0.840 | 11.126 | ī | ī | ī | ī | i i | î | ī | 7317.2 | 5198.0 | 3736.5 | 2990.5 | 2428.6 | 1585.7 | 1224.5 |
| 132 | 2 0.110 | 0.130 | 0.170 | 0.200 | 0.230 | 0.300 | 0.340 | 19.855 | ī | ī | ī | ī | î | î | ī | 17950.4 | 15173.4 | 11579.6 | 9827.7 | 8532.8 | 6518.5 | 5739.8 |
| 133 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,290 | 0,330 | 29,378 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20884,5 | 19485,5 | 16221,3 | 14589,1 | 12673,2 | 10030,4 | 8802,5 |
| 134 | 4 0,150 | 0,160 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,320 | 0,380 | 38,468 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25545,6 | 23942,8 | 20146,6 | 17385,7 | 15287,4 | 11921,4 | 10023,3 |
| 13: | 5 0,150 | 0,160 | 0,180 | 0,200 | 0,220 | 0,260 | 0,280 | 23,222 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15381,1 | 14413,5 | 12800,9 | 11510,8 | 10455,3 | 8831,4 | 8193,4 |
| 136 | 6 0,160 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,310 | 0,350 | 29,136 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 18110,3 | 17039,1 | 15235,0 | 13143,8 | 11554,6 | 9298,9 | 8224,7 |
| 13 | , 0,300 | 0,390 | 0,770 | 1,120 | 1,590 | 2,850 | 3,730 | 27,360 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9019,9 | 6915,3 | 3453,2 | 2342,8 | 1620,7 | 860,0 | 633,5 |
| 138 | 8 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,280 | 0,360 | 0,400 | 25,343 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15739,5 | 14807,8 | 11968,2 | 10459,7 | 8951,2 | 6939,8 | 6235,8 |
| 139 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,300 | 0,400 | 0,480 | 29,907 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 18591,6 | 17492,1 | 14141,2 | 11862,6 | 9868,9 | 7376,7 | 6130,5 |
| 14 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,230 | 0,280 | 0,390 | 0,470 | 12,339 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | ĮĮ | 1 | Į | 8713,5 | 7011,7 | 0009,5 | 5204,0 | 4506,7 | 3063,8 | 2525,2 |
| 14 | 0,150 | 0,170 | 0,230 | 0,290 | 0,580 | 0.210 | 0.270 | 24,235 | | ļ | I | I | | 1 | | 10050,9 | 14150,1 | 10437,1 | 8257,U | 6277,7 5205.2 | 3939,2 | 3007,1 |
| 144 | 0,120 | 0,140 | 0,1/0 | 0,200 | 0,230 | 4 1 20 | 0,370 5 120 | 14,411 | <u>1</u> | 1 | I | 1 | 1 | 1 | | 10242,8 2007 4 | 8/07,3 4560 T | 1200,8 | 0102,7 522 5 | 2290,2 220,5 | 3703,7 | 3224,4 |
| 143 |) U,18U I 0 160 | 0,200 | 0,700 | 1,200 | : <i>2,220</i> | 4,130 | 2,120 | 9,337 0 277 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5007,4 | 4000,7 | 1433,9 9706 7 | 744,7 1002 7 | 046 A | 140,1 977 1 | 044 156 0 |
| 144 | 0,100 0 160 | 0,190 N 190 | 0,290 | 0,420 | 1 000 | 2,220 | 3,200 | 0,372 7 730 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4730 Q | 4000,1 3068.2 | 2700,7 | 1673,2 | 540,4 673 N | 196 3 | 100,0 |
| 14 | 0,100 0.120 | 0.150 | 0,300 | 0,310 | 0.420 | 0.970 | 1.340 | 7.820 | i | i | ī | i | i i | 1 | 1 | 6416.8 | 5113.4 | 3300.1 | 2422.6 | 1761.9 | 706.2 | 483.6 |
| 14 | 0.200 | 0.250 | 0.570 | 1.360 | 2.440 | 4,740 | 5.030 | 2.322 | 1 | 1 | 1 | ī | Ō | 0 | - 0 | 1061.0 | 828.8 | 307.4 | 70.7 | 5.1 | 104.1 | 116.6 |
| 148 | 0.160 | 0.210 | 0.400 | 0.850 | 1.370 | 2.520 | 3.270 | 10,149 | 1 | 1 | ī | ī | ī | 1 | 1 | 6243,0 | 4732,8 | 2437,2 | 1094,0 | 640,8 | 302,7 | 210,4 |
| 149 | 0,100 | 0,130 | 0,190 | 0,250 | 0,340 | 0,940 | 1,640 | 5,170 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5069,8 | 3876,8 | 2620,9 | 1967,9 | 1420,5 | 450,0 | 215,2 |
| 150 | 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,310 | 1,010 | 2,430 | 6,756 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7406,5 | 5529,9 | 3653,3 | 2837,3 | 2079,3 | 568,9 | 178,0 |
| 151 | l 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | 8,943 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6778,9 | 5489,1 | 3626,1 | 2455,0 | 1415,7 | 272,6 | 141,7 |
| 152 | 2 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,380 | 0,480 | 7,042 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6942,3 | 5768,5 | 4042,5 | 3253,5 | 2716,9 | 1753,2 | 1367,1 |
| 153 | \$ 0,110 | 0,130 | 0,190 | 0,230 | 0,300 | 0,840 | 1,830 | 12,337 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11115,8 | 9390,3 | 6393,4 | 5264,1 | 4012,5 | 1368,7 | 574,2 |
| 154 | 1 0,230 | 0,290 | 0,710 | 1,330 | 2,130 | 3,760 | 4,500 | 13,680 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5847,8 | 4617,2 | 1826,8 | 928,6 | 542,3 | 263,8 | 204,0 |
| 15 | 5 0,200 | 0,230 | 0,360 | 0,530 | 1,000 | 2,730 | 3,980 | 7,716 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3758,2 | 3255,0 | 2043,5 | 1355,9 | 671,6 | 182,7 | 93,9 |
| 150 | 5 0,080 | 0,090 | 0,160 | 0,220 | 0,430 | 2,140 | 4,060 | 32,801 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 40901,2 | 36345,5 | 20400,6 | 14809,5 | 7528,1 | 1432,8 | 707,9 |
| 157 | 0,180 | 0,200 | 0,290 | 0,390 | 0,800 | 1,070 | 2,060 | 10,831 | <u> </u> | ļ | <u>1</u> | l | ļ | 1 | | 5917,1 | 5315,4 | 3634,8 | 2677,1 | 1253,9 | 912,2 | 425,8 |
| 158 | 0,200 | 0,250 | 0,390 | 0,/30 | 1,420 | 4,070 | 0,250 | 11,158 | ļ | I | 1 | I | ļļ | 1 | 1 | 54/9,2 | 4/51,5 0400 0 | 2/01,1 22012 | 1428,5 | 085,8 2047 2 | 1/4,2 | /9,1 4104 4 |
| 155 | 0,120 | 0,150 | 0,250 | 0,540 | 0.220 | 4,0/0 | 0,500 | 12,003 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10030,1 | 0400,9 1.4010.2 | 22012 102272 | 3089,2 | 2047,2 2020 2 | 1/2,9 | 4194,4 |
| <u>101</u> | U; U,19U | <u> </u> | 0,210 | 0,250 | : 0,320 | : 2,/00 | 0,280 | 22,391 | <u>. I</u> | <u> </u> | <u> </u> | L | <u> </u> | 1 | <u> </u> | 14900,4 | 14019,2 | 1005/5 | 8730,2 | 0,929,0 | / 18,5 | /908,1 |

Tabela 5.6g - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄMETROSDO LEITO DO PARA O RIO ATIBAIA | | (| COMP | ARA ÇA | O ENI | RE D _w | L& D | | RELAÇ | ÃO PERC | EN TUAL E | NTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | |
|---|-------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|------------------|-------|---------|---------|-----------|---------|------------|--------------------|--------|
| Granulometria do material do leito | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALO | RES MEDI | DOSNORI | IO A TIBAL | <u> </u> | |
| (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) | (9) | - | COMP/ | ARAÇA | O DE | D _{vj (se.} / | _q COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N ^a D10 D16 D35 D50 D65 D84 D90 | D | D10 | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D.84 | Don | | | | | | | |
| (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) | mm. | ~ | ~ | 50 | ~ | ~ | | ~ | | | | | | | |
| 161 0,160 0,180 0,230 0,270 0,330 0,490 0,640 | 11,085 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6828,3 | 6058,5 | 4719,7 | 4005,7 | 3259,2 | 2162,3 | 1632,1 |
| 162 0,150 0,160 0,200 0,240 0,290 4,840 1,350 | 20,772 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13748,0 | 12882,5 | 10286,0 | 8555,0 | 7062,8 | 329,2 | 1438,7 |
| 163 0,100 0,120 0,160 0,190 0,230 0,330 0,390 | 9,532 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9432,4 | 7843,7 | 5857,8 | 4917,1 | 4044,5 | 2788,6 | 2344,2 |
| 164 0,170 0,190 0,260 0,320 0,420 1,310 2,080 | 21,908 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12786,9 | 11430,4 | 8326,0 | 6746,2 | 5116,1 | 1572,3 | 953,3 |
| 165 0,080 0,100 0,150 0,180 0,220 0,300 0,370 | 12,559 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15598,3 | 12458,6 | 8272,4 | 6877,0 | 5608,5 | 4086,2 | 3294,2 |
| 166 0,140 0,150 0,190 0,230 0,290 1,190 3,530 | 16,539 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11713,9 | 10926,3 | 8604,9 | 7091,0 | 5603,2 | 1289,9 | 368,5 |
| 167 0,200 0,240 0,350 0,500 0,840 1,980 2,850 | 14,274 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7036,8 | 5847,4 | 3978,2 | 2754,7 | 1599,2 | 620,9 | 400,8 |
| 168 0,220 0,250 0,350 0,440 0,630 1,250 1,650 | 27,059 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12199,3 | 10723,4 | 7631,O | 6049,7 | 4195,0 | 2064,7 | 1539,9 |
| 169 0,130 0,150 0,220 0,290 0,410 1,840 5,640 | 9,728 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7382,8 | 6385,1 | 4321,6 | 3254,4 | 2272,6 | 428,7 | 72,5 |
| 170 0,140 0,190 0,320 0,460 0,760 1,660 2,450 | 8,012 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5623,2 | 4117,1 | 2403,9 | 1641,8 | 954,3 | 382,7 | 227,0 |
| 171 0,160 0,190 0,370 0,920 1,760 4,000 5,260 | 8,081 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4950,4 | 4153,0 | 2084,0 | 778,3 | 359,1 | 102,0 | 53,6 |
| | | | (% |) de eve | ntos er | nque D' | VJ>D | | DIFE | RENÇA P | ERCENT | UAL REL | ATIVA M | EDIA | |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 99 | 95,32 | 92,40 | 6093,2 | 5251,6 | 3684,7 | 2841,5 | 2107,9 | 1149,5 | 921,1 |

Tabela 5.6g - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

D_{16 KKA1}- Diâmetro calculado pela equação: DVj _{(KKA1} = 0,0453 × Pc^{0,7149}. Para o método de Sato, Kikkawa & Ashida.

Pc - Potência da corrente - KgØm.s

| DIÄ | METRO | OSDO | LEITO | DO PA | RAOF | RIOAT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | RE D _v | _{&} D | 3 | RELAÇ | ÃO PERCI | ENTUAL E | TRE OS | VALORES | DE D _{vj} | |
|-----|--------|---------|---------|-----------|-------|-------|-------|-----------------------|------|-----------------|-----------------|-------|-------------------|--------------------|---|---------|----------|----------|----------|------------|--------------------|--------|
| | Granul | ometriz | a do ma | ierial do | bino | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | DS VALOR | RESMEDI | OS NO RI | O A TIB AL | ι | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (T) | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇA | ODE | DWIROT | COM | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{VI [ROT]} | D10 | D ₁₆ | D ₂₅ | D.40 | D.65 | Det | Dan | 34 - A2 | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | ໌ຫາກນ | (mm) | (ກາກ) | (mm) | TITO. | ~** | 2034 -8 | ~ | | | C.S | ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~ | | | | | | | |
| 1 | 0.150 | 0.180 | 0,340 | 0,640 | 0,970 | 1560 | 1.860 | 0,193 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28,9 | 7.4 | 75,9 | 231.1 | 401.8 | 707.1 | 862.3 |
| 2 | 0,190 | 0,240 | 0.370 | 0,540 | 0.880 | 2,770 | 3,820 | 0,193 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | O | 0 | Ĺ4 | 24,5 | 92,0 | 180,2 | 356,6 | 1337,1 | 1881,9 |
| 3 | 0,240 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 1,040 | 2,960 | 4,110 | 0,195 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23,1 | 48,7 | 146,2 | 248,7 | 433,4 | 1418,0 | 2007,8 |
| 4 | 0,220 | 0,270 | 0,530 | 0,860 | 1,370 | 3,240 | 4,220 | 0,190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15,6 | 41,9 | 178,5 | 351,9 | 619,8 | 1602,4 | 2117,3 |
| 5 | 0,240 | 0,280 | 0,400 | 0,510 | 0,640 | 0,970 | 1,230 | 0,200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20,2 | 40,3 | 100,4 | 155,5 | 220,6 | 386,0 | 516,2 |
| б | 0,330 | 0,400 | 0,710 | 1,020 | 1,470 | 2,500 | 3,130 | 0,187 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 76,3 | 113,7 | 279,3 | 444,9 | 685,4 | 1235,7 | 1572,2 |
| 7 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | L,130 | 1,420 | 0,199 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35,4 | 60,5 | 125,7 | 185,9 | 266,1 | 466,8 | 612,2 |
| 8 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 0,1% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48,1 | 73,7 | 155,4 | 226,9 | 323,9 | 635,5 | 1830,7 |
| 9 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 0,198 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 82,2 | 122,6 | 249,1 | 390,8 | 659,0 | 2161,8 | 2399,6 |
| 10 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 0,199 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60,5 | 85,6 | 160,8 | 231,0 | 326,3 | 602,2 | 903,1 |
| 11 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 0,216 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38,6 | 66,3 | 158,7 | 260,4 | 463,6 | 1794,2 | 2094,5 |
| 12 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 0,223 | 0 | 0 | , O | 0 | 0 | 0 | 0 | 34,4 | 61,3 | 151,0 | 245,1 | 388,5 | 1392,3 | 1916,6 |
| 13 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 0,237 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13,9 | 34,9 | 102,4 | 165,7 | 266,9 | 1544,7 | 1882,1 |
| 14 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,640 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 0,273 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,0 | 17,4 | 72,4 | 134,7 | 237,4 | 743,5 | 1374,3 |
| 15 | 0,280 | 0,320 | 0,490 | 0,660 | 0,950 | 2,170 | 3,160 | 0,251 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11,5 | 27,5 | 95,2 | 162,9 | 278,5 | 764,5 | 1158,9 |
| 16 | 0,240 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,610 | 1,000 | 1,450 | 0,203 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18,0 | 32,7 | 81,9 | 131,0 | 199,9 | 391,6 | 612,8 |
| 17 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,630 | 0,800 | 1,290 | 1,770 | 0,187 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65,6 | 97,7 | 172,5 | 236,6 | 327,4 | 589,2 | 845,6 |
| 18 | 0,280 | 0,340 | 0,510 | 0,690 | 0,970 | 4,770 | 5,110 | 0,203 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37,6 | 67,1 | 150,7 | 239,2 | 376,8 | 2244,7 | 2411,9 |
| 19 | 0,310 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,960 | 3,630 | 4,620 | 0,194 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 59,6 | 90,5 | 183,2 | 265,6 | 394,3 | 1769,0 | 2278,7 |
| 20 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,240 | 1,640 | 0,191 | U | U | U | U | U | U | U | 51,7 | 83,1 | 161,6 | 229,6 | 318,5 | 548,6 | 757,9 |
| 21 | 0,340 | 0,440 | 0,840 | 1,260 | 2,140 | 4,520 | 4,960 | 0,228 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49,4 | 93,3 | 269,1 | 453,7 | 840,4 | 1886,2 | 2079,5 |
| 22 | 0,300 | 0,390 | 0,750 | 1,150 | 1,870 | 4,270 | 4,820 | 0,208 | U | U | U | U | U | U | U | 44,2 | 87,4 | 260,4 | 452,6 | 798,6 | 1952,0 | 2216,3 |
| 23 | 0,300 | 0,360 | 0,510 | 0,630 | 0,810 | 1,260 | 1,710 | 0,193 | U | U | U | U | U | U | U | 55,6 | 86,8 | 164,6 | 226,9 | 320,2 | 553,7 | 787,2 |
| 24 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,590 | 0,740 | LIIU | 1,370 | 0,228 | U | U | U | U | U | U | U | 18,6 | 40,6 | 106,5 | 159,3 | 225,2 | 387,8 | 502,0 |
| 25 | 0,250 | 0,500 | 0,440 | 0,560 | 0,730 | L,180 | 1,000 | 0,195 | U | U | U | U | U | U | U | 29,7 | 55,0 | 128,5 | 190,5 | 278,7 | 512,2 | 761,2 |
| 26 | 0,240 | 0,290 | 0,420 | 0,550 | 0,740 | 1,340 | 2,260 | 0,208 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15,3 | 39,4 | 101,8 | 164,3 | 255,6 | 543,9 | 986,0 |
| 27 | 0,230 | 0,280 | 0,420 | 0,540 | 0,710 | 1,200 | 4,430 | 0,220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 27,2 | 90,9 | 145,4 | 222,6 | 445,3 | 1913,2 |
| 28 | 0,250 | 0,290 | 0,410 | 0,520 | 0,650 | 0,950 | 1,200 | 0,215 | U | U | U | U | U | U | U | 17,3 | 50,U | 92,3 | 145,9 | 204,9 | 545,6 | 402,9 |
| 29 | 0,240 | 0,280 | 0,390 | 0,480 | 0,590 | 0,830 | 1,000 | 0,252 | Ű | U | U | U | U | | U | 3,4 | 20,7 | 68,1 | 106,9 | 154,3 | 257,7 | 331,0 |
| 30 | 0,270 | 0,510 | 0,450 | 0,530 | 0,050 | 0,890 | 1,050 | 0,215 | U | U | U | U | U | U | U | 20,6 | 45,4 | 101,7 | 148,6 | 204,9 | 5175 | 392,5 |
| 31 | 0,250 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,600 | 0,890 | 1,100 | 0,237 | 1 | U | U | U | U | U | U | 3,1 | 13,9 | 50,0 | 98,2 | 153,0 | 213,5 | 303,9 |
| 32 | 0,280 | 0,340 | 0,500 | 0,650 | 0,870 | L000 | 2,300 | 0,213 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 313 | 59,5 | 134,5 | 204,9 | 308,1 | 678,6 | 978,8 |

Tabela 5.6h - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RAOE | RIO AT. | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | RED _{VJ} | _a D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDug | |
|------|--------|---------|---------|-----------|---------|--------------------|-------|----------------------|------|----------|--------|-------|----------------------|----------------|---------------------------|-------------|--------------------|--------------|----------------|-----------|--------|--------|
| | Granul | ometria | i do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNORI | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | $-\mathcal{O}^{-}$ | (8) | (9) | 1 | COMP. | ARA ÇA | O DE | D _{VJ (ROT} | l COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{VI BOTI} | D10 | Du | Dx | Dee | Der | Der | $\mathbf{D}_{\mathbf{m}}$ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | •][] | -10 | - 10 | - 30 | - 50 | - 10 | - 64 | - 90 | | | | | | | |
| 33 | 0.280 | 0.320 | 0.450 | 0.570 | 0.730 | 1.230 | 2.180 | 0.251 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Λ | . N | 11.5 | 27.5 | 79.3 | 127.1 | 190.8 | 390.0 | 768.5 |
| 34 | 0.270 | 0.300 | 0.410 | 0.510 | 0.630 | 0.880 | 1,050 | 0,239 | Õ | Ŏ | Õ | Ŏ | Õ | Ŏ | Õ | 13.2 | 25.8 | 71.9 | 113.8 | 164.1 | 268.9 | 340.2 |
| 35 | 0.280 | 0.320 | 0.440 | 0.540 | 0.680 | 1.000 | 1.270 | 0.228 | Ō | Ū | Ū | Ū | 0 | - 0 | Ō | 23.0 | 40.6 | 93.3 | 137.3 | 198.8 | 339.4 | 458.1 |
| 36 | 0,210 | 0,250 | 0,360 | 0,450 | 0,580 | 0,890 | 1,100 | 0,208 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,9 | 20,1 | 73,0 | 116,2 | 178,7 | 327,7 | 428,6 |
| 37 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,740 | 1,180 | 1,520 | 0,251 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,6 | 27,5 | 79,3 | 127,1 | 194,8 | 370,1 | 505,6 |
| 38 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 0,211 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23,5 | 56,7 | 151,7 | 246,7 | 379,7 | 750,2 | 1396,1 |
| 39 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 0,251 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19,5 | 35,5 | 91,2 | 139,0 | 198,8 | 354,2 | 477,7 |
| 40 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 0,190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 68,6 | 94,9 | 189,7 | 274,0 | 400,4 | 742,9 | 1222,2 |
| 41 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 0,187 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49,6 | 71,0 | 140,4 | 204,5 | 284,7 | 477,0 | 626,6 |
| 42 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 0,203 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,1 | 32,7 | 101,5 | 180,2 | 342,4 | 1949,8 | 2254,6 |
| 43 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 0,203 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42,6 | 67,1 | 126,1 | 180,2 | 244,1 | 401,4 | 529,2 |
| 44 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 0,213 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25,4 | 17,3 | 158,0 | 284,6 | 486,3 | 2170,2 | 2315,7 |
| 45 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,790 | 2,700 | 0,185 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13,6 | 40,6 | 121,8 | 219,1 | 376,0 | 868,2 | 1360,4 |
| 46 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | 0,600 | 1,200 | 1,850 | 0,198 | 1 | <u> </u> | 0 | | 0 | 0 | 0 | 9,8 | 1,2 | 51,8 | 107,5 | 203,6 | 507,2 | 836,1 |
| 47 | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0,650 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 0,196 | 1 | U | U | U | U | U | U | 15,3 | 7,2 | 99, 0 | 231,7 | 481,7 | 1415,5 | 1956,3 |
| 418 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,330 | 0,720 | 1,100 | 0,193 | 1 | ļ | U | U | U | U | U | 28,5 | 13,4 | 9,0 | 29,7 | 71,2 | 275,5 | 470,7 |
| 49 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,910 | 1,440 | 0,196 | 1 | 1 | U | U | U | U | U | 30,7 | 15,3 | 7,2 | 22,5 | 63,3 | 364,3 | 634,8 |
| . 50 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,320 | 0,650 | 1,550 | 2,790 | 0,190 | 1 | ĮĮ | U | U | U | U | U | 22,5 | 15,5 | 17,4 | 03,5 | 251,7 | 090,9 | 1525,0 |
| 51 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,330 | 0,490 | 1,090 | 1,580 | 0,203 | Į | <u> </u> | U | U | U | U | U | 19,7 | 7,1 | 22,9 | 62,2 | 140,9 | 4,65,8 | 676,7 |
| 52 | 0,170 | 0,190 | 0,280 | 0,500 | 0,900 | 2,040 | 2,860 | 0,217 | 1 | 1 | U | U | U | U | U | 27,5 | 14,1 | 29,1 | 150,0 | 515,1 | 840,8 | 1219,0 |
| 53 | 0,160 | 0,180 | 0,260 | 0,370 | 0,530 | 0,910 | 1,230 | 0,203 | 1 | <u> </u> | U | U | U | U | U | 27,1 | 13,0 | 27,8 | 81,9 | 160,5 | 347,3 | 504,6 |
| - 54 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,2.90 | 0,500 | 0,920 | 0,180 | | ļ | ļ | U | U | U | U | 32,9 | 24,0 | 5,5 | 7,5 | 25,7 | 108,8 | 394,0 |
| 50 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,300 | 0,600 | 0,850 | 0,201 | 1 | <u> </u> | 1 | U | U | U | U | 45,9 | 25,9 | 0,/ | 19,1 | 48,9 | 197,8 | 521,9 |
| 50 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,350 | 0,660 | 1,390 | 1,930 | 0,199 | 1 | 1 | U | U | U | U | U | 24,6 | 17,5 | 15,4 | 75,6 | 231,0 | 597,2 | 868,0 |
| 5/ | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,520 | 0,420 | 0,/10 | 0,950 | 0,211 | 1 | 1 | U | U | U | U | U | 25,8 | 10,8 | 18,7 | 52,0 | 99,5 | 251,2 | 551,2 |
| 58 | 0,140 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,280 | 1,460 | 4,690 | 0,228 | 1 | 1 | 1 | U | U | U | U | 02,0 | 42,2 | 19,8 | Ļ1 | 25,0 | 541,0 | 1200'a |
| - 59 | 0,100 | 0,180 | 0,250 | 0,290 | 0,590 | 0,750 | 1,140 | 0,104 | 1 | Ų | U | Ŭ | Ű | Ŭ | U | 2,5 | 9,7 | 40,2 | /0,8 | 157,8 | 557,3 | 595,1 |
| 00 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,400 | 0,750 | 1,000 | 2,500 | 0,208 | ļ | 1 | U | U | Ű | U | U | 22,4 | د لا معر | 29,7 | 92,2 | 200,4 | 09/,/ | 1101,4 |
| 01 | 0,1/0 | 0,190 | 0,270 | 0,500 | 0,570 | 1,240 | 1,040 | 0,220 | ļ | ļ | U | | Ŭ | U | U | 29,2 | 15,0 | 22,9 | 05,9 | 159,5 | 404,0 | 040,7 |
| 02 | 0,180 | 0,210 | 0,370 | 0,820 | 1,500 | 5,000 | 3,/90 | 0,194 | 1 | | U | U | U | U | U | 8,U 27 2 | 8,U 12 - | 90,5 41 1 | 521,8 124.0 | /02,4 | 14/5,9 | 1849,4 |
| 05 | 0,100 | 0,190 | 0,510 | 0,520 | 0,810 | 1,570 | 1,000 | 0,220 | 1 | 1 | U | U | U | U | U | 37,3 | 15,0 | 41,1 | 130,8 | 208,8 | 743,8 | 000,8 |
| 04 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,630 | 0,970 | 1,500 | 1,860 | 0,237 | 1 | <u> </u> | U | U | U | U | U | 58,1 | 31,7 | 43,4 | 105,7 | 309,1 | 557,9 | 684,4 |

Tabela 5.6h - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOI | NO AT. | IBAIA | | | COMP/ | ARAÇ <i>i</i> | 40 ENI | RE D _W | _{IA} D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | D E D ur | |
|----------|--------|---------|---------|-----------|---------|--------------|-------|----------------------|------|-----------------|---------------|----------|----------------------|------------------|---------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------------|
| | Granul | ometria | 1 do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VAL OI | RES MEDI | DOSNOR | IO ATIBAL | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $- \bigcirc$ | (8) | (9) | I | COMP/ | ARAÇ/ | AO DE D | D _{VJ [ROT} | ₁ COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{VI BOTI} | D10 | D ₁₆ | Dx | Dee | Der | D. | $\mathbf{D}_{\mathbf{m}}$ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | 10 | 30 | 50 | | | | | | | | | | |
| 65 | 0.170 | 0.190 | 0.260 | 0.380 | 0.600 | 1.180 | 1.750 | 0.190 | 1 | N | i 0 | 1 | 0 | Ο | i 0 | 11.7 | 0.1 | 37.0 | 100.2 | 216.1 | 521.6 | 821.9 |
| 66 | 0.170 | 0.180 | 0.220 | 0.260 | 0.310 | 0.410 | 0.470 | 0,203 | ī | ĩ | Ŏ | Ō | Ō | Ŏ | Ŏ | 19,7 | 13,0 | 8,1 | 27,8 | 52,4 | 101,5 | 131.0 |
| 67 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,440 | 1,190 | 1,680 | 0,199 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17,3 | 4,9 | 25,4 | 60,5 | 120,7 | 496,9 | 742,6 |
| 68 | 0,170 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,430 | 0,560 | 0,191 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12,5 | б,2 | 20,3 | 41,2 | 67,4 | 124,9 | 192,9 |
| 69 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,300 | 0,360 | 0,570 | 1,690 | 0,185 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,8 | 2,8 | 35,2 | 62,3 | 94,7 | 208,3 | 814,1 |
| 70 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 0,196 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17,4 | 32,7 | 73,5 | 119,4 | 216,4 | 619,5 | 946,0 |
| 71 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 0,199 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15,4 | 25,4 | 55,5 | 85,6 | 120,7 | 271,2 | 491,9 |
| 72 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 0,203 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13,1 | 27,8 | 72,0 | 116,3 | 214,6 | 637,3 | 981,4 |
| 73 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 0,203 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,1 | 13,1 | 57,3 | 101,5 | 199,9 | 701,2 | 1374,7 |
| 74 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 0,220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,3 | 22,9 | 59,4 | 91,2 | 150,4 | 350,8 | 519,2 |
| 75 | 0,200 | 0,250 | 0,400 | 0,640 | 1,100 | 2,520 | 3,770 | 0,213 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | б,б | 17,3 | 87,6 | 200,2 | 416,0 | 1082,0 | 1668,4 |
| 76 | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,460 | 0,860 | 2,820 | 4,090 | 0,220 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29,2 | 4,6 | 45,7 | 109,4 | 291,6 | 1184,0 | 1762,2 |
| <u>π</u> | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,560 | 0,800 | 1,340 | 1,660 | 0,216 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,6 | 24,7 | 89,4 | 158,7 | 269,6 | 519,1 | 666,9 |
| 78 | 0,180 | 0,220 | 0,330 | 0,450 | 0,750 | 1,980 | 3,050 | 0,228 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26,4 | 3,4 | 45,0 | 97,7 | 229,6 | 770,1 | 1240,2 |
| 79 | 0,190 | 0,230 | 0,360 | 0,540 | 1,000 | 2,700 | 3,730 | 0,216 | 1 | U | U | U | U | U | U | 13,9 | 6,3 | 66,3 | 149,5 | 362,0 | 1147,4 | 1623,3 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,360 | 0,500 | 0,920 | 3,270 | 4,350 | 0,223 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 6,3 | 7,6 | 61,3 | 124,1 | 312,3 | 1365,4 | 1849,4 |
| 81 | 0,190 | 0,230 | 0,350 | 0,520 | 1,070 | 3,850 | 4,630 | 0,220 | 1 | U | U | U | Ū | | U | 15,6 | 4,7 | 59,4 | 136,8 | 387,2 | 1652,9 | 2008,1 |
| 82 | 0,230 | 0,270 | 0,380 | 0,530 | 0,880 | 1,950 | 2,890 | 0,203 | U | U | U | U | U | U | U | 13,1 | 32,7 | 86,8 | 160,5 | 332,6 | 858,5 | 1320,6 |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,400 | U,64U | 1,290 | 4,190 | 4,790 | U,187 | Ų | U | U | U | U | <u>U</u> | U | 22,9 | 44,3 | 113,7 | 241,9 | 589,2 | 2138,6 | 2459,1 |
| 84 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 1,820 | 2,370 | 0,216 | 1 | U | U | U | U | U | U | 3,1 | 10,9 | 52,5 | 94,0 | 241,9 | 740,8 | <u>994,9</u> |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,390 | 0,670 | 1,650 | 4,070 | 4,690 | 0,203 | U | U | , U | U U | U | U | U. | 13,5 | 33,2 | 92,4 | 230,6 | 714,1 | 1908,1 | 2214,U |
| 86 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,160 | 0,200 | U | U | U U | , U | U | U | U | 4,9 | 19,8 | 64,8 | 109,7 | 269,5 | 1397,9 | 1977,1 |
| 87 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 0,208 | U | U | U | U | U | <u> </u> | U | 0,9 | 20,1 | 68,2 | 140,3 | 428,6 | 1581,9 | 2014,4 |
| 88 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 0,208 | Ų | U | U | U | U | <u>u</u> | U | 0,9 | 15,3 | 49,0 | 82,6 | 130,7 | 346,9 | 572,8 |
| 89 | 0,190 | 0,220 | 0,310 | 0,380 | 0,500 | 0,830 | 1,110 | 0,203 | 1 | U | U | U | U | U | U | 7,1 | 8,1 | 52,4 | 86,8 | 145,8 | 308,0 | 445,6 |
| 90 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,460 | 0,770 | 1,100 | 0,190 | U | U | U | U | U | U | U | 5,4 | 21,2 | 05,5 | 94,9 | 142,5 | 505,0 | 4/9,5 |
| 91 | U,220 | 0,240 | 0,300 | 0,360 | 0,420 | 0,650 | 0,980 | 0,190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | <u>0</u> | 0 | 15,9 | 26,4 | 58,0 | 89,6 | 121,3 | 242,4 | 416,3 |
| 92 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,390 | 0,490 | 0,820 | 1,100 | 0,203 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13,1 | 22,9 | 62,2 | 9L,7 | 140,9 | 303,1 | 440,7 |
| 93 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,400 | 0,510 | 0,800 | 1,030 | 0,211 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,2 | 23,5 | 61,5 | 90,0 | 142,2 | 280,0 | 389,2 |
| . 94 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,400 | 0,510 | 0,880 | 1,160 | 0,220 | Ū | 0 | 0 | 0 | 0 | <u>0</u> | 0 | 4,7 | 13,8 | 50,3 | 82,1 | 132,2 | 300,7 | 428,2 |
| 95 | 0,200 | 0,230 | 0,320 | 0,390 | 0,510 | 0,840 | 1,180 | 0,216 | 1 | 0 | . U | <u> </u> | 0 | 0 | Ū | 8,2 | 6,3 | 47,8 | 80,2 | 135,6 | 288,1 | 445,2 |
| 96 | 0,150 | 0,200 | 0,400 | 0,750 | 1,480 | 4,440 | 4,920 | 0,211 | 1 | 1 | <u> </u> | <u> </u> | 0 | 0 | <u> </u> | 40,4 | 5,3 | 90,0 | 256,2 | 602,9 | 2008,8 | 2236,8 |

Tabela 5.6h - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados
| DLÄ | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RAOI | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | IO ENI | RE D _{VJ} | _a D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---|--------|----------|------------|----------|----------------------|----------------|--------|---------------------|--------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------------|
| | Granul | ometria | 1 do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNORI | O ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | D | (8) | (9) | | COMP | ARA ÇA | ODE | D _{VJ (ROT} | 1 COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | $\mathbf{D}_{\mathbf{W},\mathbf{R},0,\mathbf{T}}$ | Die | Dr | Dar | Dee | Der | Der | Dm | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | ·][] | -10 | - 10 | - 30 | - 50 | -10 | - 64 | -90 | | | | | | | |
| 07 | 0 210 | 0.280 | 0.550 | 0.800 | 1 410 | 3 400 | 4 400 | 0.211 | 1 | 0 | | · · · | 0 | 0 | · · · | 03 | 33.0 | 161.2 | 322.7 | 560 7 | 1557.6 | 1080 8 |
| 98 | 0.220 | 0,200 | 0.550 | 0,890 | 1.410 | 4,000 | 4700 | 0.214 | Ō | Ŏ | Ŏ | Ő | Ő | ŏ | Ő | 3.0 | 35.8 | 157.6 | 316.8 | 560.3 | 1773.2 | 21010 |
| 99 | 0.150 | 0.220 | 0.430 | 0.650 | 0.980 | 1.840 | 2.460 | 0.203 | 1 | Ō | Ō | Ō | Ō | | Ō | 35.6 | 8.1 | 111.4 | 219.5 | 381.7 | 804.5 | 1109.2 |
| 100 | 0,160 | 0,210 | 0,390 | 0,580 | 0,880 | 1,630 | 2,250 | 0,216 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35,3 | 3,1 | 80,2 | 168,0 | 306,6 | 653,1 | 939,5 |
| 101 | 0,140 | 0,160 | 0,230 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,370 | 0,149 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | б,б | 7,2 | 54,1 | 101,0 | 168,1 | 543,3 | 2828,6 |
| 102 | 0,150 | 0,180 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,670 | 0,850 | 0,205 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36,8 | 14,0 | 21,8 | 55,9 | 104,6 | 226,4 | 314,1 |
| 103 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,340 | 0,470 | 0,830 | 1,090 | 0,233 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55,5 | 37,2 | 11,5 | 45,8 | 101,5 | 255,9 | 367,3 |
| 104 | 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 0,215 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43,1 | 19,2 | 35,1 | 91,1 | 174,9 | 403,3 | 571,0 |
| 105 | 0,160 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,430 | 0,960 | 1,620 | 0,211 | 1 | 1 | 0 | <u> </u> | 0 | 0 | 0 | 32,0 | 11,2 | 18,4 | 51,5 | 103,6 | 354,6 | 667,1 |
| 106 | 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 0,190 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12,1 | 0,3 | 26,0 | 52,2 | 83,7 | 162,5 | 230,7 |
| 107 | 0,190 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | 0,370 | 0,500 | 0,590 | 0,175 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,5 | 19,9 | 54,1 | 82,7 | 111,2 | 185,4 | 236,8 |
| 108 | 0,160 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,510 | 0,670 | 0,228 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42,2 | 26,4 | 5,5 | 27,4 | 53,8 | 124,1 | 194,4 |
| 109 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,780 | 2,300 | 0,190 | Û | <u> </u> | 0 | 0 | Û | <u> </u> | 0 | 10,6 | 37,0 | 116,0 | 226,6 | 416,3 | 837,7 | 1111,6 |
| 110 | 0,250 | 0,310 | 0,500 | 0,710 | 1,020 | 1,800 | 2,360 | 0,190 | Û | <u> </u> | 0 | 0 | Û | <u> </u> | Û | 31,7 | 63,3 | 163,4 | 274,0 | 437,3 | 848,2 | 1143,2 |
| 111 | 0,220 | 0,260 | 0,410 | 0,640 | 1,020 | 1,940 | 2,590 | 0,190 | U | U | U | U | U | | U | 12,4 | 52,8 | 109,4 | 220,9 | 421,0 | 890,9 | 1222,9 |
| 112 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,580 | 0,480 | 0,750 | 0,930 | 0,193 | U | U | U | U | U | <u> </u> | U | 3,8 | 19,5 | 60,8 | 97,1 | 149,0 | 289,1 | 382,5 |
| 113 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,570 | 0,930 | 1,220 | 0,208 | U | U | U | U | U | U | U | 5,7 | 20,1 | 68,2 | 111,4 | 173,9 | 346,9 | 486,3 |
| 114 | 0,220 | 0,200 | 0,560 | 0,400 | 0,0.90 | 1,180 | 1,800 | 0,232 | 1 | U | U | U | U | U | U | 2,2 | 12,1 | 22,1 72,2 | 98,Z | 1/1,2 | 408,5 | /01,0 |
| 115 | 0,190 | 0,230 | 0,520 | 0,400 | 0,520 | 0,810 | 1,000 | 0,190 | 1 | U | U | U | U | U | U | J,1 8 3 | 17,4 20.4 | 03,3 20 2 | 104,1 | 105,5 | 313,3 | 410,5 |
| 110 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,580 | 0,480 | 0,740 | 0,940 | 0,199 | U | U | U | U | U | U | U | 5,3 | 20,4 | 00,5 | 9U,O | 140,8 | 271,2 | 3/1,5 |
| 11/ | 0,180 | 0,210 | 0,300 | 0,390 | 0,510 | 0,910 | 1,200 | 0,208 | 1 | U | U | U | U | | U | 15,0 | 0,9 | 44,2 20 7 | 87,4 | 145,1 | 337,3 | 4/0,/ |
| 118 | 0,180 | 0,220 | 0,340 | 0,470 | 0,/30 | 1,820 | 3,210 | 0,214 | 1 | U | U A | U | U | | U | 19,0 | Z,/ 20.1 | | 119,4 | 240,7 552 0 | 1241 7 | 1398,3 |
| 119 | 0,200 | 0,250 | 0,440 | 0,790 | 1,580 | 3,000 | 3,880 | 0,208 | 1 | U | U 0 | U | U | U | U | 4,0 | 20,1 | 111,4 | 279,0 | 203,2 | 1341,7 | 1/042 |
| 120 | 0,210 | 0,200 | 0,200 | 0,920 | 1,740 | 3,030 | 3,070 | 0,220 | 1 | U 0 | U 0 | U 0 | U | | U | 4,0 | 212 | 177,0 | 310,9 344 1 | 772,1 | 12/9,0 | 1074,9 |
| 121 | 0,210 | 0,270 | 0,400 | 0,730 | 1,130 | 2,320 | 3,220 | 0,212 | 1 | U N | U 0 | U N | U | U | U N | 1,0 | 27,3 7 5 | 120,2 52 0 | 244,1 | 432,0 | 223,4 1065 1 | کرد / 12 1200 ک |
| 144 | 0,200 | 0.240 | 0,370 | 0,290 | 1,130 | 2,000 | 3,/20 | 0,223 | 1 1 | U 0 | U 0 | U 0 | U O | | U N | 11,0 | رب) 10 م | υ2,0 110 ε | 104,4 | 400,4 221 1 | 1002,4 | 12002 |
| 124 | 0,410 | 0,200 | 0,400 | 0,000 | 1,430 | 3,130 | 4,000 | 0,220 | 1 1 | U 0 | U 0 | U 0 | U 0 | U 0 | U 0 | 4,0 | 10,4 | 110,2 | 29 LO 224 T | 355 5 | 1347,1 | 1/402 |
| 124 | 0,410 | 0,290 | 0,240 | 1 100 | 1,000 | 3 410 | 4 160 | 0,227 | 1 | 0 | U 0 | 0 | 0 | U 0 | 0 | ۳,21 11 | (بکک 210 | 167,7 | / ۲۹۹۹ مراجع | 300,0 700 2 | 1209.4 | 1114,2 |
| 12 | 0,430 | 0,300 | 0,000 | 1,100 | 1,040 | 2,410 | 2050 | 0220 N 100 | U 0 | U 0 | U 0 | U 0 | U 0 | | 0 | 1,1 575 | J1,0 2 00 | 170,0 246 5 | 410,7 200 7 | 700,2 500 2 | 1.390,4 | 1740,0 |
| 1.20 | 0,300 | 0,300 | 0,000 | 0,720 | 0.000 | 1 0 20 | 2020 | 0,170 | U N | U N | U 0 | U 0 | U N | | U N | 2(,2 70 T | 77,2 50 5 | 140,5 140 N | 370,7 252.9 | 270,2 ANS A | 2061,7 | 1369.2 |
| 12/ | 0,470 | 0,290 | 0,400 | 0,000 | 1 2 20 | 2,740 | 2,030 | 0,173 | U D | 0 | 0 | 0 | 0 | υ | 0 | / <i>ج</i> ع 0 1 | 27,4 | 147,0 | 2250 | 400,4 5/0 A | 1 10 2 0 | 1650.0 |
| 140 | : 0,440 | 0,400 | 0,240 | 0,070 | 1,340 | : 4,030 | : J,200 | لالكو∪ | U | U | <u>. U</u> | | U | | | 0,1 | 37,0 | 107,4 | J1/,0 | 240,9 | 1192,6 | 1020,0 |

Tabela 5.6h - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÂ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOI | RIO AT. | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | AO ENI | RED _W | D a | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|-----|--------|---------|---------|-----------|---------|---------|-------|-----------------------|----------|------|----------|------------|----------------------|------------------|------------|-------|-------------|-----------|-----------|----------|--------|--------|
| | Granul | ometria | 1 do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALO | RES MEDI | DOSNORI | O ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | D - | (8) | (9) | | COMP | ARA ÇA | AO DE . | D _{VJ (ROT} | ₁ COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{NI IROTI} | D10 | Dr | Dar | Dee | Der | Der | Da | | | | | | | |
| L | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | -10 | - 10 | - 30 | - 50 | -10 | - 64 | -90 | | | | | | | |
| 120 | 0.230 | 0.260 | 0.370 | 0 500 | 0.750 | 1 470 | 1070 | յառ Ո 10ճ | 0 | 0 | | . 0 | 0 | 0 | . 0 | 17.4 | 327 | 88.8 | 155 1 | 282 7 | 650.1 | 905.2 |
| 130 | 0.340 | 0.400 | 0.630 | 0,830 | 1.080 | 1,580 | 1.850 | 0.187 | Ŏ | Ŏ | Ŏ | Ö | Ő | Ŏ | Ö | 81.5 | 1135 | 236.3 | 343.1 | 476.5 | 743.5 | 887.6 |
| 131 | 0.150 | 0.210 | 0.290 | 0.360 | 0.440 | 0.660 | 0.840 | 0.190 | 1 | Ū | 0 | Ō | Ō | | Ō | 27.0 | 10.2 | 52.2 | 89.0 | 131.0 | 246.5 | 341.0 |
| 132 | 0,110 | 0,130 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,300 | 0,340 | 0,187 | 1 | 1 | 1 | Ō | 0 | Ō | Ō | 70,3 | 44,1 | 10,2 | б,8 | 22,8 | 60,2 | 81,5 |
| 133 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,290 | 0,330 | 0,181 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29,0 | 20,4 | 0,4 | 10,7 | 27,3 | 60,5 | 82,7 |
| 134 | 0,150 | 0,160 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,320 | 0,380 | 0,178 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18,9 | 11,5 | б,5 | 23,3 | 40,2 | 79,4 | 113,0 |
| 135 | 0,150 | 0,160 | 0,180 | 0,200 | 0,220 | 0,260 | 0,280 | 0,184 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23,0 | 15,3 | 2,5 | 8,4 | 19,3 | 40,9 | 51,8 |
| 136 | 0,160 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,310 | 0,350 | 0,181 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12,9 | 6,3 | 5,2 | 21,8 | 38,4 | 71,6 | 93,7 |
| 137 | 0,300 | 0,390 | 0,770 | 1,120 | 1,590 | 2,850 | 3,730 | 0,184 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 62,6 | 111,4 | 317,4 | 507,2 | 761,9 | 1445,0 | 1922,0 |
| 138 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,280 | 0,360 | 0,400 | 0,187 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17,1 | 10,2 | 12,1 | 28,1 | 49,5 | 92,2 | 113,5 |
| 139 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,300 | 0,400 | 0,480 | 0,178 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11,5 | 4,9 | 17,7 | 40,2 | 68,2 | 124,3 | 169,1 |
| 140 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,230 | 0,280 | 0,390 | 0,470 | 0,187 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33,8 | 17,1 | б,8 | 22,8 | 49,5 | 108,2 | 150,9 |
| 141 | 0,150 | 0,170 | 0,230 | 0,290 | 0,380 | 0,600 | 0,780 | 0,148 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,2 | 14,7 | 55,2 | 95,7 | 156,4 | 304,9 | 426,3 |
| 142 | 0,120 | 0,140 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,183 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 52,6 | 30,8 | 7,7 | 9,2 | 25,6 | 69,3 | 102,0 |
| 143 | 0,180 | 0,200 | 0,700 | 1,500 | 2,220 | 4,130 | 5,120 | 0,192 | 1 | U | U | U | U | U | U | 6,8 | 4,1 | 264,2 | 680,4 | 1055,0 | 2048,7 | 2563,7 |
| 144 | 0,160 | 0,190 | 0,290 | 0,420 | 0,800 | 2,220 | 3,260 | 0,190 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19,1 | 0,3 | 52,2 | 120,5 | 320,0 | 1065,4 | 1611,4 |
| 145 | 0,160 | 0,190 | 0,300 | 0,450 | 1,000 | 2,700 | 3,820 | 0,190 | 1 | Q | 0 | 0 | Û | 0 | 0 | 18,6 | 0,1 | 58,0 | 137,1 | 426,8 | 1322,3 | 1912,3 |
| 146 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,310 | 0,420 | 0,970 | 1,340 | 0,190 | 1 | 1 | U | U | U | <u>U</u> | U | 58,7 | 27,0 | 20,7 | 62,7 | 120,5 | 409,2 | 603,4 |
| 147 | 0,200 | 0,250 | 0,570 | 1,360 | 2,440 | 4,740 | 5,030 | 0,248 | <u> </u> | Ŭ | U | U | U | <u> </u> | U | 24,1 | U, 7 | 129,7 | 448,0 | 883,2 | 1810,0 | 1926,9 |
| 148 | 0,160 | 0,210 | 0,400 | 0,850 | 1,370 | 2,520 | 3,270 | 0,190 | 1 | U | U | U | U | U | U | 19,1 | 10,2 | 110,0 | 346,2 | 619,2 | 1222,9 | 1616,6 |
| 149 | 0,100 | 0,130 | 0,190 | 0,250 | 0,340 | 0,940 | 1,640 | 0,196 | 1 | 1 | ļļ | U U | U | U | U U | 96,0 | 50,8 | 3,1 | 27,6 | 73,5 | 379,6 | 736,8 |
| 150 | 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,310 | 1,010 | 2,430 | 0,190 | 1 | ļ | 1 | U | U | <u> </u> | U | 111,7 | 58,7 | 5,8 | 20,7 | 62,7 | 4,90,2 | 1175,6 |
| 151 | 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | U,18 7 | 1 | 1 | U | U | U | U | U | 44,1 | 17,1 | 28,1 | 80,8 | 215,0 | 1181,2 | 1875,2 |
| 152 | 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,380 | 0,480 | 0,192 | ĮĮ | ļ | ļ | U | U | <u>v</u> | U | 92,2 | 60,2 | 13,1 | 9,3 | 30,1 | 97,7 | 149,7 |
| 153 | 0,110 | 0,130 | 0,190 | 0,230 | 0,300 | 0,840 | 1,830 | 0,187 | 1 | 1 | U | U | U | U | U | 70,3 | 44,1 | 1,4 | 22,8 | 60,2 | 348,4 | 876,9 |
| 154 | 0,230 | 0,290 | 0,710 | 1,330 | 2,130 | 3,760 | 4,500 | 0,185 | U | U | U | U | U | U | U | 25,0 | 58,5 | 287,7 | 020,2 | 1003,1 | 1953,1 | 2357,2 |
| 155 | 0,200 | 0,230 | 0,360 | 0,530 | 1,000 | 2,730 | 3,980 | 0,164 | Ū. | Ū. | Ū, | Û | Ũ | 0 | Û | 22,3 | 40,6 | 120,1 | 224,0 | 511,4 | 1569,0 | 2353,2 |
| 156 | 0,080 | 0,090 | 0,160 | 0,220 | 0,430 | 2,140 | 4,060 | 0,181 | <u> </u> | 1 | 1 | U | U | U | U | 125,8 | 100,7 | 12,9 | 21,8 | 158,0 | 1084,6 | 214/,4 |
| 157 | 0,180 | 0,200 | 0,290 | 0,390 | 0,800 | 1,070 | 2,060 | 0,184 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | <u> </u> | 0 | 2,5 | 8,4 | 57,2 | 111,4 | 333,7 | 480,0 | 1016,7 |
| 158 | 0,200 | 0,230 | 0,390 | 0,730 | 1,420 | 4,070 | 6,230 | 0,184 | Ū. | Q | 0 | 0 | Û | <u> </u> | 0 | 8,4 | 24,7 | 111,4 | 295,7 | 669,8 | 2106,4 | 3277,3 |
| 159 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,340 | 0,600 | 4,670 | 0,300 | 0,185 | <u> </u> | 1 | U | U . | U | U | U . | 52,6 | 22,1 | 25,6 | 85,7 | 227,6 | 2450,0 | 05,8 |
| 160 | 0,150 | U,160 | 0,210 | 0,250 | 0,320 | 2,760 | 0,280 | 0,168 | 1 | 1 | <u> </u> | <u>i</u> 0 | 0 | 0 | <u>i</u> 0 | 12,3 | 5,2 | 24,7 | 48,5 | 90,0 | 1539,0 | 66,3 |

Tabela 5.6h - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| | | - | <u> </u> | | | | | | - | | | | | | |
|---|-----------------------|-------|----------|--------------|----------|----------------------|-----------------------------|------|-------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| DIÄMETROS DO LEITO DO PARA O RIO ATIBAIA | | - | COMP/ | ARAÇA | O ENI | RE D _v | _{la} D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
| Granulometria do material do leito | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (l6) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNORI | IO ATIBAI | A | |
| (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) | (9) | | COMP/ | ARA ÇA | O DE | D _{VJ (ROT} | 1 COM | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° D10 D16 D35 D50 D65 D84 D90 | D _{Vi [ROT]} | D10 | D16 | Das | D_{50} | De | D ₈₄ | Dan | | | | | | | |
| (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) | nam. | | | ~ | 50 | ~ | •4 | ~ | | | | | | | |
| 161 0,160 0,180 0,230 0,270 0,330 0,490 0,640 | 0,187 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17,1 | 4,1 | 22,8 | 44,1 | 76,2 | 161,6 | 241,7 |
| 162 0,150 0,160 0,200 0,240 0,290 4,840 1,350 | 0,181 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20,4 | 12,9 | 10,7 | 32,9 | 60,5 | 2579,1 | 647,3 |
| 163 0,100 0,120 0,160 0,190 0,230 0,330 0,390 | 0,208 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 108,1 | 73,4 | 30,1 | 9,5 | 10,5 | 58,6 | 87,4 |
| 164 0,170 0,190 0,260 0,320 0,420 1,310 2,080 | 0,165 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,1 | 15,2 | 57,7 | 94,1 | 154,8 | б94,б | 1161,7 |
| 165 0,080 0,100 0,150 0,180 0,220 0,300 0,370 | 0,181 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 125,8 | 80,7 | 20,4 | 0,4 | 21,8 | бб,1 | 104,8 |
| 166 0,140 0,150 0,190 0,230 0,290 1,190 3,530 | 0,172 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23,2 | 15,0 | 10,2 | 33,4 | 68,1 | 589,9 | 1946,6 |
| 167 0,200 0,240 0,350 0,500 0,840 1,980 2,850 | 0,192 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,1 | 24,9 | 82,1 | 160,1 | 337,0 | 930,1 | 1382,7 |
| 168 0,220 0,250 0,350 0,440 0,630 1,250 1,650 | 0,178 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23,3 | 40,2 | 96,2 | 146,7 | 253,2 | 600,8 | 825,0 |
| 169 0,130 0,150 0,220 0,290 0,410 1,840 5,640 | 0,183 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40,9 | 22,1 | 20,1 | 58,3 | 123,9 | 904,7 | 2979,6 |
| 170 0,140 0,190 0,320 0,460 0,760 1,660 2,450 | 0,187 | 1 | 0 | 0 | Û | 0 | 0 | 0 | 33,8 | 1,4 | 70,8 | 145,6 | 305,7 | 786,2 | 1207,9 |
| 171 0,160 0,190 0,370 0,920 1,760 4,000 5,260 | 0,184 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15,3 | 3,0 | 100,6 | 398,7 | 854,1 | 2068,4 | 2751,5 |
| | | | (% |) de eve | entos en | ng ue D' | $\mathbf{J} \ge \mathbf{D}$ | | DIFE | RENÇA I | PER CENI | UAL REI | .ATIVA N | EDIA | |
| | | 54,39 | 31,58 | 7,60 | 1,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 26,3 | 30,6 | 82,5 | 156,5 | 285,0 | 783,5 | 1088,8 |

Tabela 5.6h - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

 $D_{_{\rm M}\,(\rm FeOT)^{-}}\,Di \hat{a} metro \,\,calculado\,p\,ela\,\,equação:\,D_{_{\rm M}\,(\rm Fe\,OT)}=4x10^{.05}\,{}_{\rm x}\,S^{.0,1643}\,.$ Para o método de Rottner

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOF | NOAT | IBAIA | | | COMP/ | ARAÇ A | O ENI | RED | _{(A} D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | D E D va | |
|-----|--------|---------|---------|-----------|---------|----------------|-------|---------|------|-------|---------------|----------|----------------------|------------------|---------------------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------|
| | Granul | ometria | a do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | | COMP/ | ARA ÇA | ODE . | D ^{AN IGAN} | _y COM | [: | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dlő | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D MIGAN | D10 | D16 | Dx | D_{50} | Des | D. | $\mathbf{D}_{\mathbf{m}}$ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | | 30 | 50 | | - 4 | ~ | | | | | | | |
| 1 | 0.150 | 0.180 | 0.340 | 0.640 | 0.970 | 1.560 | 1.860 | 7.121 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4647.6 | 3856.3 | 1994.5 | 10127 | 634.2 | 356.5 | 282.9 |
| 2 | 0.190 | 0.240 | 0.370 | 0.540 | 0.880 | 2.770 | 3.820 | 7,163 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | ī | 3669,9 | 2884,5 | 1835,9 | 1226,4 | 714,0 | 158,6 | 87,5 |
| 3 | 0,240 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 1,040 | 2,960 | 4,110 | 6,993 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2813,8 | 2311,4 | 1356,9 | 928,4 | 572,4 | 136,3 | 70,1 |
| 4 | 0,220 | 0,270 | 0,530 | 0,860 | 1,370 | 3,240 | 4,220 | 7,348 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3240,1 | 2621,5 | 1286,4 | 754,4 | 436,4 | 126,8 | 74,1 |
| 5 | 0,240 | 0,280 | 0,400 | 0,510 | 0,640 | 0,970 | 1,230 | 6,651 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2671,4 | 2275,4 | 1562,8 | 1204,2 | 939,3 | 585,7 | 440,8 |
| б | 0,330 | 0,400 | 0,710 | 1,020 | 1,470 | 2,500 | 3,130 | 7,593 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2200,8 | 1798,2 | 969,4 | 644,4 | 416,5 | 203,7 | 142,6 |
| 7 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,130 | 1,420 | 6,668 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2369,5 | 1983,7 | 1381,7 | 1069,8 | 813,4 | 490,1 | 369,6 |
| 8 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 6,934 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2291,1 | 1939,4 | 1286,8 | 983,4 | 735,4 | 381,5 | 83,4 |
| 9 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 6,796 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1787,9 | 1444,6 | 885,0 | 600,7 | 353,1 | 52,0 | 37,6 |
| 10 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 6,668 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1983,7 | 1702,1 | 1182,3 | 910,3 | 684,4 | 376,3 | 233,4 |
| 11 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 5,464 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1721,3 | 1417,7 | 875,7 | 600,5 | 347,9 | 33,3 | 15,0 |
| 12 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 5,017 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1572,5 | 1293,7 | 796,0 | 551,6 | 360,3 | 50,7 | 11,5 |
| 13 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 4,127 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1428,6 | 1189,7 | 759,8 | 555,1 | 374,4 | 5,8 | 13,9 |
| 14 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,640 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 2,081 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 670,9 | 550,4 | 342,8 | 225,2 | 126,2 | 10,5 | 93,1 |
| 15 | 0,280 | 0,320 | 0,490 | 0,660 | 0,950 | 2,170 | 3,160 | 3,294 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1076,3 | 929,2 | 572,1 | 399,0 | 246,7 | 51,8 | 4,2 |
| 16 | 0,240 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,610 | 1,000 | 1,450 | 6,372 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2555,1 | 2260,1 | 1622,2 | 1255,8 | 944,6 | 537,2 | 339,5 |
| 17 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,630 | 0,800 | 1,290 | 1,770 | 7,593 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2349,2 | 1952,1 | 1388,8 | 1105,2 | 849,1 | 488,6 | 329,0 |
| 18 | 0,280 | 0,340 | 0,510 | 0,690 | 0,970 | 4,770 | 5,110 | 6,372 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2175,8 | 1774,2 | 1149,5 | 823,5 | 556,9 | 33,6 | 24,7 |
| 19 | 0,310 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,960 | 3,630 | 4,620 | 7,051 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2174,5 | 1805,6 | 1182,0 | 893,1 | 634,5 | 94,2 | 52,6 |
| 20 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,240 | 1,640 | 7,283 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2411,5 | 1981,0 | 1356,7 | 1056,1 | 810,4 | 487,4 | 344,1 |
| 21 | 0,340 | 0,440 | 0,840 | 1,260 | 2,140 | 4,520 | 4,960 | 4,730 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u>l</u> | 0 | 1291,1 | 974,9 | 463,0 | 275,4 | 121,0 | 4,6 | 4,9 |
| 22 | 0,300 | 0,390 | 0,750 | 1,150 | 1,870 | 4,270 | 4,820 | 6,040 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u>l</u> | 1 | 1913,5 | 1448,8 | 705,4 | 425,3 | 223,0 | 41,5 | 25,3 |
| 23 | 0,300 | 0,360 | 0,510 | 0,630 | 0,810 | 1,260 | 1,710 | 7,163 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2287,6 | 1889,7 | 1304,5 | 1036,9 | 784,3 | 468,5 | 318,9 |
| 24 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,590 | 0,740 | 1,110 | 1,370 | 4,730 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1651,7 | 1378,0 | 906,3 | 701,6 | 539,1 | 326,1 | 245,2 |
| 25 | 0,250 | 0,300 | 0,440 | 0,560 | 0,730 | 1,180 | 1,660 | 7,163 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2765,1 | 2287,6 | 1527,9 | 1179,1 | 881,2 | 507,0 | 331,5 |
| 26 | 0,240 | 0,290 | 0,420 | 0,550 | 0,740 | 1,340 | 2,260 | 6,U4U | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2416,9 | 1982,9 | 1338,2 | 998,3 | 716,3 | 350,8 | 167,3 |
| 27 | 0,230 | 0,280 | 0,420 | 0,540 | 0,710 | 1,200 | 4,430 | 5,222 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 2170,4 | 1765,0 | 1143,3 | 867,0 | 635,5 | 335,2 | 17,9 |
| 28 | 0,250 | 0,290 | 0,410 | 0,520 | 0,650 | 0,950 | 1,200 | 5,686 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 1 | 2174,3 | 1860,6 | 1286,8 | 993,4 | 774,7 | 498,5 | 373,8 |
| 29 | 0,240 | 0,280 | 0,390 | 0,480 | 0,590 | 0,830 | 1,000 | 4,445 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u>l</u> | 1 | 1752,1 | 1487,5 | 1039,8 | 826,1 | 653,4 | 435,6 | 344,5 |
| 30 | 0,270 | 0,310 | 0,430 | 0,530 | 0,650 | 0,890 | 1,050 | 5,686 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2005,9 | 1734,1 | 1222,3 | 972,8 | 774,7 | 538,9 | 441,5 |
| 31 | 0,230 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,600 | 0,890 | 1,100 | 4,127 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1694,4 | 1428,6 | 1015,4 | 778,1 | 587,9 | 363,7 | 275,2 |
| 32 | 0,280 | 0,340 | 0,500 | 0,650 | 0,870 | 1,660 | 2,300 | 5,686 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1930,7 | 1572,3 | 1037,2 | 774,7 | 553,5 | 242,5 | 147,2 |

Tabela 5.6i - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RAOI | RIOAT | IBAIA | | | COMP/ | ARAÇ A | O ENI | RED _W | _A D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | D E D uz | |
|------|-------|---------|---------|-----------|---------|--------------------|-------|-------------|------|-------|-----------------|------------------|----------------------|-------------------|----------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------|
| | Granu | ometria | i do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNORI | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | $-\mathcal{O}^{-}$ | (8) | (9) | | COMP/ | ARA ÇA | ODE . | D ^{AN ICAN} | _{,1} COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | DMIGAA | D10 | D16 | D ₂₅ | $D_{\epsilon 0}$ | Des | D. | D_{00} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | 515 TOTO | 10 | | 30 | 50 | | 64 | ~ | | | | | | | |
| 33 | 0.280 | 0.320 | 0.450 | 0.570 | 0.730 | 1.230 | 2.180 | 3.294 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1076.3 | 929.2 | 631.9 | 477.8 | 351.2 | 167.8 | 51.1 |
| 34 | 0.270 | 0.300 | 0.410 | 0.510 | 0.630 | 0.880 | 1.050 | 4,041 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | ī | 1396,8 | 1247,1 | 885,7 | 692,4 | 541,5 | 359,2 | 284,9 |
| 35 | 0,280 | 0,320 | 0,440 | 0,540 | 0,680 | 1,000 | 1,270 | 4,730 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1589,1 | 1378,0 | 974,9 | 775,9 | 595,5 | 373,0 | 272,4 |
| 36 | 0,210 | 0,250 | 0,360 | 0,450 | 0,580 | 0,890 | 1,100 | 6,040 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2776,4 | 2316,2 | 1577,9 | 1242,3 | 941,5 | 578,7 | 449,1 |
| 37 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,740 | 1,180 | 1,520 | 3,294 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1119,8 | 929,2 | 631,9 | 477,8 | 345,1 | 179,1 | 116,7 |
| 38 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 5,869 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2157,3 | 1678,5 | 1007,4 | 704,0 | 481,1 | 227,9 | 86,3 |
| 39 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 3,294 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 997,8 | 868,7 | 586,2 | 448,9 | 339,1 | 188,9 | 127,1 |
| 40 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 7,386 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2208,2 | 1896,3 | 1243,0 | 940,3 | 677,5 | 361,6 | 194,3 |
| 41 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 7,593 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2611,7 | 2272,7 | 1587,3 | 1232,0 | 954,5 | 603,0 | 458,3 |
| 42 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 6,372 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2796,5 | 2260,1 | 1454,2 | 1017,9 | б08,0 | 52,8 | 33,0 |
| 43 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 6,372 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2097,3 | 1774,2 | 1285,3 | 1017,9 | 810,3 | 524,7 | 397,8 |
| 44 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 5,686 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3244,6 | 2174,3 | 933,8 | 593,4 | 354,9 | 17,5 | 10,4 |
| 45 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,790 | 2,700 | 7,773 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3601,7 | 2889,8 | 1796,0 | 1217,5 | 783,3 | 334,3 | 187,9 |
| 46 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | 0,600 | 1,200 | 1,850 | 6,796 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3675,8 | 3298,2 | 2165,5 | 1557,6 | 1032,7 | 466,4 | 267,4 |
| 47 | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0,650 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 6,919 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3970,1 | 3194,8 | 1674,1 | 964,5 | 506,9 | 133,0 | 71,7 |
| 48 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,330 | 0,720 | 1,100 | 7,163 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4675,2 | 4113,4 | 3310,8 | 2765,1 | 2070,5 | 894,8 | 551,2 |
| 49 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,910 | 1,440 | 6,919 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4512,7 | 3970,1 | 3194,8 | 2783,0 | 2062,2 | 660,3 | 380,5 |
| 50 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,320 | 0,650 | 1,550 | 2,790 | 6,919 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4224,4 | 3970,1 | 2908,3 | 2062,2 | 964,5 | 346,4 | 148,0 |
| 51 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,330 | 0,490 | 1,090 | 1,580 | 6,372 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3648,4 | 3253,8 | 2448,9 | 1831,0 | 1200,5 | 484,6 | 303,3 |
| 52 | 0,170 | 0,190 | 0,280 | 0,500 | 0,900 | 2,040 | 2,860 | 5,438 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3098,8 | 2762,1 | 1842,1 | 987,6 | 504,2 | 166,6 | 90,1 |
| - 53 | 0,160 | 0,180 | 0,260 | 0,370 | 0,530 | 0,910 | 1,230 | 6,372 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3882,7 | 3440,2 | 2350,9 | 1622,2 | 1102,3 | 600,3 | 418,1 |
| 54 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,500 | 0,920 | 7,685 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5389,0 | 5023,0 | 4169,2 | 3742,3 | 3241,1 | 1436,9 | 735,3 |
| 55 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,300 | 0,600 | 0,850 | 6,515 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4553,8 | 3972,1 | 3157,7 | 2614,7 | 2071,8 | 985,9 | 666,5 |
| 56 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,350 | 0,660 | 1,390 | 1,930 | 6,668 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4067,4 | 3822,2 | 2799,0 | 1805,1 | 910,3 | 379,7 | 245,5 |
| 57 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,710 | 0,950 | 5,869 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3352,3 | 2988,9 | 2247,6 | 1734,1 | 1297,4 | 726,6 | 517,8 |
| 58 | 0,140 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,280 | 1,460 | 4,690 | 4,730 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3278,3 | 2856,U | 2389,3 | 1956,3 | 1589,1 | 223,9 | 8,0 |
| 59 | 0,160 | 0,180 | 0,230 | 0,290 | 0,390 | 0,750 | 1,140 | 9,528 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5854,8 | 5193,2 | 4042,5 | 3185,4 | 2343,0 | 1170,4 | 735,8 |
| 60 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,400 | 0,750 | 1,660 | 2,500 | 6,040 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3453,2 | 3079,2 | 2137,2 | 1410,1 | 705,4 | 263,9 | 141,6 |
| 61 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,360 | 0,570 | 1,240 | 1,640 | 5,250 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2988,1 | 2663,1 | 1844,4 | 1358,3 | 821,0 | 323,4 | 220,1 |
| 62 | 0,180 | 0,210 | 0,370 | 0,820 | 1,560 | 3,060 | 3,790 | 7,037 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3809,2 | 3250,7 | 1801,8 | 758,1 | 351,1 | 130,0 | 85,7 |
| 63 | 0,160 | 0,190 | 0,310 | 0,520 | 0,810 | 1,370 | 1,660 | 5,250 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3181,2 | 2663,1 | 1593,5 | 909,6 | 548,1 | 285,2 | 216,3 |
| 64 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,630 | 0,970 | 1,560 | 1,860 | 4,127 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 2651,4 | 2192,8 | 1113,9 | 555,1 | 325,5 | 164,6 | 121,9 |

Tabela 5.6i - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METRO | OS DO I | LEITO | DO PA | RAOI | NO AT | IBAIA | | | COMP/ | ARAÇ A | O ENI | RE D _W | _A D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|----------|--------|---------|---------|-----------|---------|--------------------|-------|--------|------|----------|-----------------|----------|----------------------|------------------|---------------------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|---------------|--------|
| | Granul | ometria | a do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR | IO ATIBAL | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\mathcal{O}^{-}$ | (8) | (9) | | COMP/ | ARA ÇA | ODE | D ^{AI ICYY} | ₁ COM | [: | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | DUIGAN | D10 | D16 | D ₂₆ | D_{50} | Des | D ₈₄ | $\mathbf{D}_{\mathbf{m}}$ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | 770 | 10 | | ~ | | ~ | | ~ | | | | | | | |
| 65 | 0.170 | 0.190 | 0.260 | 0.380 | 0.600 | 1.180 | 1.750 | 7,386 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4244.9 | 3787.5 | 2740.9 | 1843.8 | 1131.0 | 526.0 | 322.1 |
| 66 | 0.170 | 0.180 | 0.220 | 0.260 | 0.310 | 0.410 | 0.470 | 6,372 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | ī | 3648,4 | 3440,2 | 2796,5 | 2350,9 | 1955,6 | 1454,2 | 1255,8 |
| 67 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,440 | 1,190 | 1,680 | 6,668 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3822,2 | 3409,3 | 2567,1 | 1983,7 | 1415,4 | 460,3 | 296,9 |
| 68 | 0,170 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,430 | 0,560 | 7,283 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4184,3 | 3946,3 | 3066,7 | 2597,6 | 2176,1 | 1593,8 | 1200,6 |
| 69 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,300 | 0,360 | 0,570 | 1,690 | 7,773 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4472,6 | 3991,3 | 3009,4 | 2491,2 | 2059,3 | 1263,8 | 360,0 |
| 70 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 6,919 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2908,3 | 2561,2 | 1935,0 | 1509,1 | 1016,0 | 390,7 | 237,5 |
| 71 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 6,668 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2799,0 | 2567,1 | 2050,9 | 1702,1 | 1415,4 | 801,0 | 465,1 |
| 72 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 6,372 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2670,6 | 2350,9 | 1720,7 | 1348,2 | 895,7 | 324,8 | 189,6 |
| 73 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 6,372 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3253,8 | 2670,6 | 1891,3 | 1454,2 | 944,6 | 290,9 | 112,4 |
| 74 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 5,250 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2087,4 | 1844,4 | 1400,0 | 1150,0 | 854,5 | 430,3 | 286,0 |
| 75 | 0,200 | 0,250 | 0,400 | 0,640 | 1,100 | 2,520 | 3,770 | 5,686 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2742,9 | 2174,3 | 1321,5 | 788,4 | 416,9 | 125,6 | 50,8 |
| 76 | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,460 | 0,860 | 2,820 | 4,090 | 5,250 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2988,1 | 2399,9 | 1540,6 | 1041,3 | 510,4 | 86,2 | 28,4 |
| <u>π</u> | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,560 | 0,800 | 1,340 | 1,660 | 5,464 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2383,6 | 1923,6 | 1232,6 | 875,7 | 583,0 | 307,7 | 229,1 |
| 78 | 0,180 | 0,220 | 0,330 | 0,450 | 0,750 | 1,980 | 3,050 | 4,730 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2527,6 | 2049,8 | 1333,2 | 951,O | 530,6 | 138,9 | 55,1 |
| 79 | 0,190 | 0,230 | 0,360 | 0,540 | 1,000 | 2,700 | 3,730 | 5,464 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2775,7 | 2275,6 | 1417,7 | 911,8 | 446,4 | 102,4 | 46,5 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,360 | 0,500 | 0,920 | 3,270 | 4,350 | 5,017 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | l | 1 | 2289,3 | 1990,6 | 1293,7 | 903,5 | 445,4 | 53,4 | 15,3 |
| 81 | 0,190 | 0,230 | 0,350 | 0,520 | 1,070 | 3,850 | 4,630 | 5,250 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2663,1 | 2182,5 | 1400,0 | 909,6 | 390,6 | 36,4 | 13,4 |
| 82 | 0,230 | 0,270 | 0,380 | 0,530 | 0,880 | 1,950 | 2,890 | 0,572 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2670,0 | 2260,1 | 15/0,9 | 1102,5 | 024,1 | 220,8 | 120,5 |
| 83 | 0,230 | 0,270 | 0,400 | 0,640 | 1,290 | 4,190 | 4,790 | 7,593 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3201,2 | 2712,1 | 1798,2 | 1086,4 | 488,6 | 81,2 | 58,5 |
| 84 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 1,820 | 2,370 | 5,404 | 1 | 1 | L | 1 | 1 | 1 | 1 | 2501,8 | 2170,0 | 1555,7 | 1200,9 | 0.58,4 | 200,2 | 130,5 |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,390 | 0,670 | 1,650 | 4,070 | 4,690 | 6,427 | Į | <u> </u> | ĮĮ | ļ | 1 | I | <u> </u> | 2694,3 | 2280,3 | 1547,9 | 859,2 | 289,5 | 57,9 | 37,0 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,160 | 100,0 | I | I | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3043,4 | 2650,5 | 1900,3 | 1471,7 | 792,0 | 120,0 | 58,7 |
| 87 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 0,040 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2776,4 | 2510,2 | 1025,8 | 1108,1 | 449,1 | /2,0 | 51,5 |
| 88 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 6,040 | ļ | 1 | <u> </u> | 1 | <u> </u> | 1 | ļ | 2776,4 | 2416,9 | 1848,5 | 1489,6 | 1158,4 | 549,5 | 331,5 |
| 89 | 0,190 | 0,220 | 0,510 | 0,580 | 0,500 | 0,850 | 1,110 | 0,572 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5255,8 | 2790,5 | 1955,0 | 15/0,9 | 11/4,5 | 00/,/ | 4/4,1 |
| 90 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,460 | 0,770 | 1,100 | /,580 | 1 | 1 | I | 1 | 1 | 1 | 1 | 3593,1 | 5111,4 | 2282,7 | 1890,5 | 1505,/ | 859,5 | 5/1,5 |
| 91 | 0,220 | 0,240 | 0,300 | 0,360 | 0,420 | 0,650 | 0,980 | 7,586 | l | Į | l | l | | l | 1 | 3257,4 | 2977,6 | 2362,1 | 1951,7 | 1058,6 | 1036,3 | 053,7 |
| 92 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,390 | 0,490 | 0,820 | 1,100 | 0,572 | | 1 | I | 1 | 1 | 1 | 1 | 20/0,0 | 2448,9 | 1851,0 | 1533,9 | 1200,5 | 0//, I | 4/9,3 |
| 95 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,400 | 0,510 | 0,800 | 1,030 | 5,869 | ļ | 1 | ļļ | ļ | 1 | <u> </u> | I | 2451,7 | 2157,3 | 1626,2 | 1367,2 | 1050,8 | 635,6 | 469,8 |
| . 94 | 0,230 | 0,250 | 0,550 | 0,400 | 0,510 | 0,880 | 1,100 | 5,250 | ļ | 1 | ļ | ļ | ļ | | 1 | 2182,5 | 1999.9 | 1490,9 | 12125 | 929,4 | 490,0 | 352,6 |
| 95 | 0,200 | 0,230 | 0,320 | 0,390 | 0,510 | 0,840 | 1,180 | 5,404 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2051,9 | 22/5,0 | 1007,4 | 1301,0 | 9/1,5 | 550,5 | 303,U |
| 90 | 0,150 | 0,200 | 0,400 | 0,750 | 1,480 | 4,440 | 4,920 | 5,869 | 1 | 1 | <u> </u> | <u> </u> | <u> </u> | I | I | 3812,7 | 2834,5 | 1367,2 | 682,5 | 296,6 | 32,2 | 19,3 |

Tabela 5.6i - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÄ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOI | RIO AT. | IBAIA | | | COMP | ARAÇ A | AO ENT | RED | D B | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|-----|-------|---------|---------|-----------|---------|---------|-------|------------------------|----------|------|---------------|------------|----------------------|------------------|---------------------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Granu | ometria | a do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR: | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | Ð | (8) | (9) | | COMP | ARA ÇA | AO DE | D ^{AJ ICAA} | _N COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D. ¹⁰ IGAAI | D16 | Dre | Dx | Dee | Der | Der | $\mathbf{D}_{\mathbf{m}}$ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | 31 | 10 | 10 | 30 | 50 | | 64 | -90 | | | | | | | |
| 97 | 0.210 | 0.280 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 3.490 | 4.400 | 5.869 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2694.8 | 1996.1 | 967.1 | 559.4 | 316.2 | 68.2 | 33.4 |
| 98 | 0.220 | 0.290 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 4,000 | 4,700 | 5.662 | ī | ī | ī | ī | ī | Î | ī | 2473.7 | 1852.4 | 929.5 | 536.2 | 301.6 | 41.6 | 20.5 |
| 99 | 0.150 | 0.220 | 0.430 | 0.650 | 0.980 | 1.840 | 2.460 | 6.372 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4148.2 | 2796.5 | 1381.9 | 880,4 | 550.2 | 246.3 | 159.0 |
| 100 | 0,160 | 0,210 | 0,390 | 0,580 | 0,880 | 1,630 | 2,250 | 5,464 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3314,9 | 2501,8 | 1301,0 | 842,0 | 520,9 | 235,2 | 142,8 |
| 101 | 0,140 | 0,160 | 0,230 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,370 | 10,913 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7694,7 | 6720,4 | 4644,6 | 3537,5 | 2628,2 | 1036,7 | 149,7 |
| 102 | 0,150 | 0,180 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,670 | 0,850 | 6,241 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4060,4 | 3367,0 | 2396,2 | 1850,2 | 1385,8 | 831,4 | 634,2 |
| 103 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,340 | 0,470 | 0,830 | 1,090 | 4,369 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2812,7 | 2470,0 | 1580,4 | 1185,0 | 829,6 | 426,4 | 300,8 |
| 104 | 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 5,589 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3626,3 | 3005,2 | 1827,4 | 1263,3 | 847,4 | 417,5 | 288,2 |
| 105 | 0,160 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,430 | 0,960 | 1,620 | 5,824 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3540,2 | 2965,4 | 2229,7 | 1720,1 | 1254,5 | 506,7 | 259,5 |
| 106 | 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 7,335 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4214,9 | 3760,7 | 2956,4 | 2429,4 | 1995,8 | 1367,1 | 1064,3 |
| 107 | 0,190 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | 0,370 | 0,500 | 0,590 | 8,564 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4407,3 | 3978,0 | 3071,8 | 2576,2 | 2214,6 | 1612,8 | 1351,5 |
| 108 | 0,160 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,510 | 0,670 | 4,730 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2856,0 | 2527,6 | 1870,7 | 1530,9 | 1251,3 | 827,4 | 605,9 |
| 109 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,780 | 2,300 | 7,386 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3417,3 | 2740,9 | 1701,5 | 1091,3 | 653,7 | 315,0 | 221,1 |
| 110 | 0,250 | 0,310 | 0,500 | 0,710 | 1,020 | 1,800 | 2,360 | 7,386 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2854,5 | 2282,7 | 1377,3 | 940,3 | 624,1 | 310,3 | 213,0 |
| 111 | 0,220 | 0,260 | 0,410 | 0,640 | 1,020 | 1,940 | 2,590 | 6,934 | 1 | 1 | 1 | į 1 | 1 | 1 | 1 | 3051,8 | 2566,9 | 1591,2 | 983,4 | 579,8 | 257,4 | 167,7 |
| 112 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,750 | 0,930 | 7,163 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 3481,4 | 3014,2 | 2210,6 | 1784,9 | 1392,2 | 855,0 | 670,2 |
| 113 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,570 | 0,930 | 1,220 | 6,040 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2645,7 | 2316,2 | 1625,8 | 1272,8 | 959,7 | 549,5 | 395,1 |
| 114 | 0,220 | 0,260 | 0,360 | 0,460 | 0,630 | 1,180 | 1,860 | 4,445 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1920,5 | 1609,7 | 1134,8 | 866,3 | 605,6 | 276,7 | 139,0 |
| 115 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,400 | 0,520 | 0,810 | 1,000 | 6,919 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 3541,6 | 2908,3 | 2062,2 | 1629,8 | 1230,6 | 754,2 | 591,9 |
| 116 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,380 | 0,480 | 0,740 | 0,940 | 6,668 | 1 | 1 | 1 | į <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 3075,1 | 2678,2 | 1983,7 | 1654,7 | 1289,1 | 801,0 | 609,3 |
| 117 | 0,180 | 0,210 | 0,300 | 0,390 | 0,510 | 0,910 | 1,200 | 6,040 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3255,8 | 2776,4 | 1913,5 | 1448,8 | 1084,4 | 563,8 | 403,4 |
| 118 | 0,180 | 0,220 | 0,340 | 0,470 | 0,730 | 1,820 | 3,210 | 5,614 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3018,8 | 2451,8 | 1551,1 | 1094,4 | 669,0 | 208,5 | 74,9 |
| 119 | 0,200 | 0,250 | 0,440 | 0,790 | 1,380 | 3,000 | 3,880 | 6,040 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 2920,2 | 2316,2 | 1272,8 | 664,6 | 337,7 | 101,3 | 55,7 |
| 120 | 0,210 | 0,280 | 0,560 | 0,920 | 1,520 | 3,030 | 3,850 | 5,250 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 2399,9 | 1774,9 | 837,5 | 470,6 | 245,4 | 73,3 | 36,4 |
| 121 | 0,210 | 0,270 | 0,480 | 0,730 | 1,130 | 2,320 | 3,550 | 5,756 | ļ | 1 | 1 | ļ | 1 | Ţ | 1 | 2640,9 | 2031,8 | 1099,2 | 688,5 | 409,4 | 148,1 | 62,1 |
| 122 | 0,200 | 0,240 | 0,370 | 0,590 | 1,130 | 2,600 | 3,750 | 5,017 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 2408,7 | 1990,6 | 1256,1 | 750,4 | 344,0 | 93,0 | 33,8 |
| 123 | 0,210 | 0,260 | 0,480 | 0,860 | 1,430 | 3,130 | 4,060 | 5,250 | 1 | 1 | 1 | Į <u>l</u> | 1 | <u>l</u> | 1 | 2399,9 | 1919,2 | 993,7 | 510,4 | 267,1 | 67,7 | 29,3 |
| 124 | 0,210 | 0,290 | 0,540 | 0,770 | 1,080 | 1,810 | 2,880 | 4,127 | I | Ī | <u> </u> | <u> </u> | <u>1</u> | | 1 | 1865,3 | 1323,1 | 664,3 | 436,0 | 282,1 | 128,0 | 43,3 |
| 125 | 0,230 | 0,300 | 0,680 | 1,180 | 1,840 | 3,410 | 4,160 | 4,730 | <u>l</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | <u>l</u> | 1 | 1956,3 | 1476,5 | 595,5 | 300,8 | 157,0 | 38,7 | 13,7 |
| 126 | 0,300 | 0,380 | 0,660 | 0,950 | 1,330 | 2,270 | 2,950 | 7,535 | ļ | l | ļļ | <u> </u> | 1 | <u>l</u> | 1 | 2345,1 | 1830,3 | 1011,4 | 672,1 | 451,5 | 225,1 | 148,7 |
| 127 | 0,250 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 0,980 | 1,920 | 2,830 | /,105 | 1 | 1 | I | ĮĮ | 1 | I | 1 | 2/05,1 | 2569,9 | 1392,2 | 953,3 | 0.50,9 | 2/5,1 | 153,1 |
| 128 | 0,220 | U,280 | 0,540 | 0,850 | 1,320 | 2,630 | 3,560 | 6,372 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 2796,5 | 2175,8 | 1080,1 | 649,7 | 382,7 | 142,3 | 79,0 |

Tabela 5.6i - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÄ | METR | DS DO I | LEITO | DOPA | RAOI | RIO AT. | IBAIA | | | COMP/ | ARAÇA | O ENI | RED | IA D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | IN TRE O S | VALORES | DEDw | |
|-----|-------|---------|---------|-----------|---------|---------|-------|----------------|------|----------|-----------------|----------|----------------------|------------------|----------------|------------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|---------------|--------|
| | Granu | ometria | i do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR: | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | - (T) - | (8) | (9) | | COMP | ARA ÇA | ODE | D ^{AN IGYY} | _y COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dlố | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | DMIGAA | D10 | D16 | D ₂₆ | D_{50} | Des | Der | D _m | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | 7070 | 10 | | ~ | | ~ | | ~ | | | | | | | |
| 129 | 0.230 | 0.260 | 0.370 | 0.500 | 0.750 | 1.470 | 1.970 | 6.919 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2908.3 | 2561.2 | 1770.0 | 1283.8 | 822.5 | 370.7 | 251.2 |
| 130 | 0.340 | 0.400 | 0.630 | 0.830 | 1.080 | 1.580 | 1.850 | 7,581 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2129,7 | 1795,2 | 1103,3 | 813,4 | 601,9 | 379,8 | 309,8 |
| 131 | 0,150 | 0,210 | 0,290 | 0,360 | 0,440 | 0,660 | 0,840 | 7,335 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4790,2 | 3393,0 | 2429,4 | 1937,6 | 1567,1 | 1011,4 | 773,3 |
| 132 | 0,110 | 0,130 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,300 | 0,340 | 7,581 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6791,8 | 5731,5 | 4359,4 | 3690,5 | 3196,1 | 2427,0 | 2129,7 |
| 133 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,290 | 0,330 | 8,112 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5694,3 | 5308,0 | 4406,7 | 3956,0 | 3427,0 | 2697,3 | 2358,2 |
| 134 | 0,150 | 0,160 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,320 | 0,380 | 8,298 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5432,2 | 5086,5 | 4267,5 | 3672,0 | 3219,3 | 2493,2 | 2083,8 |
| 135 | 0,150 | 0,160 | 0,180 | 0,200 | 0,220 | 0,260 | 0,280 | 7,806 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5104,0 | 4778,8 | 4236,7 | 3803,0 | 3448,2 | 2902,3 | 2687,9 |
| 136 | 0,160 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,310 | 0,350 | 8,112 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4970,0 | 4671,8 | 4169,5 | 3587,3 | 3144,8 | 2516,8 | 2217,7 |
| 137 | 0,300 | 0,390 | 0,770 | 1,120 | 1,590 | 2,850 | 3,730 | 7,806 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2502,0 | 1901,6 | 913,8 | 597,0 | 390,9 | 173,9 | 109,3 |
| 138 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,280 | 0,360 | 0,400 | 7,581 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4638,1 | 4359,4 | 3510,0 | 3058,7 | 2607,5 | 2005,8 | 1795,2 |
| 139 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,300 | 0,400 | 0,480 | 8,298 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5086,5 | 4781,4 | 3851,6 | 3219,3 | 2666,1 | 1974,6 | 1628,8 |
| 140 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,230 | 0,280 | 0,390 | 0,470 | 7,581 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5315,0 | 4638,1 | 3690,5 | 3196,1 | 2607,5 | 1843,8 | 1513,0 |
| 141 | 0,150 | 0,170 | 0,230 | 0,290 | 0,380 | 0,600 | 0,780 | 11,013 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7242,2 | 6378,4 | 4688,4 | 3697,7 | 2798,2 | 1735,5 | 1312,0 |
| 142 | 0,120 | 0,140 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 7,912 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6493,3 | 5551,4 | 4554,1 | 3856,0 | 3340,0 | 2452,2 | 2038,4 |
| 143 | 0,180 | 0,200 | 0,700 | 1,500 | 2,220 | 4,130 | 5,120 | 7,204 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3902,0 | 3501,8 | 929,1 | 380,2 | 224,5 | 74,4 | 40,7 |
| 144 | 0,160 | 0,190 | 0,290 | 0,420 | 0,800 | 2,220 | 3,260 | 7,335 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4484,6 | 3760,7 | 2429,4 | 1646,5 | 816,9 | 230,4 | 125,0 |
| 145 | 0,160 | 0,190 | 0,300 | 0,450 | 1,000 | 2,700 | 3,820 | 7,386 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4516,4 | 3787,5 | 2362,1 | 1541,4 | 638,6 | 173,6 | 93,4 |
| 146 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,310 | 0,420 | 0,970 | 1,340 | 7,335 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6012,8 | 4790,2 | 3089,3 | 2266,2 | 1646,5 | 656,2 | 447,4 |
| 147 | 0,200 | 0,250 | 0,570 | 1,360 | 2,440 | 4,740 | 5,030 | 3,461 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 0 | 1630,3 | 1284,2 | 507,1 | 154,5 | 41,8 | 37,0 | 45,4 |
| 148 | 0,160 | 0,210 | 0,400 | 0,850 | 1,370 | 2,520 | 3,270 | 7,335 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4484,6 | 3393,0 | 1733,8 | 763,0 | 435,4 | 191,1 | 124,3 |
| 149 | 0,100 | 0,130 | 0,190 | 0,250 | 0,340 | 0,940 | 1,640 | 6,919 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6819,1 | 5222,4 | 3541,6 | 2667,6 | 1935,0 | 636,1 | 321,9 |
| 150 | 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,310 | 1,010 | 2,430 | 7,335 | 1 | l | l | 1 | 1 | 1 | 1 | 8050,3 | 6012,8 | 3975,2 | 3089,3 | 2266,2 | 626,3 | 201,9 |
| 151 | 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | 7,581 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 5731,5 | 4638,1 | 3058,7 | 2066,0 | 1184,9 | 215,9 | 104,9 |
| 152 | 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,380 | 0,480 | 7,204 | 1 | <u> </u> | I | 1 | 1 | 1 | 1 | 7103,6 | 5903,0 | 4137,4 | 3330,3 | 2781,4 | 1795,7 | 1400,7 |
| 155 | 0,110 | 0,130 | 0,190 | 0,230 | 0,500 | 0,840 | 1,850 | /,581 | 1 | 1 | 1 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0/91,8 | 5/515 | 5890,0 | 5190,1 1010 | 2427,0 | 802,5 | 514,5 |
| 154 | 0,230 | 0,290 | 0,710 | 1,330 | 2,130 | 3,760 | 4,500 | 7,912 | 1 | 1 | 1 , | 1 | 1 | 1 | 1 | JJ40,0 | 2028,5 | 1014,4 | 494,9 | 2/1,5 | 110,4 | 15,8 |
| 155 | 0,200 | 0,250 | 0,500 | 0,530 | 1,000 | 2,750 | 5,980 | 9,507 | 1 | | <u> </u> | ļ | 1 | ļļ | 1 | 4085,7 | 4059,7 | 2557,6 | 1/05,2 | 850,7 | 250,5 | 140,4 |
| 150 | 0,080 | 0,090 | 0,100 | 0,220 | 0,450 | 2,140 | 4,060 | 8,112 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10040,1 | 8915,4 | 4970,0 | 3587,5 1001 - | 1/80,5 | 279,1 | 99,8 |
| 157 | 0,180 | 0,200 | 0,290 | 0,390 | 0,800 | 1,070 | 2,000 | 7,800 | ļ | <u></u> | <u>ا</u> | 1 | 1 | | ļ | 4230,7 | 3803,0 | 2591,7 | 19016 | 875,8 | 029,5 | 278,9 |
| 178 | 0,200 | 0,230 | 0,390 | 0,/30 | 1,420 | 4,070 | 0,230 | /,800 7.012 | | <u>1</u> | I | 1 | 1 | 1 1 | 1 | 3803,0 2402.2 | 3293,9 | 1901,0 | 909,5 2227.0 | 449,/ | 91,8 20-4 | 22,3 |
| 159 | 0,120 | 0,150 | 0,250 | 0,540 | 0,000 | 4,0/0 | 0,500 | 1,912 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0493,5 | 21/4 , 0 | 3340,0 | 2227,0 | 1218,/ | 09,4 ADI A | 2731,5 |
| 100 | 0,150 | U,16U | 0,210 | 0,250 | 0,320 | 2,760 | 0,280 | 9,142 | I | 1 | I | I | <u> </u> | 1 | 1 | 5994,5 | 5013,0 | 4253,2 | 3550,7 | 2756,8 | 231,2 | 3164,9 |

Tabela 5.6i - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIĂMETROS DO LEITO DO PARA O RIO ATIBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | RED. | D La | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|---|-----------------------|------|------|----------|----------|----------|-----------------------------|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| Granulometria do material do leito | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RESMEDI | DOSNORI | IO ATIBAL | A | |
| (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | O DE | D VI IGA | COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° D10 D16 D35 D50 D65 D84 D90 | D ^{10 (CAA)} | D10 | D | Da | Dee | Da | Der | $\mathbf{D}_{\mathbf{m}}$ | | | | | | | |
| (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) | ງເ ກສານ | -10 | - 10 | -30 | - 50 | - 10 | - 64 | - 90 | | | | | | | |
| 161 0,160 0,180 0,230 0,270 0,330 0,490 0,640 | 7,581 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4638,1 | 4111,6 | 3196,1 | 2707,8 | 2197,3 | 1447,1 | 1084,5 |
| 162 0,150 0,160 0,200 0,240 0,290 4,840 1,350 | 8,112 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5308,0 | 4970,0 | 3956,0 | 3280,0 | 2697,3 | 67,6 | 500,9 |
| 163 0,100 0,120 0,160 0,190 0,230 0,330 0,390 | 6,040 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5940,5 | 4933,7 | 3675,3 | 3079,2 | 2526,3 | 1730,4 | 1448,8 |
| 164 0,170 0,190 0,260 0,320 0,420 1,310 2,080 | 9,452 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5460,3 | 4875,0 | 3535,6 | 2853,9 | 2150,6 | 621,6 | 354,4 |
| 165 0,080 0,100 0,150 0,180 0,220 0,300 0,370 | 8,112 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10040,1 | 8012,1 | 5308,0 | 4406,7 | 3587,3 | 2604,0 | 2092,4 |
| 166 0,140 0,150 0,190 0,230 0,290 1,190 3,530 | 8,791 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6179,0 | 5760,4 | 4526,6 | 3722,0 | 2931,2 | 638,7 | 149,0 |
| 167 0,200 0,240 0,350 0,500 0,840 1,980 2,850 | 7,204 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3501,8 | 2901,5 | 1958,2 | 1340,7 | 757,6 | 263,8 | 152,8 |
| 168 0,220 0,250 0,350 0,440 0,630 1,250 1,650 | 8,298 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3672,0 | 3219,3 | 2271,0 | 1786,0 | 1217,2 | 563,9 | 402,9 |
| 169 0,130 0,150 0,220 0,290 0,410 1,840 5,640 | 7,912 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5986,1 | 5174,6 | 3496,3 | 2628,3 | 1829,7 | 330,0 | 40,3 |
| 170 0,140 0,190 0,320 0,460 0,760 1,660 2,450 | 7,581 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5315,0 | 3890,0 | 2269,0 | 1548,0 | 897,5 | 356,7 | 209,4 |
| 171 0,160 0,190 0,370 0,920 1,760 4,000 5,260 | 7,806 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4778,8 | 4008,5 | 2009,7 | 748,5 | 343,5 | 95,2 | 48,4 |
| | | | (% |) de eve | entos er | ng ue D' | $V \mathbf{J} > \mathbf{D}$ | | DIFEI | RENÇA P | ERCENT | UAL REL | ATIVA M | EDIA | |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 98,83 | 97,66 | 3487,9 | 2958,4 | 2015,2 | 1511,7 | 1081,4 | 537,0 | 409,6 |

Tabela 5.6i - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

D_{Vi (GAA)} - Diâmetro calculado pela equação: D_{Vi (GAA)}= 0,0027× Ln(S) + 0,0302 Para o método de Garde & Albertson (1961)

| DIÄ | METR | OS DO | LEITO | DOPA | RA O I | RIO AT. | IBAIA | | - | COMP/ | ARAÇA | O ENI | RE D _w | _{IA} D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DE D ₁₀ | |
|-----|-------|---------|---------|-----------|---------|----------------|-------|----------------------|------|-------|---------------|----------|-------------------|-----------------|--------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|-------|
| | Granu | ometria | a do ma | terial de | o leino | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (l6) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | I | COMP. | ARAÇ <i>A</i> | 10 DE | D UI INAL | $_{\rm d}$ COM: | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{VITYALI} | D10 | Die | Dx | D_{so} | D _{cr} | Der | D_{∞} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | | 30 | 50 | | 64 | ×0 | | | | | | | |
| 1 | 0.150 | 0.180 | 0.340 | 0.640 | 0.970 | 1.560 | 1.860 | 4417 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2844.8 | 2354.0 | 1109.2 | 590.2 | 355.4 | 183.1 | 137.5 |
| 2 | 0.190 | 0.240 | 0.370 | 0.540 | 0.880 | 2.770 | 3.820 | 4,471 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | ī | 2253.2 | 1762.9 | 1108,4 | 728,0 | 408,1 | 61,4 | 17,0 |
| 3 | 0,240 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 1,040 | 2,960 | 4,110 | 4,254 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1672,6 | 1367.0 | 786,3 | 525,6 | 309,1 | 43,7 | 35 |
| 4 | 0,220 | 0,270 | 0,530 | 0,860 | 1,370 | 3,240 | 4,220 | 4,721 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2045,7 | 1648,4 | 790,7 | 448,9 | 244,6 | 45,7 | 11,9 |
| 5 | 0,240 | 0,280 | 0,400 | 0,510 | 0,640 | 0,970 | 1,230 | 3,849 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1503,7 | 1274,6 | 862,2 | 654,7 | 501,4 | 296,8 | 212,9 |
| б | 0,330 | 0,400 | 0,710 | 1,020 | 1,470 | 2,500 | 3,130 | 5,071 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1436,7 | 1167,8 | 614,2 | 397,2 | 245,0 | 102,8 | 62,0 |
| 7 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,130 | 1,420 | 3,868 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1332,4 | 1108,6 | 759,5 | 578,5 | 429,8 | 242,3 | 172,4 |
| 8 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 4,181 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1341,8 | 1129,8 | 736,3 | 553,3 | 403,8 | 190,4 | 10,6 |
| 9 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 4,016 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1015,6 | 812,7 | 482,0 | 314,0 | 167,7 | 11,3 | 23,0 |
| 10 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 3,868 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1108,6 | 945,3 | 643,8 | 486,0 | 355,0 | 176,3 | 93,4 |
| 11 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 2,718 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 806,1 | 655,0 | 385,4 | 248,5 | 122,8 | 50,8 | 74,7 |
| 12 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 2,385 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 695,0 | 562,5 | 325,9 | 209,7 | 118,8 | 39,6 | 88,7 |
| 13 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 1,837 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 580,6 | 474,2 | 282,8 | 191,7 | 111,2 | 112,2 | 155,8 |
| 14 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,640 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 1,009 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 273,8 | 215,4 | 114,7 | 57,7 | 9,7 | 127,9 | 298,3 |
| 15 | 0,280 | 0,320 | 0,490 | 0,660 | 0,950 | 2,170 | 3,160 | 1,439 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 414,1 | 349,8 | 193,8 | 118,1 | 51,5 | 50,8 | 119,5 |
| 16 | 0,240 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,610 | 1,000 | 1,450 | 3,547 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1377,9 | 1213,7 | 858,6 | 654,7 | 481,5 | 254,7 | 144,6 |
| 17 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,630 | 0,800 | 1,290 | 1,770 | 5,071 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1535,8 | 1270,6 | 894,3 | 704,9 | 533,9 | 293,1 | 186,5 |
| 18 | 0,280 | 0,340 | 0,510 | 0,690 | 0,970 | 4,770 | 5,110 | 3,547 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1166,8 | 943,2 | 595,5 | 414,0 | 265,7 | 34,5 | 44,1 |
| 19 | 0,310 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,960 | 3,630 | 4,620 | 4,327 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1295,8 | 1069,4 | 686,7 | 509,4 | 350,7 | 19,2 | 6,8 |
| 20 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,240 | 1,640 | 4,632 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1497,2 | 1223,4 | 826,4 | 635,2 | 479,0 | 273,5 | 182,4 |
| 21 | 0,340 | 0,440 | 0,840 | 1,260 | 2,140 | 4,520 | 4,960 | 2,192 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 544,8 | 398,2 | 161,0 | 74,0 | 2,4 | 106,2 | 126,3 |
| 22 | 0,300 | 0,390 | 0,750 | 1,150 | 1,870 | 4,270 | 4,820 | 3,218 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 972,8 | 725,2 | 329,1 | 179,9 | 72,1 | 32,7 | 49,8 |
| 23 | 0,300 | 0,360 | 0,510 | 0,630 | 0,810 | 1,260 | 1,710 | 4,471 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1390,4 | 1142,0 | 776,7 | 609,7 | 452,0 | 254,8 | 161,5 |
| 24 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,590 | 0,740 | 1,110 | 1,370 | 2,192 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 711,9 | 585,1 | 366,4 | 271,6 | 196,2 | 97,5 | 60,0 |
| 25 | 0,250 | 0,300 | 0,440 | 0,560 | 0,730 | 1,180 | 1,660 | 4,471 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1688,4 | 1390,4 | 916,2 | 698,4 | 512,5 | 278,9 | 169,3 |
| 26 | 0,240 | 0,290 | 0,420 | 0,550 | 0,740 | 1,340 | 2,260 | 3,218 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1241,0 | 1004'8 | 666,3 | 485,2 | 334,9 | 140,2 | 42,4 |
| 27 | 0,230 | 0,280 | 0,420 | 0,540 | 0,710 | 1,200 | 4,430 | 2,532 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Ō | 1001,0 | 804,4 | 502,9 | 368,9 | 256,6 | 111,0 | 74,9 |
| 28 | 0,250 | 0,290 | 0,410 | 0,520 | 0,650 | 0,950 | 1,200 | 2,901 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1060,3 | 900,3 | 607,5 | 457,9 | 346,3 | 205,4 | 141,7 |
| 29 | 0,240 | 0,280 | 0,390 | 0,480 | 0,590 | 0,830 | 1,000 | 2,017 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 740,4 | 620,3 | 417,2 | 320,2 | 241,8 | 143,0 | 101,7 |
| 30 | 0,270 | 0,310 | 0,430 | 0,530 | 0,650 | 0,890 | 1,050 | 2,901 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 974,4 | 835,8 | 574,6 | 447,3 | 346,3 | 225,9 | 176,3 |
| 31 | 0,230 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,600 | 0,890 | 1,100 | 1,837 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 698,9 | 580,6 | 396,6 | 29 L,O | 206,2 | 106,5 | 67,0 |
| 32 | 0,280 | 0,340 | 0,500 | 0,650 | 0,870 | 1,660 | 2,300 | 2,901 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 936,0 | 753,2 | 480,2 | 346,3 | 233,4 | 74,7 | 26,1 |

Tabela 5.6j - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÄ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RA O I | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | RED _W | _A D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDu | |
|-----|------------------------------------|----------------|--------|-------|--------|--------|----------------|----------------|----------|-------|--------------|----------|------------------|----------------|--------------|--------------------------|------------------|-----------|----------------|-----------|--------|---------------|
| | Granulometria do material do leito | | | | | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDD | DOSNOR | IO ATIBAL | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | - (T) | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇA | O DE | D. TATI D | , COM: | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | DWINAL | Die | Dr | Dar | Dee | Der | Der | D_{∞} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | •][] | -10 | - 10 | - 30 | - 50 | -10 | - 64 | - 90 | | | | | | | |
| n | 0.280 | 0 320 | 0.450 | 0 570 | 0 730 | 1 230 | 2 180 | 1 <u>// 30</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 414.1 | 340.8 | 210.0 | 152.5 | 07.2 | 17.0 | 515 |
| 34 | 0,200 | 0,320 | 0,4.30 | 0,270 | 0,730 | 0.880 | 1050 | 1,452 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 563.7 | 497.3 | 337.1 | 251.4 | 184.4 | 103.6 | 70.7 |
| 35 | 0.280 | 0.320 | 0.440 | 0.540 | 0.680 | 1.000 | 1.270 | 2.192 | 1 | ī | ī | 1 | ī | 1 | | 682.9 | 585.1 | 398.2 | 306.0 | 222.4 | 119.2 | 72.6 |
| 36 | 0,210 | 0,250 | 0,360 | 0,450 | 0,580 | 0,890 | 1,100 | 3,218 | ī | ī | ī | 1 | ī | ī | ī | 1432,6 | 1187,3 | 794,0 | 615,2 | 454,9 | 261,6 | 192,6 |
| 37 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,740 | 1,180 | 1,520 | 1,439 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 433,1 | 349,8 | 219,9 | 152,5 | 94,5 | 22,0 | 5,6 |
| 38 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 3,061 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1077,2 | 827,5 | 477,5 | 319,3 | 203,0 | 71,0 | 2,9 |
| 39 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 1,439 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 379,8 | 323,4 | 199,9 | 139,9 | 91,9 | 26,3 | 0,7 |
| 40 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 4,774 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1391,7 | 1190,2 | 767,9 | 572,3 | 402,5 | 198,3 | 90,2 |
| 41 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 5,071 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1711,1 | 1484,7 | 1026,9 | 789,7 | 604,3 | 369,5 | 272,9 |
| 42 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 3,547 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1512,2 | 1213,7 | 765,1 | 522,3 | 294,1 | 17,6 | 35,0 |
| 43 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 3,547 | 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1123,1 | 943,2 | 671,1 | 522,3 | 406,7 | 247,7 | 177,1 |
| 44 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 2,901 | <u> </u> | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | U | U | 1606,4 | 1060,5 | 427,4 | 253,8 | 132,1 | 00,8 | 775 |
| 45 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,790 | 2,700 | 5,347 | 1 | ļ | 1 | <u>I</u> | 1 | 1 | | 2446,1 | 1956,5 | 1204,1 | 806,3 | 507,6 | 198,7 | 98,U |
| 40 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | U,6UU | 1,200 | 1,850 | 4,010 | 1 | ļ | | <u>1</u> | 1 | 1 | | 2131,1 | 1908,0 | 1238,7 | 879,5 | 509,3 | 234,7 | 117,1 |
| 47 | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0,650 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 4,105 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2548,9 | 1882,4 | 907,5 | 540,5 | 205,2 | 40,2 | 3,3 |
| 416 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,550 | 0,720 | 1,100 | 4,4/1 | 1 | | 1 | <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 2880,7 | 25,50,0 | 2029,1 | 1688,4 | 1254,9 | 521,0 | 500,5 |
| 49 | 0,170 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,910 | 1,440 | 4,103 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2075,4 | 2348,9 | 1882,4 | 1034,0 | 240 5 | 377,7 | 189,1 |
| 20 | 0,100 | 0,170 | 0,230 | 0.320 | 0,050 | 1,220 | 2,/90 | 4,103 2547 | 1 | 1 | 1 | 1 1 | 1 | 1 | 1 | 2701,9 100 <i>4</i> 4 | 2340,9 1744 0 | 1/10,0 | 1201ju 0740 | 240,2 | 200,0 | 49,2 194 5 |
| 21 | 0,170 | 0,190 | 0,200 | 0,330 | 0,420 | 2 040 | 1,200 | 3,247 2,600 | 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 1 | 1 1 | 1 | 1700,4 | 1700,0 | 1310,0 | 974,0 420 5 | 100 7 | 220,4 | 124,7 |
| 52 | 0,170 | 0,190 0 190 | 0,200 | 0,200 | 0,900 | 2,040 | 2,000 | 2,070 | 1 | 1 | 1 | 1 1 | 1 | 1 | U 1 | 1400,7 7116 Q | 1317,0 | 003,2 | 437,2 959 6 | 560.2 | 790.9 | 199 / |
| 54 | 0,100 | 0,100 | 0,200 | 0,370 | 0,230 | 0,710 | 1,230 N 020 | 5 200 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 26211 | 33430 | 2704,2 | 2504 7 | 2165.0 | 041 0 | 466.2 |
| 66 | 0,140 | 0,150 | 0,100 | 0.240 | 0,200 | 0,500 | 0,950 | 3 600 | 1 | 1 | ī | î | 1 | 1 | ī | 2541.0 | 22117 | 1749.4 | 14411 | 1132.0 | 516.5 | 335 1 |
| 56 | 0,140 | 0,100 | 0,200 | 0,240 | 0,500 | 1 300 | 1030 | 3868 | 1 | 1 | 1 | î | 1 | 1 | 1 | 2317.2 | 2175.0 | 1581 6 | 1005.0 | 486 0 | 178.2 | 100 4 |
| 57 | 0.170 | 0.190 | 0.250 | 0.320 | 0.420 | 0.710 | 0.950 | 3,061 | ī | î | ī | î | ī | ī | ī | 1700.4 | 1510.9 | 1124.3 | 856.5 | 628.7 | 331.1 | 222.2 |
| 58 | 0.140 | 0.160 | 0.190 | 0.230 | 0.280 | 1.460 | 4.690 | 2.192 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | Ō | 1465.8 | 1270.1 | 1053.8 | 853.1 | 682.9 | 50.1 | 113.9 |
| 59 | 0.160 | 0.180 | 0.230 | 0.290 | 0.390 | 0.750 | 1.140 | 8,939 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5486.6 | 4865.9 | 3786.3 | 2982.3 | 2191.9 | 1091.8 | 684.1 |
| 60 | 0.170 | 0.190 | 0.270 | 0.400 | 0.750 | 1.660 | 2.500 | 3,218 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | ī | 1793.2 | 1593.9 | 1092.0 | 7046 | 329.1 | 93,9 | 28.7 |
| 61 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,360 | 0,570 | 1,240 | 1,640 | 2,553 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1401.8 | 1243.7 | 845.6 | 609,2 | 347,9 | 105,9 | 55,7 |
| 62 | 0,180 | 0,210 | 0,370 | 0,820 | 1,560 | 3,060 | 3,790 | 4,309 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2293,7 | 1951,8 | 1064,5 | 425,5 | 176,2 | 40,8 | 13,7 |
| 63 | 0,160 | 0,190 | 0,310 | 0,520 | 0,810 | 1,370 | 1,660 | 2,553 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1495,6 | 1243,7 | 723,6 | 391,0 | 215,2 | 86,4 | 53,8 |
| 64 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,630 | 0,970 | 1,560 | 1,860 | 1,837 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1125,0 | 920,8 | 440,4 | 191,7 | 89,4 | 17,8 | 1,2 |

Tabela 5.6j - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RAOI | RIO AT | IBAIA | | (| COMP | ARAÇA | O ENI | RED _{VJ} | _a D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|-----|-------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|----------------------|------|-------|---------------|-------|----------------------|----------------|--------------|--------|----------|-----------|-----------|----------|-------|-------|
| | Granu | ometria | 1 do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNORI | O ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | D - | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇ A | 10 DE | D ^{WI LAYT} | l COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{VITVALI} | D10 | D | Dx | Dee | Der | Der | D_{∞} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | | 30 | 50 | | 64 | % | | | | | | | |
| 65 | 0.170 | 0.190 | 0.260 | 0.380 | 0.600 | 1.180 | 1.750 | 4774 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2708.0 | 2412.4 | 1736.0 | 1156.2 | 695.6 | 304.5 | 172.8 |
| 66 | 0.170 | 0.180 | 0.220 | 0.260 | 0.310 | 0.410 | 0.470 | 3547 | ī | ī | ī | ī | ī | î | ī | 1986.4 | 1870.5 | 1512.2 | 12642 | 1044.2 | 765.1 | 654.7 |
| 67 | 0.170 | 0.190 | 0.250 | 0.320 | 0.440 | 1.190 | 1.680 | 3,868 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2175.0 | 1935.6 | 1447.0 | 1108.6 | 779.0 | 225,0 | 130,2 |
| 68 | 0,170 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,430 | 0,560 | 4,632 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2624,6 | 2473,3 | 1913,9 | 1615,5 | 1347,5 | 977,2 | 727,1 |
| 69 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,300 | 0,360 | 0,570 | 1,690 | 5,347 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3045,2 | 2714,2 | 2038,8 | 1682,3 | 1385,3 | 838,1 | 216,4 |
| 70 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 4,163 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1710,0 | 1501,2 | 1124,4 | 868,2 | 571,5 | 195,3 | 103,1 |
| 71 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 3,868 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1581,6 | 1447,0 | 1147,6 | 945,3 | 779,0 | 422,6 | 227,8 |
| 72 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 3,547 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1442,1 | 1264,2 | 913,4 | 706,1 | 454,2 | 136,5 | 61,2 |
| 73 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 3,547 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1766,8 | 1442,1 | 1008,4 | 765,1 | 481,5 | 117,6 | 18,2 |
| 74 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 2,553 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 963,8 | 845,6 | 629,4 | 507,9 | 364,2 | 157,9 | 87,7 |
| 75 | 0,200 | 0,250 | 0,400 | 0,640 | 1,100 | 2,520 | 3,770 | 2,901 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1350,4 | 1060,3 | 625,2 | 353,3 | 163,7 | 15,1 | 30,0 |
| 76 | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,460 | 0,860 | 2,820 | 4,090 | 2,553 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1401,8 | 1115,7 | 697,8 | 455,0 | 196,9 | 10,5 | 60,2 |
| Π | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,560 | 0,800 | 1,340 | 1,660 | 2,718 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1135,5 | 906,7 | 563,0 | 385,4 | 239,8 | 102,8 | 63,7 |
| 78 | 0,180 | 0,220 | 0,330 | 0,450 | 0,750 | 1,980 | 3,050 | 2,192 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1117,9 | 896,4 | 564,3 | 387,1 | 192,3 | 10,7 | 39,1 |
| 79 | 0,190 | 0,230 | 0,360 | 0,540 | 1,000 | 2,700 | 3,730 | 2,718 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1330,6 | 1081,8 | 655,0 | 403,4 | 171,8 | 0,7 | 37,2 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,360 | 0,500 | 0,920 | 3,270 | 4,350 | 2,385 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1035,7 | 893,8 | 562,5 | 377,0 | 159,2 | 37,1 | 82,4 |
| 81 | 0,190 | 0,230 | 0,350 | 0,520 | 1,070 | 3,850 | 4,630 | 2,553 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1243,7 | 1010,0 | 629,4 | 391,0 | 138,6 | 50,8 | 81,4 |
| 82 | 0,230 | 0,270 | 0,380 | 0,530 | 0,880 | 1,950 | 2,890 | 3,547 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1442,1 | 1213,7 | 833,4 | 569,2 | 303,1 | 81,9 | 22,7 |
| 83 | 0,230 | 0,270 | 0,400 | 0,640 | 1,290 | 4,190 | 4,790 | 5,071 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2104,8 | 1778,2 | 1167,8 | 692,4 | 293,1 | 21,0 | 5,9 |
| 84 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 1,820 | 2,370 | 2,718 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1194,4 | 1032,6 | 723,7 | 547,2 | 267,3 | 49,4 | 14,7 |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,390 | 0,670 | 1,650 | 4,070 | 4,690 | 3,604 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1467,0 | 1234,8 | 824,1 | 437,9 | 118,4 | 12,9 | 30,1 |
| 86 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,160 | 3,793 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1706,1 | 1480,3 | 1049,3 | 803,0 | 412,5 | 26,4 | 9,7 |
| 87 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 3,218 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1432,6 | 1187,3 | 819,5 | 543,7 | 192,6 | 8,8 | 36,7 |
| 88 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 3,218 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1432,6 | 1241,0 | 938,2 | 746,9 | 570,5 | 246,1 | 129,9 |
| 89 | 0,190 | 0,220 | 0,310 | 0,380 | 0,500 | 0,830 | 1,110 | 3,547 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1766,8 | 1512,2 | 1044,2 | 833,4 | 609,4 | 327,3 | 219,5 |
| 90 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,460 | 0,770 | 1,100 | 4,774 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2286,8 | 1975,5 | 1439,9 | 1190,2 | 937,7 | 519,9 | 334,0 |
| 91 | 0,220 | 0,240 | 0,300 | 0,360 | 0,420 | 0,650 | 0,980 | 4,774 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2069,8 | 1889,0 | 1491,2 | 1226,0 | 1036,6 | 634,4 | 387,1 |
| 92 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,390 | 0,490 | 0,820 | 1,100 | 3,547 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1442,1 | 1318,8 | 974,8 | 809,5 | 623,9 | 332,5 | 222,4 |
| 93 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,400 | 0,510 | 0,800 | 1,030 | 3,061 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1230,7 | 1077,2 | 800,2 | 665,2 | 500,1 | 282,6 | 197,2 |
| 94 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,400 | 0,510 | 0,880 | 1,160 | 2,553 | 1 | 1 | <u>l</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1010,0 | 921,2 | 673,6 | 538,3 | 400,6 | 190,1 | 120,1 |
| 95 | 0,200 | 0,230 | 0,320 | 0,390 | 0,510 | 0,840 | 1,180 | 2,718 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1259,1 | 1081,8 | 749,4 | 597,0 | 433,0 | 223,6 | 130,4 |
| 96 | 0,150 | 0,200 | 0,400 | 0,750 | 1,480 | 4,440 | 4,920 | 3,061 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1940,5 | 1430,3 | 665,2 | 308,1 | 106,8 | 45,1 | 60,7 |

Tabela 5.6j - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÂ | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RA O I | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | RE D _w | _{IA} D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|------|-------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|---------------|----------|----------|--------------|---------|-------------------|------------------|-----------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|
| | Granu | ometria | i do ma | terial do |) leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNORI | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | D - | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇA | O DE | D U IVAI | ₄ COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D | D10 | Die | Dx | Dee | Der | Der | D | | | | | | | |
| L | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | | 30 | 50 | | 64 | 90 | | | | | | | |
| 07 | 0.210 | 0 290 | 0.550 | 0 800 | 1 / 10 | 3 400 | 4 400 | 3061 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 0 | 0 | 1357 5 | 0031 | 456 5 | 243.0 | 117 1 | 14.03 | 43.8 |
| 0.0 | 0,210 | 0,200 | 0,550 | 0,070 | 1,410 | 4 000 | 4,400 | 2,881 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | | 1209.4 | 893.3 | 423.8 | 223.7 | 104.3 | 38.0 | 63.2 |
| 99 | 0.150 | 0.220 | 0.430 | 0.650 | 0.980 | 1.840 | 2.460 | 3.547 | 1 | ī | ī | ī | ī | ĩ | 1 | 2264.6 | 1512.2 | 724.9 | 445.7 | 261.9 | 92.8 | 44.2 |
| 100 | 0,160 | 0,210 | 0.390 | 0,580 | 0,880 | 1,630 | 2,250 | 2,718 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | ī | 1598,9 | 1194,4 | 597,0 | 368,7 | 208,9 | 66,8 | 20,8 |
| 101 | 0,140 | 0,160 | 0,230 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,370 | 13,411 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9479,1 | 8281,7 | 5730,7 | 4370,2 | 3252,7 | 1296,9 | 206,9 |
| 102 | 0,150 | 0,180 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,670 | 0,850 | 3,413 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2175,1 | 1795,9 | 1265,1 | 966,5 | 712,5 | 409,4 | 301,5 |
| 103 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,340 | 0,470 | 0,830 | 1,090 | 1,972 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1215,0 | 1060,3 | 658,6 | 480,1 | 319,7 | 137,6 | 81,0 |
| 104 | 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 2,820 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1780,0 | 1466,7 | 872,4 | 587,8 | 378,0 | 161,1 | 95,8 |
| 105 | 0,160 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,430 | 0,960 | 1,620 | 3,021 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1788,1 | 1490,0 | 1108,4 | 844,0 | 602,5 | 214,7 | 86,5 |
| 106 | 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 4,703 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2666,4 | 2375,2 | 1859,5 | 1521,7 | 1243,7 | 840,6 | 646,5 |
| 107 | 0,190 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | 0,370 | 0,500 | 0,590 | 6,740 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3447,3 | 3109,5 | 2396,2 | 2006,2 | 1721,6 | 1248,0 | 1042,3 |
| 108 | 0,160 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,510 | 0,670 | 2,192 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1270,1 | 1117,9 | 813,4 | 655,9 | 526,3 | 329,8 | 227,2 |
| 109 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,780 | 2,300 | 4,774 | I | ļ | 1 | | 1 | 1 | <u>l</u> | 2173,1 | 1736,0 | 1064,3 | 669,9 | 387,1 | 168,2 | 107,5 |
| 110 | 0,250 | 0,510 | 0,500 | 0,710 | 1,020 | 1,800 | 2,500 | 4,774 | I | | 1 | <u></u> | 1 | 1 | 1 | 1809,4 | 1439,9 | 854,7 | 5725 | 508,U 200.0 | 105,2 | 102,5 |
| 111 | 0,220 | 0,200 | 0,410 | 0,040 | 1,020 | 1,940 | 2,590 | 4,181 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1800,0 | 1708,2 | 919,8 | 223,3 1074 4 | 309,9 | 115,5 | 200.0 |
| 112 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,720 | 1,230 | 4,471 | I | <u>1</u> | 1 | I | 1 | 1 | <u>1</u> | 2137,7 1262.0 | 1843,9 | 1342,3 | 1070,0 | 831,7 464.6 | 490,1 | 380,8 |
| 113 | 0,220 | 0,220 | 0,350 | 0,440 | 0,270 | 1 100 | 1,620 | 3,210 2017 | 1 1 | 1 | 1 | 1 1 | 1 | 1 | 1 1 | 1302,9 | ۲, ۱۱۵ ۲ ۲5 ۲ | 019,2 460.2 | UJL4 3205 | 404,0 | 240,1 70 0 | 103,0 8 A |
| 114 | 0,220 | 0,200 | 0,300 | 0,400 | 0,030 | 1,100 | 1,000 | 4 163 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2010,0 2001 1 | 1710.0 | 400,£ 1201.0 | 0.40.9 | 700.6 | 70,7 414.0 | 316.3 |
| 116 | 0,150 | 0,230 | 0.320 | 0,400 | 0,220 | 0,010 | 1,000 | 3868 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1741 7 | 15115 | 1108.6 | 9178 | 705,0 | 422 6 | 3114 |
| 117 | 0,210 | 0,240 | 0.300 | 0,300 | 0,400 | 0,740 | 1,200 | 3,218 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1688.0 | 1432.6 | 972.8 | 725.2 | 531.1 | 253.7 | 168.2 |
| 1 18 | 0,100 | 0.220 | 0.340 | 0.470 | 0.730 | 1.820 | 3.210 | 2.840 | 1 | ī | ī | î | i | î | | 1477.9 | 11910 | 735.4 | 5043 | 289.1 | 56.1 | 13.0 |
| 1 19 | 0.200 | 0.250 | 0.440 | 0.790 | 1.380 | 3.000 | 3,880 | 3,218 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | Ŏ | 1509.2 | 1187.3 | 631.4 | 307.4 | 133.2 | 7.3 | 20.6 |
| 120 | 0.210 | 0.280 | 0.560 | 0.920 | 1.520 | 3.030 | 3.850 | 2553 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Ō | 0 | 1115.7 | 811.8 | 355.9 | 177.5 | 68.0 | 18.7 | 50.8 |
| 121 | 0,210 | 0,270 | 0,480 | 0,730 | 1,130 | 2,320 | 3,550 | 2,961 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1310,0 | 996,7 | 516,9 | 305,6 | 162,0 | 27,6 | 19,9 |
| 122 | 0,200 | 0,240 | 0,370 | 0,590 | 1,130 | 2,600 | 3,750 | 2,385 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | Ü | 1092,5 | 893,8 | 544,6 | 304,2 | 111,1 | 9,0 | 57,2 |
| 123 | 0,210 | 0,260 | 0,480 | 0,860 | 1,430 | 3,130 | 4,060 | 2,553 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1115,7 | 881,9 | 431,9 | 196,9 | 78,5 | 22,6 | 59,0 |
| 124 | 0,210 | 0,290 | 0,540 | 0,770 | 1,080 | 1,810 | 2,880 | 1,837 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 775,0 | 533,6 | 240,3 | 138,6 | 70,1 | 1,5 | 56,7 |
| 125 | 0,230 | 0,300 | 0,680 | 1,180 | 1,840 | 3,410 | 4,160 | 2,192 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 853,1 | 630,7 | 222,4 | 85,8 | 19,1 | 55,6 | 89,8 |
| 126 | 0,300 | 0,380 | 0,660 | 0,950 | 1,330 | 2,270 | 2,950 | 4,703 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1467,6 | 1137,6 | 612,6 | 395,0 | 253,6 | 107,2 | 59,4 |
| 127 | 0,250 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 0,980 | 1,920 | 2,830 | 4,471 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1688,4 | 1441,8 | 831,5 | 557,5 | 356,2 | 132,9 | 58,0 |
| 128 | 0,220 | 0,280 | 0,540 | 0,850 | 1,320 | 2,630 | 3,560 | 3,547 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1512,2 | 1166,8 | 556,8 | 317,3 | 168,7 | 34,9 | 0,4 |

Tabela 5.6j - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÂ | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RA O I | RIO AT. | IBAIA | | | COMP/ | ARAÇA | O ENI | RED | D a | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDw | |
|-----|--------|---------|---------|-----------|---------|----------------|-------|--------|------|-------|--------------|----------|-----------|----------|---------------------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Granul | ometria | 1 do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR: | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇA | IO DE | D UI INAL | 4 COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D | D10 | D | Dx | Dee | Der | Der | $\mathbf{D}_{\mathbf{m}}$ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | 10 | 30 | 50 | | · · 4 | ×0 | | | | | | | |
| 129 | 0.230 | 0.260 | 0.370 | 0.500 | 0.750 | 1.470 | 1.970 | 4.163 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1710.0 | 1501.2 | 1025.2 | 732.6 | 455.1 | 183.2 | 111.3 |
| 130 | 0.340 | 0.400 | 0.630 | 0.830 | 1.080 | 1.580 | 1.850 | 5,054 | ī | ī | ī | ī | ĩ | ī | ī | 1386,4 | 1163,4 | 702.2 | 508.9 | 367.9 | 219,9 | 173.2 |
| 131 | 0,150 | 0,210 | 0,290 | 0,360 | 0,440 | 0.660 | 0.840 | 4,703 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3035,2 | 2139,5 | 1521,7 | 1206,3 | 968.8 | 612,6 | 459,9 |
| 132 | 0,110 | 0,130 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,300 | 0,340 | 5,054 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4494,3 | 3787,5 | 2872,8 | 2426,8 | 2097,3 | 1584,6 | 1386,4 |
| 133 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,290 | 0,330 | 5,904 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4117,4 | 3836,3 | 3180,2 | 2852,2 | 2467,1 | 1936,0 | 1689,2 |
| 134 | 0,150 | 0,160 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,320 | 0,380 | 6,236 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4057,0 | 3797,2 | 3181,9 | 2734,3 | 2394,2 | 1848,6 | 1540,9 |
| 135 | 0,150 | 0,160 | 0,180 | 0,200 | 0,220 | 0,260 | 0,280 | 5,398 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3498,8 | 3273,9 | 2899,0 | 2599,1 | 2353,7 | 1976,2 | 1827,9 |
| 136 | 0,160 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,310 | 0,350 | 5,904 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3590,3 | 3373,2 | 3007,6 | 2583,8 | 2261,8 | 1804,6 | 1587,0 |
| 137 | 0,300 | 0,390 | 0,770 | 1,120 | 1,590 | 2,850 | 3,730 | 5,398 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1699,4 | 1284,2 | 601,1 | 382,0 | 239,5 | 89,4 | 44,7 |
| 138 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,280 | 0,360 | 0,400 | 5,054 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3058,6 | 2872,8 | 2306,5 | 2005,7 | 1704,9 | 1303,8 | 1163,4 |
| 139 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,300 | 0,400 | 0,480 | 6,236 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3797,2 | 3568,0 | 2869,3 | 2394,2 | 1978,5 | 1458,9 | 1199,1 |
| 140 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,230 | 0,280 | 0,390 | 0,470 | 5,054 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3509,8 | 3058,6 | 2426,8 | 2097,3 | 1704,9 | 1195,8 | 975,3 |
| 141 | 0,150 | 0,170 | 0,230 | 0,290 | 0,380 | 0,600 | 0,780 | 13,812 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9107,9 | 8024,7 | 5905,2 | 4662,7 | 3534,7 | 2202,0 | 1670,8 |
| 142 | 0,120 | 0,140 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 5,568 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4540,2 | 3877,3 | 3175,5 | 2684,1 | 2321,0 | 1696,2 | 1404,9 |
| 143 | 0,180 | 0,200 | 0,700 | 1,500 | 2,220 | 4,130 | 5,120 | 4,525 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2413,8 | 2162,4 | 546,4 | 201,7 | 103,8 | 9,6 | 13,2 |
| 144 | 0,160 | 0,190 | 0,290 | 0,420 | 0,800 | 2,220 | 3,260 | 4,703 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2839,3 | 2375,2 | 1521,7 | 1019,7 | 487,9 | 111,8 | 44,3 |
| 145 | 0,160 | 0,190 | 0,300 | 0,450 | 1,000 | 2,700 | 3,820 | 4,774 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2883,5 | 2412,4 | 1491,2 | 960,8 | 377,4 | 76,8 | 25,0 |
| 146 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,310 | 0,420 | 0,970 | 1,340 | 4,703 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3819,0 | 3035,2 | 1944,7 | 1417,1 | 1019,7 | 384,8 | 251,0 |
| 147 | 0,200 | 0,250 | 0,570 | 1,360 | 2,440 | 4,740 | 5,030 | 1,512 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 655,8 | 504,6 | 165,2 | 11,1 | б1,4 | 213,6 | 232,8 |
| 148 | 0,160 | 0,210 | 0,400 | 0,850 | 1,370 | 2,520 | 3,270 | 4,703 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2839,3 | 2139,5 | 1075,7 | 453,3 | 243,3 | 86,6 | 43,8 |
| 149 | 0,100 | 0,130 | 0,190 | 0,250 | 0,340 | 0,940 | 1,640 | 4,163 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4063,1 | 3102,4 | 2091,1 | 1565,2 | 1124,4 | 342,9 | 153,8 |
| 150 | 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,310 | 1,010 | 2,430 | 4,703 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5125,4 | 3819,0 | 2512,7 | 1944,7 | 1417,1 | 365,6 | 93,5 |
| 151 | 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | 5,054 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3787,5 | 3058,6 | 2005,7 | 1343,9 | 756,6 | 110,6 | 36,6 |
| 152 | 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,380 | 0,480 | 4,525 | 1 | 1 | 1 | <u>l</u> | 1 | 1 | 1 | 4424,8 | 3670,7 | 2561,7 | 2054,7 | 1709,9 | 1090,7 | 842,7 |
| 153 | 0,110 | 0,130 | 0,190 | 0,230 | 0,300 | 0,840 | 1,830 | 5,054 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4494,3 | 3787,5 | 2559,8 | 2097,3 | 1584,6 | 501,6 | 176,2 |
| 154 | 0,230 | 0,290 | 0,710 | 1,330 | 2,130 | 3,760 | 4,500 | 5,568 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2321,0 | 1820,1 | 684,3 | 318,7 | 161,4 | 48,1 | 23,7 |
| 155 | 0,200 | 0,230 | 0,360 | 0,530 | 1,000 | 2,730 | 3,980 | 9,043 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4421,5 | 3831,7 | 2411,9 | 1606,2 | 804,3 | 231,2 | 127,2 |
| 156 | 0,080 | 0,090 | 0,160 | 0,220 | 0,430 | 2,140 | 4,060 | 5,904 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7280,5 | 6460,4 | 3590,3 | 2583,8 | 1273,1 | 175,9 | 45,4 |
| 157 | 0,180 | 0,200 | 0,290 | 0,390 | 0,800 | 1,070 | 2,060 | 5,398 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 2899,0 | 2599,1 | 1761,5 | 1284,2 | 574,8 | 404,5 | 162,0 |
| 158 | 0,200 | 0,230 | 0,390 | 0,730 | 1,420 | 4,070 | 6,230 | 5,398 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 0 | 2599,1 | 2247,0 | 1284,2 | 639,5 | 280,2 | 32,6 | 15,4 |
| 159 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,340 | 0,600 | 4,670 | 0,300 | 5,568 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4540,2 | 3612,2 | 2321,0 | 1537,7 | 828,0 | 19,2 | 1756,1 |
| 160 | 0,150 | 0,160 | 0,210 | 0,250 | 0,320 | 2,760 | 0,280 | 7,983 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5222,0 | 4889,4 | 3701,5 | 3093,2 | 2394,7 | 189,2 | 2751,1 |

Tabela 5.6j - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIĂMETROS DO LEITO DO PARA O RIO ATIBAIA | | (| COMP/ | ARAÇA | O ENI | RE D _v | _{IA} D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | D E D ur | |
|---|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------|
| Granulometria do material do leito | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNORI | IO ATIBAL | A | |
| (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) | (9) | - | COMP. | ARAÇA | ODE | D NI IVAI | ₄ COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° D10 D16 D35 D50 D65 D84 D90 | D _{vj [YAL]} | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D.84 | D ₉₀ | | | | | | | |
| (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) | TITA. | | ~ | 2 | | ~ | | ~ | | | | | | | |
| 161 0,160 0,180 0,230 0,270 0,330 0,490 0,640 | 5,054 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3058,6 | 2707,6 | 2097,3 | 1771,7 | 1431,4 | 931,4 | 689,6 |
| 162 0,150 0,160 0,200 0,240 0,290 4,840 1,350 | 5,904 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3836,3 | 3590,3 | 2852,2 | 2360,2 | 1936,0 | 22,0 | 337,4 |
| 163 0,100 0,120 0,160 0,190 0,230 0,330 0,390 | 3,218 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3118,4 | 2582,0 | 1911,5 | 1593,9 | 1299,3 | 875,3 | 725,2 |
| 164 0,170 0,190 0,260 0,320 0,420 1,310 2,080 | 8,744 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5043,3 | 4501,9 | 3263,0 | 2632,4 | 1981,8 | 567,5 | 320,4 |
| 165 0,080 0,100 0,150 0,180 0,220 0,300 0,370 | 5,904 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7280,5 | 5804,4 | 3836,3 | 3180,2 | 2583,8 | 1868,1 | 1495,8 |
| 166 0,140 0,150 0,190 0,230 0,290 1,190 3,530 | 7,203 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5044,8 | 4701,8 | 3690,9 | 3031,6 | 2383,7 | 505,3 | 104,0 |
| 167 0,200 0,240 0,350 0,500 0,840 1,980 2,850 | 4,525 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2162,4 | 1785,4 | 1192,8 | 805,0 | 438,7 | 128,5 | 58,8 |
| 168 0,220 0,250 0,350 0,440 0,630 1,250 1,650 | 6,236 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2734,3 | 2394,2 | 1681,6 | 1317,2 | 889,8 | 398,8 | 277,9 |
| 169 0,130 0,150 0,220 0,290 0,410 1,840 5,640 | 5,568 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4183,3 | 3612,2 | 2431,0 | 1820,1 | 1258,1 | 202,6 | 1,3 |
| 170 0,140 0,190 0,320 0,460 0,760 1,660 2,450 | 5,054 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3509,8 | 2559,8 | 1479,3 | 998,6 | 565,0 | 204,4 | 106,3 |
| 171 0,160 0,190 0,370 0,920 1,760 4,000 5,260 | 5,398 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3273,9 | 2741,2 | 1359,0 | 486,8 | 206,7 | 35,0 | 2,6 |
| | | | (% |) de eve | entos er | ng ue D' | J > D | | DIFE | RENÇA P | ERCENT | UAL REL | ATIVA M | EDIA | |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 99 | 85,96 | 73,68 | 2163,6 | 1836,9 | 1247,8 | 932,5 | 661,9 | 320,0 | 253,1 |

Tabela 5.6j - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

 $D_{_{\rm WIVAL3}}$ - Diâmetro calculado pela equação: $D_{_{\rm WIVAL3}}$ = 3,8117 «S^{0,7909} Para o método de Yalin (1963)

| DIÄ | METR | OS DO | LEITO | DOPA | RAOI | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | TRE D _{WJ} | _{IA} D | | RELAÇ | ÃO PERC | EN TUAL E | NTRE OS | VALORES | DEDur | |
|-------------|---------|----------------|---------|-----------|---------|----------------|-------|----------------------|----------|-----------------|-----------|----------|---------------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|
| | Granu | ometri | ı do ma | terial do |) leito | | | | (10) | (ll) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | | COMP. | ARA ÇA | O DE | D _{vj pev} | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{vi prvi} | D10 | D ₁₆ | Dx | Dee | Der | Der | Dae | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | -161 | - 10 | - 10 | - 30 | - 50 | - ເອ | - 64 | - 90 | | | | | | | |
| ┡┯ | 0 150 | 0 180 | 0 340 | 0 640 | 0.070 | 1 560 | 1 860 | 4 578 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2051.8 | 24431 | 1246 4 | 6153 | 371.0 | 103.4 | 146-1 |
| 2 | 0,190 | 0,100 | 0.370 | 0,540 | 0,880 | 2,770 | 3,820 | 4.624 | i | ī | i | i | i | î | ī | 2333.4 | 1826.5 | 1149.6 | 756.2 | 425.4 | 66.9 | 21.0 |
| 3 | 0.240 | 0.290 | 0.480 | 0.680 | 1.040 | 2.960 | 4.110 | 4,438 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1749.4 | 1430.5 | 824.7 | 552,7 | 326.8 | 49,9 | 8.0 |
| 4 | 0,220 | 0,270 | 0,530 | 0,860 | 1,370 | 3,240 | 4,220 | 4,835 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2097,5 | 1690,6 | 812,2 | 462,2 | 252,9 | 49,2 | 14,6 |
| 5 | 0,240 | 0,280 | 0,400 | 0,510 | 0,640 | 0,970 | 1,230 | 4,088 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1603,3 | 1359,9 | 922,0 | 701,5 | 538,7 | 321,4 | 232,3 |
| б | 0,330 | 0,400 | 0,710 | 1,020 | 1,470 | 2,500 | 3,130 | 5,128 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1453,8 | 1181,9 | 622,2 | 402,7 | 248,8 | 105,1 | 63,8 |
| 7 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,130 | 1,420 | 4,104 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1420,0 | 1182,5 | 812,0 | 620,0 | 462,2 | 263,2 | 189,0 |
| 8 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 4,376 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1408,9 | 1187,0 | 775,2 | 583,7 | 427,2 | 203,9 | 15,8 |
| 9 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 4,233 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1075,9 | 862,1 | 513,5 | 336,4 | 182,2 | 5,6 | 16,7 |
| 10 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 4,104 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1182,5 | 1009,2 | 689,3 | 521,8 | 382,8 | 193,2 | 105,2 |
| 11 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 3,071 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 923,8 | 753,2 | 448,5 | 293,8 | 151,8 | 33,5 | 54,6 |
| 12 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 2,759 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | U | 819,5 | 666,3 | 392,6 | 258,2 | 153,1 | 20,7 | 63,1 |
| 13 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 2,226 | 1 | <u> </u> | 1 | <u> </u> | 1 | 0 | 0 | 724,6 | 595,7 | 363,8 | 253,4 | 155,9 | 75,2 | 111,1 |
| 14 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,640 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 1,361 | <u> </u> | <u> </u> | 1 | ļļ | 1 | | 0 | 403,9 | 325,2 | 189,5 | 112,6 | 47,9 | 69,1 | 195,5 |
| 15 | 0,280 | 0,320 | 0,490 | 0,660 | 0,950 | 2,170 | 3,160 | 1,822 | 1 | 1 | ĮĮ | 1 | 1 | U | U | 550,5 | 469,2 | 271,7 | 176,0 | 91,7 | 19,1 | 73,5 |
| 16 | 0,240 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,610 | 1,000 | 1,450 | 3,822 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1492,6 | 1315,7 | 933,1 | 713,3 | 526,6 | 282,2 | 163,6 |
| 17 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,630 | 0,800 | 1,290 | 1,770 | 5,128 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1554,1 | 1285,9 | 905,4 | 713,9 | 541,0 | 297,5 | 189,7 |
| 18 | 0,280 | 0,340 | 0,510 | 0,690 | 0,970 | 4,770 | 5,110 | 5,822 | 1 | ĮĮ | 1 | L | 1 | U. | U | 1205,1 | 1024,2 | 049,5 | 454,0 | 294,1 | 24,8 | 55,1 |
| 19 | 0,510 | 0,570 | 0,550 | 0,/10 | 0,960 | 5,050 | 4,620 | 4,501 | 1 | | ļ | 1 | 1 | 1 | U | 1,801,8 | 1110,4 | /18,5 | 555,9 | 508,8 | 240 | 2,7 |
| 20 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,240 | 1,640 | 4,700 | 1 | ļ | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1541,5 | 1259,9 | 852,0 | 6222 | 495,0 | 283,9 | 190,2 |
| 21 | 0,340 | 0,440 | 0,840 | 1,200 | 2,140 | 4,520 | 4,900 | 2,5/4 | 1 | <u> </u> | | 1 | 1 | U | U | 05/,U | 485,0 | 200,4 | 104,5 | 20,5 | /5,0 | 92,1 |
| 22 | 0,300 | 0,390 | 0,750 | 1,150 | 1,8/0 | 4,270 | 4,820 | 3,529 | 1 | 1 | L | 1 | 1 | U 1 | U 1 | 10/0,3 | 804,8 | 3/0,5 | 200,9 | 88,/ | 21,0 | 30,0 170 J |
| 23 | 0,300 | 0,500 | 0,510 | 0,030 | 0,810 | 1,200 | 1,/10 | 4,024 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1441,2 | 1184,3 | 800,0 | 033,9 | 4/0,8 | 200,9 | 1/0,4 |
| 24 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,590 | 0,740 | 1,110 | 1,370 | 2,5/4 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 853,3 1740 d | /04,3 | 447,0 | 330,2 725 6 | 247,8 | 131,9 | 8/,9 170 5 |
| 47 | 0,220 | 0,300 | 0,440 | 0,200 | 0,730 | 1,180 | 1,000 | 4,024 | 1 | 1 | 1 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1/49,4 | 1441,2 | 920,8 740-2 | /20,0 541.6 | 233,4 | 29 L0 162 2 | 1/8,7 |
| 20 | 0,240 | 0,290 | 0,420 | 0,220 | 0,740 | 1,340 | 4,200 | 3,549 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13/0,4 | 0240 | /40,2 200.0 | 241,0 424.4 | 3/0,2 | 103,3 141 <i>2</i> | 20,1 53.0 |
| - 47 | 0,230 | 0,200 0,200 | 0,420 | 0,240 | 0,/10 | 1,200 | 4,430 | 2,090 | 1 | | I | 1 | 1 | 1 | U 1 | 1 106 0 | 934,9 | 709,9 600 2 | 430,0 | JUÖ,1 200 2 | 14L3 241 1 | 74,9 170 0 |
| 20 | 0,270 | 0,290 | 0,410 | 0,220 | 0,000 | 0,950 | 1,200 | 3,440 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1130,0 | 1017,3 720 4 | 020,3 516 2 | 743,1 400 7 | 370,7 207 4 | 241,1 100 2 | 1/0,0 |
| 29 | 0,240 | 00210 | 0,320 | 0,400 | 0,220 | 0,030 | 1,000 | 2,403 | 1 | | | 1 1 | 1 | 1 | 1 | 901,4 1100 0 | 720,4 | 210,3 652.5 | 400,7 | 307,4 200 4 | 107,0 7641 | 140,3 200 4 |
| 21 | 0,270 | 0,310 | 0,430 | 0,230 | 0,050 | 0,070 | 1,020 | 2 226 | 1 | ¹ | 1 | I | 1 | 1 | 1 | 1100,0 969 0 | 743,4 724 K | 501 7 | 311,3 | 370,3 271 1 | 150 1 | 200,0 |
| 20 | 0,430 | 0/240 | 0,370 | 0,470 | 0,000 | 0,020 | 2 200 | 2 240 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1057.2 | 754,0 052.0 | 240.0 | 373,7 200 4 | 271,1 272.4 | 120,1 | 40 A |
| <u>. 34</u> | : 0,400 | 0,340 | 0,200 | 0,020 | 0,070 | 1,000 | 4,300 | J,440 | I | <u> </u> | .1 | <u> </u> | L | I ; | 1 | 1007,2 | 073,0 | 740,U | J70 <i>7</i> | £14,4; | 77,4 | 40,9 |

Tabela 5.6k - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÅ | METR | OS DO | LEITO | DO PA | RA O I | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | FRE D _w | IA D | | RELAÇ | ÃO PERC | EN TUAL E | N TRE OS | VALORES | DEDur | |
|-----|-------|----------------|---------|-----------|---------|-----------------|-------|----------------------|-----------------|-------|--------------|----------|--------------------|--------|--------|--------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | Granu | bmetri | ı do ma | terial de | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNO R | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (\mathcal{T}) | (8) | (9) | | COMP. | ARA ÇA | O DE | D _{VJ PT} | n COM: | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{10 prin} | D ₁₀ | Dr | Dar | Dee | Der | Der | Dae | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | - 10 | - 10 | 30 | 50 | - 60 | 64 | - 90 | | | | | | | |
| 33 | 0.280 | 0.320 | 0.450 | 0.570 | 0.730 | 1 230 | 2 180 | 1.822 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | Û | 550 5 | 469.2 | 304.8 | 219.6 | 140 5 | 48 1 | 10 7 |
| 34 | 0,200 | 0,320 | 0,420 | 0,570 | 0,730 | 0.880 | 1 050 | 2,181 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ĩ | 707.7 | 407,£ 627,0 | 431.9 | 327.6 | 246.2 | 147.8 | 107.7 |
| 35 | 0.280 | 0.320 | 0.440 | 0.540 | 0.680 | 1.000 | 1.270 | 2.574 | ī | ī | ī | ī | ī | 1 | ī | 819.2 | 704.3 | 485.0 | 376.6 | 278.5 | 157.4 | 102.7 |
| 36 | 0.210 | 0.250 | 0.360 | 0.450 | 0.580 | 0.890 | 1.100 | 3,529 | ī | 1 | ī | Ī | ī | ī | ī | 1580,4 | 13115 | 880,2 | 684,2 | 508,4 | 296,5 | 220,8 |
| 37 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,740 | 1,180 | 1,520 | 1,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 574,6 | 469,2 | 304,8 | 219,6 | 146,2 | 54,4 | 19,8 |
| 38 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 3,386 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1202,4 | 926,1 | 538,9 | 363,9 | 235,3 | 89,2 | 7,5 |
| 39 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 1,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 507,2 | 435,7 | 279,5 | 203,6 | 142,9 | 59,8 | 25,6 |
| 40 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 4,879 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1424,7 | 1218,7 | 787,1 | 587,2 | 413,6 | 204,9 | 94,4 |
| 41 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 5,128 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1731,3 | 1502,4 | 1039,5 | 799,6 | 612,2 | 374,8 | 277,0 |
| 42 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 3,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1637,4 | 1315,7 | 832,3 | 570,6 | 324,7 | 9,1 | 25,3 |
| 43 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 3,822 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1218,0 | 1024,2 | 730,9 | 570,6 | 446,0 | 274,7 | 198,6 |
| 44 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 3,240 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | U | U | 1805,9 | 1196,0 | 489,1 | 295,1 | 159,2 | 49,4 | 58,9 |
| 45 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,790 | 2,700 | 5,350 | 1 | ļ | 1 | I | 1 | 1 | 1 | 2450,4 | 1959,9 | 1206,3 | 807,8 | 508,6 | 199,2 | 98,4 |
| 40 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | 0,000 | 1,200 | 1,850 | 4,233 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2251,8 | 2010,0 | 1311,1 | 932,5 570.0 | 000,0 | 2948 | 128,8 |
| 4/ | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0.020 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 4,300 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2404,0 | 2,410 T | 1010,0 | 7/0,0 1740 4 | 202,2 | 40,0 543.3 | 220.2 |
| 40 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,270 | 0,330 | 0,720 | 1,100 | 4,024 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2902,4 | 2019,7 | 2101,7 1076 2 | 1749,4 | 1301,1 | 2444 | 320,3 |
| 49 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 1 550 | 2 700 | 4,300 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2600,7 | 2404,0 | 1970,2 | 1710,7 | 1202,3 570.9 | J (7,1 | 202,0 56 3 |
| 51 | 0,100 | 0,170 N 10N | 0,230 | 0,320 | 0,050 | 1,220 | 1.590 | 3 972 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 1 | 2023,1 | 2404,0 1011.9 | 1/22,/ | 10593 | 570,0 690 1 | 10 L J 250 T | 20,3 141 0 |
| 52 | 0,170 | 0,190 N 10N | 0,220 | 0,330 | n onn | 2 0.40 | 2 860 | 3.052 | ī | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1695.5 | 1506.5 | 000.1 | 510.5 | 239.2 | 49.6 | 6.7 |
| 53 | 0.160 | 0.180 | 0.260 | 0.370 | 0.530 | 0.910 | 1.230 | 3.822 | ī | ī | ī | ĩ | ī | ī | ī | 2289.0 | 2023.5 | 1370.1 | 933.1 | 621.2 | 320.0 | 210.8 |
| 54 | 0.140 | 0.150 | 0.180 | 0.200 | 0.230 | 0.500 | 0.920 | 5.242 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | ī | 3644.6 | 3394.9 | 2812.4 | 2521.2 | 2179.3 | 948.5 | 469.8 |
| 55 | 0.140 | 0.160 | 0.200 | 0.240 | 0.300 | 0.600 | 0.850 | 3,956 | ī | 1 | ī | ī | ī | 1 | ī | 2725,9 | 2372.7 | 1878,1 | 1548,5 | 1218.8 | 559,4 | 365,4 |
| 56 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,350 | 0,660 | 1,390 | 1,930 | 4,104 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2465,1 | 2314,2 | 1684,4 | 1072,6 | 521,8 | 195,3 | 112,6 |
| 57 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,710 | 0,950 | 3,386 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1891,9 | 1682,2 | 1254,5 | 958,2 | 706,2 | 376,9 | 256,4 |
| 58 | 0,140 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,280 | 1,460 | 4,690 | 2,574 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1738,5 | 1508,6 | 1254,6 | 1019,1 | 819,2 | 76,3 | 82,2 |
| 59 | 0,160 | 0,180 | 0,230 | 0,290 | 0,390 | 0,750 | 1,140 | 8,170 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5006,4 | 4439,0 | 3452,3 | 2717,3 | 1994,9 | 989,4 | 616,7 |
| 60 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,400 | 0,750 | 1,660 | 2,500 | 3,529 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1975,8 | 1757,3 | 1207,0 | 782,2 | 370,5 | 112,6 | 41,2 |
| б1 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,360 | 0,570 | 1,240 | 1,640 | 2,917 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1616,0 | 1435,4 | 980,5 | 710,3 | 411,8 | 135,3 | 77,9 |
| 62 | 0,180 | 0,210 | 0,370 | 0,820 | 1,560 | 3,060 | 3,790 | 4,485 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2391,7 | 2035,8 | 1112,2 | 447,0 | 187,5 | 46,6 | 18,3 |
| 63 | 0,160 | 0,190 | 0,310 | 0,520 | 0,810 | 1,370 | 1,660 | 2,917 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1723,3 | 1435,4 | 841,0 | 461,0 | 260,2 | 112,9 | 75,7 |
| б4 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,630 | 0,970 | 1,560 | 1,860 | 2,226 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1384,2 | 1136,8 | 554,8 | 253,4 | 129,5 | 42,7 | 19,7 |

Tabela 5.6k - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÀ | METR | OS DO | LEITO | DOPA | RAOI | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | TRE D _{vj} | _{IA} D | | RELAÇ | à O PERC | EN TUAL E | N TRE OS | VALORES | DEDw | |
|-----|-------|--------|---------|-----------|---------|------------------|-------|--|------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|------|--------|----------|-----------|----------|-----------|--------|-------|
| | Granu | bmetri | ı do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | $-(\mathcal{D})$ | (8) | (9) | | COMP. | ARA ÇA | ODE | D _{vj pev} | η COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | $\mathbf{D}_{\mathbf{v}_{j} \mathbf{p} \mathbf{r} \mathbf{v}_{j}}$ | D10 | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D.84 | Dan | | | | | | | |
| L | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | ໌ຫາກນ | TITO. | | | ~ | | ~ | | ~~ | | | | | | | |
| 65 | 0.170 | 0.190 | 0.260 | 0.380 | 0.600 | 1.180 | 1.750 | 4.879 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2770.1 | 2468.0 | 1776.6 | 1184.0 | 713.2 | 313.5 | 178.8 |
| 66 | 0.170 | 0.180 | 0.220 | 0.260 | 0.310 | 0.410 | 0.470 | 3,822 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | ī | 2148,4 | 2023,5 | 1637,4 | 1370,1 | 1133,0 | 832,3 | 713,3 |
| 67 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,440 | 1,190 | 1,680 | 4,104 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2314,2 | 2060,1 | 1541,6 | 1182,5 | 832,8 | 244,9 | 144,3 |
| б8 | 0,170 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,430 | 0,560 | 4,760 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2699,9 | 2544,3 | 1969,5 | 1662,9 | 1387,4 | 1006,9 | 750,0 |
| 69 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,300 | 0,360 | 0,570 | 1,690 | 5,356 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3050,5 | 2718,8 | 2042,3 | 1685,3 | 1387,7 | 839,6 | 216,9 |
| 70 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 4,360 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1795,7 | 1577,0 | 1182,4 | 914,0 | 603,2 | 209,2 | 112,7 |
| 71 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 4,104 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1684,4 | 1541,6 | 1223,9 | 1009,2 | 832,8 | 454,6 | 247,8 |
| 72 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 3,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1561,9 | 1370,1 | 992,1 | 768,7 | 497,2 | 154,8 | 73,7 |
| 73 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 3,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1911,8 | 1561,9 | 1094,5 | 832,3 | 526,6 | 134,5 | 27,4 |
| 74 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 2,917 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1115,5 | 980,5 | 733,5 | 594,6 | 430,4 | 194,7 | 114,5 |
| 75 | 0,200 | 0,250 | 0,400 | 0,640 | 1,100 | 2,520 | 3,770 | 3,240 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1520,1 | 1196,0 | 710,0 | 406,3 | 194,6 | 28,6 | 16,4 |
| 76 | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,460 | 0,860 | 2,820 | 4,090 | 2,917 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1616,0 | 1289,2 | 811,6 | 534,2 | 239,2 | 3,4 | 40,2 |
| 77 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,560 | 0,800 | 1,340 | 1,660 | 3,071 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1296,1 | 1037,6 | 649,1 | 448,5 | 283,9 | 129,2 | 85,0 |
| 78 | 0,180 | 0,220 | 0,330 | 0,450 | 0,750 | 1,980 | 3,050 | 2,574 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1329,9 | 1069,9 | 679,9 | 472,0 | 243,2 | 30,0 | 18,5 |
| 79 | 0,190 | 0,230 | 0,360 | 0,540 | 1,000 | 2,700 | 3,730 | 3,071 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1516,6 | 1235,4 | 753,2 | 468,8 | 207,1 | 13,8 | 21,4 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,360 | 0,500 | 0,920 | 3,270 | 4,350 | 2,759 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1213,6 | 1049,4 | 666,3 | 451,7 | 199,8 | 18,5 | 57,7 |
| 81 | 0,190 | 0,230 | 0,350 | 0,520 | 1,070 | 3,850 | 4,630 | 2,917 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1435,4 | 1168,4 | 733,5 | 461,0 | 172,6 | 32,0 | 58,7 |
| 82 | 0,230 | 0,270 | 0,380 | 0,530 | 0,880 | 1,950 | 2,890 | 3,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1561,9 | 1315,7 | 905,9 | 621,2 | 334,4 | 96,0 | 32,3 |
| 83 | 0,230 | 0,270 | 0,400 | 0,640 | 1,290 | 4,190 | 4,790 | 5,128 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2129,4 | 1799,1 | 1181,9 | 701,2 | 297,5 | 22,4 | 7,0 |
| 84 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 1,820 | 2,370 | 3,071 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1362,6 | 1179,8 | 830,7 | 631,3 | 315,1 | 68,8 | 29,6 |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,390 | 0,670 | 1,650 | 4,070 | 4,690 | 3,873 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1583,8 | 1334,4 | 893,0 | 478,0 | 134,7 | 5,1 | 21,1 |
| 86 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,160 | 4,039 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1823,2 | 1582,8 | 1123,9 | 861,6 | 445,8 | 34,6 | 3,0 |
| 87 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 3,529 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1580,4 | 1311,5 | 908,2 | 605,8 | 220,8 | 0,8 | 24,7 |
| 88 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 3,529 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1580,4 | 1370,4 | 1038,3 | 828,6 | 635,2 | 279,4 | 152,1 |
| 89 | 0,190 | 0,220 | 0,310 | 0,380 | 0,500 | 0,830 | 1,110 | 3,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1911,8 | 1637,4 | 1133,0 | 905,9 | бб4,5 | 360,5 | 244,4 |
| 90 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,460 | 0,770 | 1,100 | 4,879 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2339,6 | 2021,4 | 1473,9 | 1218,7 | 960,7 | 533,7 | 343,6 |
| 91 | 0,220 | 0,240 | 0,300 | 0,360 | 0,420 | 0,650 | 0,980 | 4,879 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2117,8 | 1933,0 | 1526,4 | 1255,3 | 1061,7 | 650,6 | 397,9 |
| 92 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,390 | 0,490 | 0,820 | 1,100 | 3,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1561,9 | 1428,9 | 1058,3 | 880,1 | 680,1 | 366,1 | 247,5 |
| 93 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,400 | 0,510 | 0,800 | 1,030 | 3,386 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1372,2 | 1202,4 | 895,9 | 746,5 | 564,0 | 323,3 | 228,8 |
| 94 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,400 | 0,510 | 0,880 | 1,160 | 2,917 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1168,4 | 1066,9 | 784,0 | 629,3 | 472,0 | 231,5 | 151,5 |
| 95 | 0,200 | 0,230 | 0,320 | 0,390 | 0,510 | 0,840 | 1,180 | 3,071 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1435,7 | 1235,4 | 859,8 | 687,6 | 502,2 | 265,6 | 160,3 |
| 96 | 0,150 | 0,200 | 0,400 | 0,750 | 1,480 | 4,440 | 4,920 | 3,386 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2157,4 | 1593,1 | 746,5 | 351,5 | 128,8 | 31,1 | 45,3 |

Tabela 5.6k - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIA | ÅMET R | OS DO | LEITO | DOPA | RAOI | RIO A T | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | TRE D _w | D D | | RELAÇ | à O PERC | EN TUAL E | NTRE OS | VALORES | DEDur | |
|-----|---------------|--------|---------|-----------|---------|----------------|-------|----------------------|----------|-----------------|--------------|--------------|---------------------|-------|------|--------|----------|-----------|----------|-----------|--------|-------|
| | Granu | ometri | n do ma | terial do |) leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNO RI | IO ATIBAL | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | | COMP. | ARA ÇA | IO DE | D _{VJ PEV} | n COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{vi prvi} | D_{10} | D ₁₆ | Dx | Dee | Der | Der | Dae | | | | | | | |
| L | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | 10 | 30 | 50 | 10 | 64 | 90 | | | | | | | |
| 07 | 0.210 | 0.280 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 3.490 | 4.400 | 3.386 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Û | n | 1512.5 | 1109.3 | 515.7 | 280.5 | 140.2 | 31 | 20.0 |
| 98 | 0.220 | 0.290 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 4.000 | 4,700 | 3,222 | ī | ī | ī | ī | ī | Ŏ | Ŭ | 1364,4 | 1010,9 | 485,7 | 262,0 | 128,5 | 242 | 45,9 |
| 99 | 0,150 | 0,220 | 0,430 | 0,650 | 0,980 | 1,840 | 2,460 | 3,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2448,2 | 1637,4 | 788,9 | 488,1 | 290,0 | 107,7 | 55,4 |
| 100 | 0,160 | 0,210 | 0,390 | 0,580 | 0,880 | 1,630 | 2,250 | 3,071 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1819,7 | 1362,6 | б87,б | 429,6 | 249,0 | 88,4 | 36,5 |
| 101 | l 0,140 | 0,160 | 0,230 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,370 | 11,403 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8045,2 | 7027,0 | 4857,9 | 3701,1 | 2750,8 | 1087,8 | 160,9 |
| 102 | 2 0,150 | 0,180 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,670 | 0,850 | 3,703 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2368,7 | 1957,2 | 1381,2 | 1057,2 | 781,7 | 452,7 | 335,6 |
| 103 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,340 | 0,470 | 0,830 | 1,090 | 2,360 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1473,2 | 1288,2 | 807,6 | 594,1 | 402,1 | 184,3 | 116,5 |
| 104 | 1 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 3,166 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2010,5 | 1658,8 | 991,6 | 672,1 | 436,6 | 193,1 | 119,8 |
| 105 | 5 0,160 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,430 | 0,960 | 1,620 | 3,350 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1993,7 | 1663,1 | 1240,0 | 946,9 | 679,1 | 249,0 | 106,8 |
| 106 | 6 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 4,820 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2735,1 | 2436,7 | 1908,2 | 1561,9 | 1277,0 | 863,9 | 665,0 |
| 107 | 0,190 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | 0,370 | 0,500 | 0,590 | 6,478 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3309,6 | 2984,9 | 2299,4 | 1924,5 | 1650,9 | 1195,7 | 998,0 |
| 108 | 0,160 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,510 | 0,670 | 2,574 | 1 | 1 | 1 | . <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1508,6 | 1329,9 | 972,4 | 787,5 | 635,4 | 404,7 | 284,2 |
| 109 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,780 | 2,300 | 4,879 | 1 | 1 | 1 | ļ <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 2223,4 | 1776,6 | 1090,0 | 687,0 | 397,9 | 174,1 | 112,1 |
| 110 | 0,250 | 0,310 | 0,500 | 0,710 | 1,020 | 1,800 | 2,360 | 4,879 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1851,6 | 1473,9 | 875,8 | 587,2 | 378,3 | 171,1 | 106,7 |
| 111 | 0,220 | 0,260 | 0,410 | 0,640 | 1,020 | 1,940 | 2,590 | 4,376 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1889,0 | 1583,0 | 967,3 | 583,7 | 329,0 | 125,6 | 69,0 |
| 112 | 2 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,750 | 0,930 | 4,624 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2211,8 | 1910,2 | 1391,5 | 1116,7 | 863,2 | 516,5 | 397,2 |
| 113 | i 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,570 | 0,930 | 1,220 | 3,529 | 1 | 1 | 1 | į 1 | 1 | 1 | 1 | 1504,0 | 1311,5 | 908,2 | 702,0 | 519,1 | 279,4 | 189,3 |
| 114 | 1 0,220 | 0,260 | 0,360 | 0,460 | 0,630 | 1,180 | 1,860 | 2,403 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 992,5 | 824,4 | 567,6 | 422,5 | 281,5 | 103,7 | 29,2 |
| 115 | § 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,400 | 0,520 | 0,810 | 1,000 | 4,360 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2194,8 | 1795,7 | 1262,5 | 990,0 | 738,5 | 438,3 | 336,0 |
| 116 | 6 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,380 | 0,480 | 0,740 | 0,940 | 4,104 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1854,3 | 1610,1 | 1182,5 | 980,0 | 755,0 | 454,6 | 336,6 |
| 117 | 0,180 | 0,210 | 0,300 | 0,390 | 0,510 | 0,910 | 1,200 | 3,529 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1860,5 | 1580,4 | 1076,3 | 804,8 | 591,9 | 287,8 | 194,1 |
| 118 | 8 0,180 | 0,220 | 0,340 | 0,470 | 0,730 | 1,820 | 3,210 | 3,184 | 1 | 1 | 1 | į <u>1</u> | 1 | 1 | 0 | 1669,1 | 1347,5 | 836,6 | 577,5 | 336,2 | 75,0 | 0,8 |
| 119 | 0,200 | 0,250 | 0,440 | 0,790 | 1,380 | 3,000 | 3,880 | 3,529 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1664,4 | 1311,5 | 702,0 | 346,7 | 155,7 | 17,6 | 10,0 |
| 120 | 0,210 | 0,280 | 0,560 | 0,920 | 1,520 | 3,030 | 3,850 | 2,917 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1289,2 | 941,9 | 420,9 | 217,1 | 91,9 | 3,9 | 32,0 |
| 121 | 0,210 | 0,270 | 0,480 | 0,730 | 1,130 | 2,320 | 3,550 | 3,295 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1469,2 | 1120,5 | 586,5 | 351,4 | 191,6 | 42,0 | 7,7 |
| 122 | 2 0,200 | 0,240 | 0,370 | 0,590 | 1,130 | 2,600 | 3,750 | 2,759 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1279,3 | 1049,4 | 645,5 | 367,5 | 144,1 | 6,1 | 35,9 |
| 123 | 6 0,210 | 0,260 | 0,480 | 0,860 | 1,430 | 3,130 | 4,060 | 2,917 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1289,2 | 1022,0 | 507,8 | 239,2 | 104,0 | 7,3 | 39,2 |
| 124 | 1 0,210 | 0,290 | 0,540 | 0,770 | 1,080 | 1,810 | 2,880 | 2,226 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 960,2 | 667,7 | 312,3 | 189,1 | 106,1 | 23,0 | 29,4 |
| 125 | 0,230 | 0,300 | 0,680 | 1,180 | 1,840 | 3,410 | 4,160 | 2,574 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 0 | Û | 1019,1 | 757,9 | 278,5 | 118,1 | 39,9 | 32,5 | 61,6 |
| 126 | 6 0,300 | 0,380 | 0,660 | 0,950 | 1,330 | 2,270 | 2,950 | 4,820 | 1 | 1 | <u>l</u> | <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1506,5 | 1168,3 | 630,2 | 407,3 | 262,4 | 112,3 | 63,4 |
| 127 | 0,250 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 0,980 | 1,920 | 2,830 | 4,624 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1749,4 | 1494,3 | 863,2 | 579,9 | 371,8 | 140,8 | 63,4 |
| 128 | 8 0,220 | 0,280 | 0,540 | 0,850 | 1,320 | 2,630 | 3,560 | 3,822 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1637,4 | 1265,1 | 607,8 | 349,7 | 189,6 | 45,3 | 7,4 |

Tabela 5.6k - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DI/ | ÄMETR | OS DO | LEITO | DOPA | RA O I | RIO AT | IBAIA | | | COMP. | ARAÇA | O ENI | FRE D _v | JA D | | RELA Ç | ÃO PERC | EN TUAL E | NTRE OS | VALORES | DE D ₁₀₇ | |
|-----|--------------------|------------------|----------------|------------------|---------|------------------|-----------------|-------------------------|----------|----------------|---------------|--------------|--------------------|------------------|------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|---------------------|--------|
| | Granu | bmetri | a do ma | terial d | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNO RI | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $(\overline{0})$ | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇ <i>î</i> | 10 DE | D _{VJ PT} | _ர COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | D16 | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{175 (P} PP) | D | D ₁ | Dar | Dee | Da | Der | Dae | | | | | | | |
| | (| (| () | () | () | () | (mm) | 0] [[| ~ 10 | ~10 | ~ 38 | ~ 50 | ~ @ | -84 | - 90 | | | | | | | |
| 100 | 0.020 | (IIIII) 0.020 | 0.270 | (11111) 0 200 | 0 750 | 1 470 | ų iuių 1 070 | 1 11 Min. | | | | | | | 1 | 1705 7 | 1577.0 | 1070 4 | 772.0 | 401.2 | 104 4 3 | 101.2 |
| 129 | 1 0,230 | 0,200 | 0,370 | 0,500 | 0,/50 | 1,4/0 | 1,970 | 4,500 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1/95,/ | 15//,0 | 10/8,4 | 112,0 | 481,5 | 190,0 | 121,3 |
| 130 | J 0,340 I 0 120 | 0,400 | 0,030 | 0,830 | 1,080 | 1,280 | 1,850 | 2,113 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2112.1 | 21051 | /11,0 1561 0 | 710,1 1720 0 | 373,4 005 4 | £20.2 | 472.0 |
| 131 | L 0,130 N 0 110 | 0120 | 0,290 | 0,300 | 0,440 | 0,000 | 0.240 | 4,040 5 113 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 3113,1 4549.4 | 2195,1 | 1501,9 2007 Q | 1430,0 | 997,4 2122 1 | 1604.4 | 4/3,0 |
| 134 | 2 0,110 2 0 140 | 0,130 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,300 | 0,340 | 2,113 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4540,4 | J0JJ,4 2772.0 | 21707,0 | 2450,0 | 2123,1 | 10044 | 1403,9 |
| 133 | , 0,140 1 0 150 | 0,150 | 0,100 N 10N | 0,200 | 0,230 | 0,290 | 0,330 | 5,011 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4050,5 | 3609.7 | 3120,1 | 26623 | 2420,4 | 1703,7 | 1/00 3 |
| 134 | C 0 150 | 0,100 | 0,120 | 0,220 | 0,2.20 | 0,340 | 0,300 | 5 308 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3498 7 | 3070,2 | 2808.0 | 2500 0 | 2353.6 | 1076.2 | 1927.0 |
| 134 | 0,120 0 160 | 0,100 | 0,100 N 19N | 0,200 | 0,220 | 0,200 | 0,200 | 5 811 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 35317 | 3319.0 | 2058.2 | 2541.2 | 22224 3 | 1774.4 | 1560.2 |
| 13 | 0,100 | 0.390 | 0.770 | 1.120 | 1.590 | 2.850 | 3,730 | 5.398 | î | ī | i | i | 1 | î | ī | 1699.3 | 1284.1 | 601.0 | 382.0 | 239.5 | 89.4 | 44.7 |
| 139 | 1 0,160 | 0.170 | 0.210 | 0.240 | 0.280 | 0.360 | 0.400 | 5.113 | î | ī | ī | ĩ | Î Î | ī | î | 3095.8 | 2907.8 | 2334.9 | 2030.5 | 1726.2 | 1320.3 | 1178.3 |
| 139 | 0.160 | 0.170 | 0.210 | 0.250 | 0.300 | 0.400 | 0.480 | 6.077 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3698.2 | 34748 | 2793.9 | 2330.9 | 1925.7 | 1419.3 | 1166.1 |
| 14 | 0.140 | 0.160 | 0.200 | 0.230 | 0.280 | 0.390 | 0.470 | 5.113 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | ī | 3552.3 | 3095.8 | 2456.6 | 2123.1 | 1726.2 | 1211.1 | 987.9 |
| 141 | 0.150 | 0.170 | 0.230 | 0.290 | 0.380 | 0.600 | 0.780 | 11.683 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7688.6 | 6772.3 | 4979.5 | 3928.6 | 2974.4 | 1847.2 | 1397.8 |
| 142 | 2 0,120 | 0,140 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 5,537 | 1 | ī | ī | ī | 1 | ī | 1 | 4514,5 | 3855,3 | 3157,3 | 2668,7 | 2307,6 | 1686,3 | 1396,6 |
| 143 | 3 0,180 | 0,200 | 0,700 | 1,500 | 2,220 | 4,130 | 5,120 | 4,669 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2494,0 | 2234,6 | 567,0 | 211,3 | 110,3 | 13,1 | 9,7 |
| 144 | 4 0,160 | 0,190 | 0,290 | 0,420 | 0,800 | 2,220 | 3,260 | 4,820 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2912,3 | 2436,7 | 1561,9 | 1047,5 | 502,5 | 117,1 | 47,8 |
| 14: | 5 0,160 | 0,190 | 0,300 | 0,450 | 1,000 | 2,700 | 3,820 | 4,879 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2949,4 | 2468,0 | 1526,4 | 984,2 | 387,9 | 80,7 | 27,7 |
| 146 | 5 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,310 | 0,420 | 0,970 | 1,340 | 4,820 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3916,4 | 3113,1 | 1995,5 | 1454,7 | 1047,5 | 396,9 | 259,7 |
| 147 | 1 0,200 | 0,250 | 0,570 | 1,360 | 2,440 | 4,740 | 5,030 | 1,896 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 848,1 | 658,5 | 232,7 | 39,4 | 28,7 | 150,0 | 165,3 |
| 148 | 3 0,160 | 0,210 | 0,400 | 0,850 | 1,370 | 2,520 | 3,270 | 4,820 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2912,3 | 2195,1 | 1104,9 | 467,0 | 251,8 | 91,3 | 47,4 |
| 149 | 9 0,100 | 0,130 | 0,190 | 0,250 | 0,340 | 0,940 | 1,640 | 4,360 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4260,1 | 3253,9 | 2194,8 | 1644,0 | 1182,4 | 363,8 | 165,9 |
| 150 |) 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,310 | 1,010 | 2,430 | 4,820 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5255,2 | 3916,4 | 2577,6 | 1995,5 | 1454,7 | 377,2 | 98,3 |
| 15] | l 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | 5,113 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3833,2 | 3095,8 | 2030,5 | 1360,9 | 766,6 | 113,1 | 38,2 |
| 152 | 2 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,380 | 0,480 | 4,669 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4569,2 | 3791,0 | 2646,6 | 2123,4 | 1767,7 | 1128,7 | 872,7 |
| 153 | 3 0,110 | 0,130 | 0,190 | 0,230 | 0,300 | 0,840 | 1,830 | 5,113 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4548,4 | 3833,2 | 2591,2 | 2123,1 | 1604,4 | 508,7 | 179,4 |
| 154 | 4 0,230 | 0,290 | 0,710 | 1,330 | 2,130 | 3,760 | 4,500 | 5,537 | 1 | 1 | ļ <u>1</u> | 1 | 1 | . 1 | 1 | 2307,6 | 1809,4 | 679,9 | 316,3 | 160,0 | 47,3 | 23,1 |
| 155 | 5 0,200 | 0,230 | 0,360 | 0,530 | 1,000 | 2,730 | 3,980 | 8,249 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 4024,3 | 3486,3 | 2191,3 | 1456,3 | 724,9 | 202,1 | 107,3 |
| 156 | 5 0,080 | 0,090 | 0,160 | 0,220 | 0,430 | 2,140 | 4,060 | 5,811 | <u> </u> | 1 | 1 | <u>l</u> | 1 | 1 | 1 | 7163,3 | 6356,3 | 3531,7 | 2541,2 | 1251,3 | 171,5 | 43,1 |
| 157 | 0,180 | 0,200 | 0,290 | 0,390 | 0,800 | 1,070 | 2,060 | 5,398 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2898,9 | 2599,0 | 1761,4 | 1284,1 | 574,7 | 404,5 | 162,0 |
| 158 | 3 0,200 | 0,230 | 0,390 | 0,730 | 1,420 | 4,070 | 6,230 | 5,398 | 1 | <u>1</u> | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 0 | 2599,0 | 2247,0 | 1284,1 | 639,5 | 280,1 | 32,6 | 15,4 |
| 159 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,340 | 0,600 | 4,670 | 0,300 | 5,537 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4514,5 | 3591,6 | 2307,6 | 1528,6 | 822,9 | 18,6 | 1745,8 |
| 160 |) 0,150 | 0,160 | 0,210 | 0,250 | 0,320 | 2,760 | 0,280 | 7,445 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 4863,5 | 4553,3 | 3445,4 | 2878,1 | 2226,7 | 169,8 | 2559,0 |

Tabela 5.6k - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIĂMETROS DO LEITO DO PARA O RIO ATIBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENT | RE D _w | _{LA} D | | RELAÇ | ÃO PERC | EN TUAL E | NTRE OS | VALORES | DEDw | |
|---|----------------------|------|-------|-----------------|----------|---------------------|-----------------------------|----------|---------|----------|-----------|---------|----------|------------|--------|
| Granulometria do material do leito | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RESMEDI | OSNO RI | O ATIBAL | A . | |
| (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) | (9) | | COMP. | ARAÇA | O DE | D _{VJ PPV} | _n COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N D10 D16 D35 D50 D65 D84 D90 | D _{vi pevi} | D10 | D16 | D ₂₆ | D_{50} | Des | D.4 | D_{aa} | | | | | | | |
| (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) | mma. | | | ~ | 50 | ~ | .4 | 50 | | | | | | | |
| 161 0,160 0,180 0,230 0,270 0,330 0,490 0,640 | 5,113 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3095,8 | 2740,7 | 2123,1 | 1793,8 | 1449,5 | 943,5 | 698,9 |
| 162 0,150 0,160 0,200 0,240 0,290 4,840 1,350 | 5,811 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3531,7 | 2805,3 | 2321,1 | 1903,7 | 20,1 | 330,4 | |
| 163 0,100 0,120 0,160 0,190 0,230 0,330 0,390 | 3,529 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3428,9 | 2840,7 | 2105,5 | 1757,3 | 1434,3 | 969,4 | 804,8 |
| 164 0,170 0,190 0,260 0,320 0,420 1,310 2,080 | 8,024 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4122,9 | 2986,0 | 2407,3 | 1810,4 | 512,5 | 285,7 | |
| 165 0,080 0,100 0,150 0,180 0,220 0,300 0,370 | 5,811 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 163,3 | 5710,6 | 3773,8 | 3128,1 | 2541,2 | 1836,9 | 1470,4 |
| 166 0,140 0,150 0,190 0,230 0,290 1,190 3,530 | 6,842 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4787,0 | 4461,2 | 3500,9 | 2874,7 | 2259,2 | 474,9 | 93,8 |
| 167 0,200 0,240 0,350 0,500 0,840 1,980 2,850 | 4,669 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2234,6 | 1845,5 | 1234,1 | 833,8 | 455,9 | 135,8 | б3,8 |
| 168 0,220 0,250 0,350 0,440 0,630 1,250 1,650 | 6,077 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2662,3 | 2330,9 | 1636,3 | 1281,2 | 864,6 | 386,2 | 268,3 |
| 169 0,130 0,150 0,220 0,290 0,410 1,840 5,640 | 5,537 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4159,5 | 3591,6 | 2417,0 | 1809,4 | 1250,6 | 200,9 | 1,9 |
| 170 0,140 0,190 0,320 0,460 0,760 1,660 2,450 | 5,113 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3552,3 | 2591,2 | 1497,9 | 1011,6 | 572,8 | 208,0 | 108,7 |
| 171 0,160 0,190 0,370 0,920 1,760 4,000 5,260 | 5,398 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3273,7 | 2741,1 | 1358,9 | 486,7 | 206,7 | 34,9 | 2,6 |
| | | | (% |) de evo | entos er | ng ue D' | $V \mathbf{J} > \mathbf{D}$ | | DIFE | RENÇA P | ERCENT | UAL REL | ATIVA M | EDIA | |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 99 | 87,72 | 77,19 | 2236,9 | 1896,9 | 1286,5 | 960,2 | 680,4 | 326,4 | 253,4 |

Tabela 5.6k - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

D_{vo remo}- Diâmetro calculado pela equação: D_{vo remo} = 1,1846 «S^{0,65} . Para o método de Pernecker & Vollmer (1965)

| DIÄ | METRO | OS DO I | LEITO | DO PA | RAOI | RIO AT | IBAIA | | (| COMP/ | ARAÇA | O ENI | RE D _W | D IA | | RELAÇ | ÃO PERC | EN TUAL E | NTRE OS | VALORES | D E D va | |
|-----|--------|---------|---------|-----------|---------|----------------|-------|---------------------|------|-----------------|-----------------|------------------|----------------------|-------------------|------|--------|----------|-----------|---------|-----------|---------------|-------|
| | Granul | ometri | n do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNO R | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇ <i>i</i> | 10 DE | D _{VJ IIII} | ₄ COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{vi LNL} | D10 | D ₁₆ | D ₂₄ | $D_{\epsilon 0}$ | Des | D. | Daa | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | նատմ | | | | 30 | 50 | | 64 | 50 | | | | | | | |
| 1 | 0.150 | 0.180 | 0.340 | 0.640 | 0.970 | 1.560 | 1.860 | 8.253 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5401.9 | 4484.9 | 2327.3 | 1189.5 | 750.8 | 429.0 | 343.7 |
| 2 | 0.190 | 0.240 | 0.370 | 0.540 | 0.880 | 2.770 | 3.820 | 8,706 | ī | 1 | ī | ī | ī | ī | ī | 4481.9 | 3527.3 | 2252,9 | 1512,1 | 889,3 | 2143 | 127,9 |
| 3 | 0,240 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 1,040 | 2,960 | 4,110 | 9,016 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3656,6 | 3008,9 | 1778,3 | 1225,8 | 766,9 | 204,6 | 119,4 |
| 4 | 0,220 | 0,270 | 0,530 | 0,860 | 1,370 | 3,240 | 4,220 | 8,655 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3834,0 | 3105,5 | 1533,0 | 906,4 | 531,7 | 167,1 | 105,1 |
| 5 | 0,240 | 0,280 | 0,400 | 0,510 | 0,640 | 0,970 | 1,230 | 9,311 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3779,6 | 3225,4 | 2227,8 | 1725,7 | 1354,8 | 859,9 | 657,0 |
| б | 0,330 | 0,400 | 0,710 | 1,020 | 1,470 | 2,500 | 3,130 | 7,946 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2307,9 | 1886,5 | 1019,2 | 679,0 | 440,5 | 217,8 | 153,9 |
| 7 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,130 | 1,420 | 8,632 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3096,9 | 2597,4 | 1818,2 | 1414,3 | 1082,4 | 663,9 | 507,9 |
| 8 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 8,998 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3002,8 | 2546,5 | 1699,6 | 1305,9 | 984,1 | 524,9 | 138,0 |
| 9 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 9,007 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2401,8 | 1946,9 | 1205,3 | 828,5 | 500,4 | 101,5 | 82,3 |
| 10 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 9,701 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2931,6 | 2521,9 | 1765,6 | 1369,8 | 1041,3 | 592,9 | 385,0 |
| 11 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 9,866 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3188,8 | 2640,6 | 1661,8 | 1164,9 | 708,7 | 140,6 | 107,7 |
| 12 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 10,060 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3253,3 | 2694,4 | 1696,4 | 1206,5 | 822,9 | 202,1 | 123,6 |
| 13 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 10,817 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3906,3 | 3280,3 | 2153,6 | 1617,0 | 1143,3 | 177,4 | 130,2 |
| 14 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,640 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 10,264 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3701,5 | 3107,5 | 2083,8 | 1503,7 | 1015,6 | 346,3 | 155,3 |
| 15 | 0,280 | 0,320 | 0,490 | 0,660 | 0,950 | 2,170 | 3,160 | 10,224 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3551,5 | 3095,1 | 1986,6 | 1449,1 | 976,2 | 371,2 | 223,5 |
| 16 | 0,240 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,610 | 1,000 | 1,450 | 9,528 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3870,0 | 3428,9 | 2475,1 | 1927,2 | 1462,0 | 852,8 | 557,1 |
| 17 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,630 | 0,800 | 1,290 | 1,770 | 8,031 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2490,8 | 2070,7 | 1474,8 | 1174,8 | 903,9 | 522,6 | 353,8 |
| 18 | 0,280 | 0,340 | 0,510 | 0,690 | 0,970 | 4,770 | 5,110 | 9,231 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3196,9 | 2615,1 | 1710,1 | 1237,9 | 851,7 | 93,5 | 80,7 |
| Tà | 0,310 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,960 | 3,630 | 4,620 | 8,646 | Ţ | <u> </u> | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | I | 2689,1 | 2236,8 | 1472,1 | 1117,8 | 800,7 | 138,2 | 87,1 |
| 20 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,240 | 1,640 | 8,362 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2783,4 | 2289,1 | 1572,3 | 1227,3 | 945,2 | 574,3 | 409,9 |
| 21 | 0,340 | 0,440 | 0,840 | 1,260 | 2,140 | 4,520 | 4,960 | 10,023 | 1 | <u> </u> | ļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 2847,9 | 2177,9 | 1093,2 | 695,5 | 368,4 | 121,7 | 102,1 |
| 22 | 0,300 | 0,390 | 0,750 | 1,150 | 1,870 | 4,270 | 4,820 | y,64y | ļ | ļ | ļ | 1 | ļ | ļ | ļ | 3116,3 | 2374,1 | 1186,5 | 739,0 | 416,0 | 126,0 | 100,2 |
| 23 | 0,300 | 0,360 | 0,510 | 0,630 | 0,810 | 1,260 | 1,710 | 8,723 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2807,8 | 2323,2 | 1610,5 | 1284,7 | 977,0 | 592,3 | 410,1 |
| 24 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,590 | 0,740 | 1,110 | 1,370 | 7,645 | ļ | <u> </u> | ļ | ĮĮ | 1 | 1 | Į | 2731,3 | 2288,9 | 1526,5 | 1195,7 | 933,0 | 588,7 | 458,0 |
| 25 | 0,250 | 0,300 | 0,440 | 0,560 | 0,730 | 1,180 | 1,660 | 8,044 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3117,8 | 2581,5 | 1728,3 | 1336,5 | 1002,0 | 581, 7 | 384,6 |
| 26 | 0,240 | 0,290 | 0,420 | 0,550 | 0,740 | 1,340 | 2,260 | 8,800 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3566,6 | 2934,4 | 1995,2 | 1500,0 | 1089,2 | 556,7 | 289,4 |
| 27 | 0,230 | 0,280 | 0,420 | 0,540 | 0,710 | 1,200 | 4,430 | 9,408 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3990,5 | 3260,1 | 2140,0 | 1642,3 | 1225,1 | 684,0 | 112,4 |
| 28 | 0,250 | 0,290 | 0,410 | 0,520 | 0,650 | 0,950 | 1,200 | 9,361 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3644,6 | 3128,1 | 2183,3 | 1700,3 | 1340,2 | 885,4 | 680,1 |
| 29 | 0,240 | 0,280 | 0,390 | 0,480 | 0,590 | 0,830 | 1,000 | 9,339 | 1 | 1 | 1 | <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 3791,2 | 3235,3 | 2294,6 | 1845,6 | 1482,8 | 1025,2 | 833,9 |
| 30 | 0,270 | 0,310 | 0,430 | 0,530 | 0,650 | 0,890 | 1,050 | 9,258 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3329,0 | 2886,5 | 2053,1 | 1646,8 | 1324,3 | 940,3 | 781,7 |
| 31 | 0,230 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,600 | 0,890 | 1,100 | 9,572 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4061,5 | 3445,0 | 2486,9 | 1936,5 | 1495,3 | 975,5 | 770,1 |
| 32 | 0,280 | 0,340 | 0,500 | 0,650 | 0,870 | 1,660 | 2,300 | 9,235 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3198,2 | 2616,1 | 1747,0 | 1320,7 | 961,5 | 456,3 | 301,5 |

Tabela 5.61 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÀ | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RA O I | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | TRE D _w | IA D | | RELAÇ | ÃO PERC | EN TUAL E | NTRE OS | VALORES | DEDw | |
|-----|-------|---------|---------|-----------|---------|------------------|-------|---------------------|------|------|--------------|------------|----------------------|--------|------|--------|----------|-----------|---------|-----------|--------|-------|
| | Granu | ometriz | ı do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (\overline{O}) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | 40 DE | D _{VJ IINI} | , COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{NI UNL} | D., | Dv | Dar | Dee | Da | Der | Dae | | | | | | | |
| L | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | ·] [=] | - 10 | - 10 | - 30 | - 50 | - 60 | - 64 | - 90 | | | | | | | |
| 33 | 0.280 | 0.320 | 0.450 | 0.570 | 0 730 | 1 230 | 2 180 | 10 080 | 1 | 1 | : 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3500.2 | 3050 1 | 2140-1 | 1668 5 | 1280 0 | 710.5 | 362.4 |
| 34 | 0 270 | 0,320 | 0,420 | 0,570 | 0,730 | 0 880 | 1 050 | 9.706 | i | î | î | î | i | î | ī | 3494.8 | 3135.4 | 2267.3 | 1803.1 | 1440.6 | 1003.0 | 824.4 |
| 35 | 0.280 | 0.320 | 0.440 | 0.540 | 0.680 | 1.000 | 1.270 | 9.530 | 1 | 1 | ī | 1 | 1 | 1 | ī | 3303.6 | 2878.2 | 2066.0 | 1664.8 | 1301.5 | 853.0 | 650.4 |
| 36 | 0.210 | 0.250 | 0.360 | 0.450 | 0.580 | 0.890 | 1.100 | 9,206 | ī | 1 | 1 | ī | ī | ī | ī | 4283,8 | 3582,4 | 2457,2 | 1945,8 | 1487,2 | 9344 | 736,9 |
| 37 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,740 | 1,180 | 1,520 | 9,677 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3484,1 | 2924,1 | 2050,5 | 1597,7 | 1207,7 | 720,1 | 536,7 |
| 38 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 8,380 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3123,1 | 2439,4 | 1481,2 | 1048,0 | 729,7 | 368,2 | 166,0 |
| 39 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 9,523 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3074,2 | 2700,7 | 1883,9 | 1487,1 | 1169,7 | 735,3 | 556,7 |
| 40 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 7,291 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2178,4 | 1870,5 | 1225,6 | 926,9 | 667,5 | 355,7 | 190,5 |
| 41 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 7,562 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2600,7 | 2263,1 | 1580,4 | 1226,6 | 950,3 | 600,2 | 456,0 |
| 42 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 8,806 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3902,9 | 3161,6 | 2047,9 | 1445,0 | 878,5 | 111,2 | 83,8 |
| 43 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 8,999 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3003,3 | 2546,9 | 1856,4 | 1478,8 | 1185,6 | 782,3 | 603,1 |
| 44 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 6,311 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3612,5 | 2424,5 | 1047,5 | 669,7 | 404,9 | 30,4 | 22,5 |
| 45 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,790 | 2,700 | 7,333 | 1 | 1 | 1 | . <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 3391,9 | 2720,3 | 1688,5 | 1142,9 | 733,3 | 309,7 | 171,6 |
| 46 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | 0,600 | 1,200 | 1,850 | 8,266 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4492,3 | 4033,1 | 2655,4 | 1916,1 | 1277,7 | 588,8 | 346,8 |
| 47 | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0,650 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 7,394 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4249,6 | 3421,1 | 1796,0 | 1037,6 | 548,6 | 149,0 | 83,5 |
| 48 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,330 | 0,720 | 1,100 | 7,771 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5080,4 | 4471,0 | 3600,3 | 3008,3 | 2254,7 | 979,3 | 606,4 |
| 49 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,910 | 1,440 | 8,319 | 1 | 1 | 1 | į <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 5446,0 | 4793,5 | 3861,4 | 3366,2 | 2499,7 | 814,2 | 477,7 |
| 50 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,320 | 0,650 | 1,550 | 2,790 | 8,042 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4926,6 | 4630,9 | 3396,7 | 2413,3 | 1137,3 | 418,9 | 188,3 |
| 51 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,330 | 0,490 | 1,090 | 1,580 | 8,775 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5061,7 | 4518,4 | 3410,0 | 2559,1 | 1690,8 | 705,0 | 455,4 |
| 52 | 0,170 | 0,190 | 0,280 | 0,500 | 0,900 | 2,040 | 2,860 | 8,775 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5062,1 | 4518,7 | 3034,1 | 1655,1 | 875,1 | 330,2 | 206,8 |
| 53 | 0,160 | 0,180 | 0,260 | 0,370 | 0,530 | 0,910 | 1,230 | 9,051 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5557,1 | 4928,5 | 3381,3 | 2346,3 | 1607,8 | 894,7 | 635,9 |
| 54 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,500 | 0,920 | 7,807 | 1 | 1 | 1 | į <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 5476,6 | 5104,8 | 4237,3 | 3803,6 | 3294,4 | 1461,4 | 748,6 |
| 55 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,300 | 0,600 | 0,850 | 8,662 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6086,9 | 5313,5 | 4230,8 | 3509,0 | 2787,2 | 1343,6 | 919,0 |
| 56 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,350 | 0,660 | 1,390 | 1,930 | 8,477 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5198,1 | 4886,5 | 3585,6 | 2322,0 | 1184,4 | 509,9 | 339,2 |
| 57 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,710 | 0,950 | 9,174 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5296,3 | 4728,3 | 3569,5 | 2766,8 | 2084,2 | 1192,1 | 865,7 |
| 58 | 0,140 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,280 | 1,460 | 4,690 | 9,566 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6732,7 | 5878,7 | 4934,7 | 4059,1 | 3316,4 | 555,2 | 104,0 |
| 59 | 0,160 | 0,180 | 0,230 | 0,290 | 0,390 | 0,750 | 1,140 | 8,702 | 1 | 1 | <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 5338,6 | 4734,3 | 3683,4 | 2900,6 | 2131,2 | 1060,2 | 663,3 |
| 60 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,400 | 0,750 | 1,660 | 2,500 | 8,597 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4957,3 | 4424,9 | 3084,2 | 2049,3 | 1046,3 | 417,9 | 243,9 |
| 61 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,360 | 0,570 | 1,240 | 1,640 | 9,269 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 5352,2 | 4778,3 | 3332,9 | 2474,7 | 1526,1 | 647,5 | 465,2 |
| 62 | 0,180 | 0,210 | 0,370 | 0,820 | 1,560 | 3,060 | 3,790 | 7,734 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4196,8 | 3583,0 | 1990,3 | 843,2 | 395,8 | 152,8 | 104,1 |
| 63 | 0,160 | 0,190 | 0,310 | 0,520 | 0,810 | 1,370 | 1,660 | 9,142 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5613,5 | 4711,4 | 2848,9 | 1658,0 | 1028,6 | 567,3 | 450,7 |
| 64 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,630 | 0,970 | 1,560 | 1,860 | 9,730 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 6387,0 | 5305,8 | 2761,9 | 1444,5 | 903,1 | 523,7 | 423,1 |

Tabela 5.61 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DL | METR | OS DO I | LEITO | DO PA | RA O I | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | TRE D _{va} | IA D | | RELAÇ | à O PERC | EN TUAL E | N TRE OS | VALORES | DEDw | |
|-----|-------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|---------------------|------|-----------------|-----------------|-------|---------------------|-----------------|------|--------|-----------------|-----------|----------|-----------|--------|--------|
| | Granu | bmetriz | 1 do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | -(7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | AO DE | D VI UNI | , COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{vi enl} | D10 | D ₁₆ | D ₂₅ | D.50 | Des | D ₈₄ | Dan | | | | | | | |
| L | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | 7000 | | | 30 | 50 | | 64 | 30 | | | | | | | |
| 65 | 0.170 | 0.190 | 0.260 | 0.380 | 0.600 | 1.180 | 1.750 | 6.800 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3900.2 | 3479.1 | 2515.5 | 1689.6 | 1033.4 | 476.3 | 288.6 |
| бб | 0.170 | 0.180 | 0.220 | 0.260 | 0.310 | 0.410 | 0.470 | 8,670 | ī | ī | ī | ī | ī | ī | ī | 5000,1 | 4716,8 | 3841,0 | 3234,7 | 2696,8 | 2014,7 | 1744,7 |
| 67 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,440 | 1,190 | 1,680 | 7,981 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4594,8 | 4100,6 | 3092,5 | 2394,1 | 1713,9 | 570,7 | 375,1 |
| 68 | 0,170 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,430 | 0,560 | 7,484 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4302,1 | 4057,6 | 3153,7 | 2671,7 | 2238,6 | 1640,4 | 1236,4 |
| 69 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,300 | 0,360 | 0,570 | 1,690 | 6,744 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3866,9 | 3449,3 | 2597,5 | 2147,9 | 1773,3 | 1083,1 | 299,0 |
| 70 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 8,133 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3435,9 | 3027,9 | 2291,9 | 1791,3 | 1211,7 | 476,8 | 296,7 |
| 71 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 8,228 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3477,6 | 3191,4 | 2554,3 | 2123,9 | 1770,1 | 1012,0 | 597,3 |
| 72 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 8,506 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3598,1 | 3171,4 | 2330,2 | 1833,1 | 1229,0 | 467,0 | 286,6 |
| 73 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 8,660 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4457,6 | 3665,0 | 2606,1 | 2012,1 | 1319,6 | 431,3 | 188,7 |
| 74 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 9,254 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3755,8 | 3327,4 | 2544,0 | 2103,3 | 1582,5 | 834,7 | 580,4 |
| 75 | 0,200 | 0,250 | 0,400 | 0,640 | 1,100 | 2,520 | 3,770 | 9,012 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4406,1 | 3504,9 | 2153,1 | 1308,2 | 719,3 | 257,6 | 139,1 |
| 76 | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,460 | 0,860 | 2,820 | 4,090 | 9,342 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5395,1 | 4348,4 | 2819,3 | 1930,8 | 986,2 | 231,3 | 128,4 |
| 77 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,560 | 0,800 | 1,340 | 1,660 | 9,395 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4170,6 | 3379,8 | 2191,5 | 1577,7 | 1074,4 | 601,1 | 466,0 |
| 78 | 0,180 | 0,220 | 0,330 | 0,450 | 0,750 | 1,980 | 3,050 | 9,360 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5099,8 | 4154,3 | 2736,2 | 1979,9 | 1147,9 | 372,7 | 206,9 |
| 79 | 0,190 | 0,230 | 0,360 | 0,540 | 1,000 | 2,700 | 3,730 | 9,213 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4748,8 | 3905 <i>,</i> 5 | 2459,1 | 1606,1 | 821,3 | 241,2 | 147,0 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,360 | 0,500 | 0,920 | 3,270 | 4,350 | 9,143 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4253,9 | 3709,7 | 2439,8 | 1728,6 | 893,8 | 179,6 | 110,2 |
| 81 | 0,190 | 0,230 | 0,350 | 0,520 | 1,070 | 3,850 | 4,630 | 9,393 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4843,9 | 3984,1 | 2583,8 | 1706,4 | 777,9 | 144,0 | 102,9 |
| 82 | 0,230 | 0,270 | 0,380 | 0,530 | 0,880 | 1,950 | 2,890 | 8,580 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3630,4 | 3077,7 | 2157,9 | 1518,8 | 875,0 | 340,0 | 196,9 |
| 83 | 0,230 | 0,270 | 0,400 | 0,640 | 1,290 | 4,190 | 4,790 | 7,168 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3016,6 | 2554,9 | 1692,1 | 1020,0 | 455,7 | 71,1 | 49,7 |
| 84 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 1,820 | 2,370 | 9,000 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4185,8 | 3650,1 | 2627,3 | 2042,9 | 1116,2 | 394,5 | 279,8 |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,390 | 0,670 | 1,650 | 4,070 | 4,690 | 8,372 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3539,9 | 3000,6 | 2046,6 | 1149,5 | 407,4 | 105,7 | 78,5 |
| 86 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,160 | 8,237 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3822,6 | 3332,2 | 2396,2 | 1861,3 | 1013,2 | 174,6 | 98,0 |
| 87 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 8,406 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3902,7 | 3262,3 | 2301,6 | 1581,1 | бб4,1 | 140,2 | 91,0 |
| 88 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 8,568 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3980,2 | 3470,2 | 2664,0 | 2154,9 | 1685,1 | 821,3 | 512,0 |
| 89 | 0,190 | 0,220 | 0,310 | 0,380 | 0,500 | 0,830 | 1,110 | 8,377 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4308,8 | 3707,6 | 2602,2 | 2104,4 | 1575,4 | 909,2 | 654,7 |
| 90 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,460 | 0,770 | 1,100 | 7,934 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3866,9 | 3349,5 | 2459,3 | 2044,3 | 1624,7 | 930,4 | 621,3 |
| 91 | 0,220 | 0,240 | 0,300 | 0,360 | 0,420 | 0,650 | 0,980 | 6,821 | 1 | 1 | . <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 3000,7 | 2742,3 | 2173,8 | 1794,8 | 1524,2 | 949,5 | 596,1 |
| 92 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,390 | 0,490 | 0,820 | 1,100 | 8,516 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3602,8 | 3306,6 | 2480,7 | 2083,7 | 1638,0 | 938,6 | 674,2 |
| 93 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,400 | 0,510 | 0,800 | 1,030 | 8,904 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3771,3 | 3324,6 | 2518,8 | 2126,0 | 1645,9 | 1013,0 | 764,5 |
| 94 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,400 | 0,510 | 0,880 | 1,160 | 9,184 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3892,9 | 3573,4 | 2682,9 | 2195,9 | 1700,7 | 943,6 | 691,7 |
| 95 | 0,200 | 0,230 | 0,320 | 0,390 | 0,510 | 0,840 | 1,180 | 9,490 | 1 | 1 | . <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 4645,1 | 4026,2 | 2865,7 | 2333,4 | 1760,8 | 1029,8 | 704,3 |
| 96 | 0,150 | 0,200 | 0,400 | 0,750 | 1,480 | 4,440 | 4,920 | 9,123 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5981,8 | 4461,3 | 2180,7 | 1116,4 | 516,4 | 105,5 | 85,4 |

Tabela 5.61 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DI/ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOI | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | TRE D _{va} | IA D | | RELAÇ | à O PERC | EN TUAL E | NTRE OS | VALORES | DEDur | |
|-----|-------------|---------|---------|-----------|---------|------------------|-------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|------|--------|----------|-----------|---------|-----------|--------|--------|
| | Granu | ometriz | ı do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | (\overline{O}) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇ <i>i</i> | 10 DE | D _{VJ II} NI | 4 COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{vj} gralj | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | D.90 | | | | | | | |
| L | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | JULA. | ~ | | | | ~ | | | | | | | | | |
| 97 | 0.210 | 0.280 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 3.490 | 4.400 | 9.151 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4257.7 | 3168.3 | 1563.8 | 928,2 | 549.0 | 162.2 | 108.0 |
| 98 | 0.220 | 0.290 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 4.000 | 4,700 | 9,045 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4011,2 | 3018,9 | 1544,5 | 916,3 | 541,5 | 126,1 | 92,4 |
| 99 | 0,150 | 0,220 | 0,430 | 0,650 | 0,980 | 1,840 | 2,460 | 8,845 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5796,9 | 3920,6 | 1957,1 | 1260,8 | 802,6 | 380,7 | 259,6 |
| 100 | 0,160 | 0,210 | 0,390 | 0,580 | 0,880 | 1,630 | 2,250 | 9,742 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5988,9 | 4539,1 | 2398,0 | 1579,7 | 1007,1 | 497,7 | 333,0 |
| 101 | 0,140 | 0,160 | 0,230 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,370 | 8,946 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6289,7 | 5491,0 | 3789,4 | 2881,9 | 2136,4 | 831,8 | 104,7 |
| 102 | 2 0,150 | 0,180 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,670 | 0,850 | 9,042 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5927,9 | 4923,2 | 3516,7 | 2725,6 | 2052,8 | 1249,5 | 963,7 |
| 103 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,340 | 0,470 | 0,830 | 1,090 | 8,833 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5788,7 | 5095,9 | 3297,3 | 2498,0 | 1779,4 | 964,2 | 710,4 |
| 104 | 1 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 9,199 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6032,9 | 5010,7 | 3072,2 | 2143,7 | 1459,2 | 751,8 | 538,8 |
| 105 | 5 0,160 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,430 | 0,960 | 1,620 | 8,663 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5314,5 | 4459,6 | 3365,3 | 2607,3 | 1914,7 | 802,4 | 434,8 |
| 106 | 6 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 7,937 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4568,7 | 4077,2 | 3207,0 | 2636,8 | 2167,6 | 1487,3 | 1159,8 |
| 107 | 0,190 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | 0,370 | 0,500 | 0,590 | 7,894 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4054,7 | 3659,0 | 2823,6 | 2366,8 | 2033,5 | 1478,8 | 1237,9 |
| 108 | 0,160 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,510 | 0,670 | 8,694 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5333,8 | 4730,0 | 3522,5 | 2897,9 | 2384,0 | 1604,7 | 1197,6 |
| 109 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,780 | 2,300 | 7,600 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3518,9 | 2823,0 | 1753,6 | 1125,8 | 675,5 | 327,0 | 230,4 |
| 110 | 0,250 | 0,310 | 0,500 | 0,710 | 1,020 | 1,800 | 2,360 | 7,303 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2821,3 | 2255,9 | 1360,6 | 928,6 | 616,0 | 305,7 | 209,5 |
| 111 | 0,220 | 0,260 | 0,410 | 0,640 | 1,020 | 1,940 | 2,590 | 8,241 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3645,8 | 3069,5 | 1909,9 | 1187,6 | 707,9 | 324,8 | 218,2 |
| 112 | 2 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,750 | 0,930 | 7,909 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3854,4 | 3338,6 | 2451,2 | 1981,3 | 1547,7 | 954,5 | 750,4 |
| 113 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,570 | 0,930 | 1,220 | 8,911 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3950,5 | 3464,4 | 2446,0 | 1925,2 | 1463,3 | 858,2 | 630,4 |
| 114 | 1 0,220 | 0,260 | 0,360 | 0,460 | 0,630 | 1,180 | 1,860 | 8,936 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3961,9 | 3337,0 | 2382,3 | 1842,7 | 1318,4 | 657,3 | 380,4 |
| 115 | 5 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,400 | 0,520 | 0,810 | 1,000 | 7,555 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3876,4 | 3184,8 | 2261,0 | 1788,8 | 1352,9 | 832,7 | 655,5 |
| 116 | 6 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,380 | 0,480 | 0,740 | 0,940 | 9,039 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4204,2 | 3666,2 | 2724,7 | 2278,7 | 1783,1 | 1121,5 | 861,6 |
| 117 | 0,180 | 0,210 | 0,300 | 0,390 | 0,510 | 0,910 | 1,200 | 8,799 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4788,1 | 4089,8 | 2832,8 | 2156,0 | 1625,2 | 866,9 | 633,2 |
| 118 | 8 0,180 | 0,220 | 0,340 | 0,470 | 0,730 | 1,820 | 3,210 | 9,219 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5021,5 | 4090,3 | 2611,4 | 1861,4 | 1162,8 | 406,5 | 187,2 |
| 119 | 0,200 | 0,250 | 0,440 | 0,790 | 1,380 | 3,000 | 3,880 | 9,105 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4452,4 | 3541,9 | 1969,3 | 1052,5 | 559,8 | 203,5 | 134,7 |
| 120 | 0,210 | 0,280 | 0,560 | 0,920 | 1,520 | 3,030 | 3,850 | 9,459 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4404,2 | 3278,1 | 1589,1 | 928,1 | 522,3 | 212,2 | 145,7 |
| 121 | 0,210 | 0,270 | 0,480 | 0,730 | 1,130 | 2,320 | 3,550 | 9,326 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4340,8 | 3354,0 | 1842,9 | 1177,5 | 725,3 | 302,0 | 162,7 |
| 122 | 2 0,200 | 0,240 | 0,370 | 0,590 | 1,130 | 2,600 | 3,750 | 9,801 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4800,6 | 3983,9 | 2549,0 | 1561,2 | 767,4 | 277,0 | 161,4 |
| 123 | 0,210 | 0,260 | 0,480 | 0,860 | 1,430 | 3,130 | 4,060 | 9,123 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4244,5 | 3409,0 | 1800,7 | 960,9 | 538,0 | 191,5 | 124,7 |
| 124 | 1 0,210 | 0,290 | 0,540 | 0,770 | 1,080 | 1,810 | 2,880 | 9,418 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4384,8 | 3147,6 | 1644,1 | 1123,1 | 772,0 | 420,3 | 227,0 |
| 125 | 5 0,230 | 0,300 | 0,680 | 1,180 | 1,840 | 3,410 | 4,160 | 9,133 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3870,8 | 2944,3 | 1243,1 | 674,0 | 396,4 | 167,8 | 119,5 |
| 126 | 6 0,300 | 0,380 | 0,660 | 0,950 | 1,330 | 2,270 | 2,950 | 8,318 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2672,6 | 2088,9 | 1160,3 | 775,6 | 525,4 | 266,4 | 182,0 |
| 127 | 0,250 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 0,980 | 1,920 | 2,830 | 8,726 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3390,5 | 2909,0 | 1718,0 | 1183,3 | 790,4 | 354,5 | 208,3 |
| 128 | 8 0,220 | 0,280 | 0,540 | 0,850 | 1,320 | 2,630 | 3,560 | 9,460 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4199,9 | 3278,5 | 1651,8 | 1012,9 | 616,7 | 259,7 | 165,7 |

Tabela 5.61 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÅ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOI | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | TRE D _{v.} | IA D | | RELAÇ | à O PERC | EN TUAL E | N TRE OS | VALORES | DEDw | |
|-----|-------|---------|---------|----------|---------|------------------|-------|---------------------|-----------------|------|---------------|------------|----------------------|-------------------|------|---------|----------|-----------|----------|-----------|--------|--------|
| | Granu | bmetri | n do ma | terial d | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDD | DOSNO R | IO ATIBAL | A | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $(\overline{0})$ | (8) | (9) | | COMP | ARAÇ <i>i</i> | 40 DE | D _{VJ II} M | ₄ COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{NI UNL} | D ₁₀ | Dr | Dar | Dee | Da | Dat | Dae | | | | | | | |
| L | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | ·] [=] | -10 | - 10 | -30 | - 50 | - 60 | - 64 | - 90 | | | | | | | |
| 120 | 0.230 | 0.260 | 0 370 | 0 500 | 0 750 | 1 470 | 1070 | 0.468 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4016.6 | 35416 | 2450 0 | 1703.6 | 1162 4 | 544.1 | 380.6 |
| 130 | 0.340 | 0,200 | 0.630 | 0,830 | 1,080 | 1,580 | 1,850 | 8.569 | i | i | i | i | i | i | i | 2420.4 | 2042.4 | 1260.2 | 932.5 | 693.5 | 442.4 | 363.2 |
| 131 | 0.150 | 0,210 | 0.290 | 0.360 | 0.440 | 0.660 | 0.840 | 8.690 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5693,5 | 4038,2 | 2896.6 | 2313.9 | 1875.0 | 1216.7 | 934.5 |
| 132 | 0,110 | 0,130 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,300 | 0,340 | 7,738 | ī | ī | Ī | 1 | Ī | ī | ī | 6934,9 | 5852,6 | 4452,0 | 3769,2 | 3264,5 | 2479,5 | 2176,0 |
| 133 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,290 | 0,330 | 7,295 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5110,8 | 4763,4 | 3952,9 | 3547,6 | 3071,8 | 2415,6 | 2110,6 |
| 134 | 0,150 | 0,160 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,320 | 0,380 | 6,892 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4494,7 | 4207,5 | 3527,4 | 3032,8 | 2656,8 | 2053,8 | 1713,7 |
| 135 | 0,150 | 0,160 | 0,180 | 0,200 | 0,220 | 0,260 | 0,280 | 7,586 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4957,0 | 4641,0 | 4114,2 | 3692,8 | 3348,0 | 2817,5 | 2609,1 |
| 136 | 0,160 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,310 | 0,350 | 7,315 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4471,7 | 4202,8 | 3749,9 | 3224,9 | 2825,9 | 2259,6 | 1989,9 |
| 137 | 0,300 | 0,390 | 0,770 | 1,120 | 1,590 | 2,850 | 3,730 | 7,295 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2331,5 | 1770,4 | 847,4 | 551,3 | 358,8 | 156,0 | 95,6 |
| 138 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,280 | 0,360 | 0,400 | 7,327 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4479,5 | 4210,2 | 3389,2 | 2953,0 | 2516,9 | 1935,4 | 1731,8 |
| 139 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,300 | 0,400 | 0,480 | 7,371 | 1 | 1 | Į l | 1 | 1 | 1 | 1 | 4506,7 | 4235,8 | 3409,9 | 2848,3 | 2356,9 | 1742,7 | 1435,6 |
| 140 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,230 | 0,280 | 0,390 | 0,470 | 8,599 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6042,1 | 5274,3 | 4199,5 | 3638,7 | 2971,0 | 2104,8 | 1729,6 |
| 141 | 0,150 | 0,170 | 0,230 | 0,290 | 0,380 | 0,600 | 0,780 | 9,033 | . 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5922,0 | 5213,6 | 3827,4 | 3014,8 | 2277,1 | 1405,5 | 1058,1 |
| 142 | 0,120 | 0,140 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 8,764 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 7203,7 | 6160,3 | 5055,5 | 4282,2 | 3710,6 | 2727,2 | 2268,8 |
| 143 | 0,180 | 0,200 | 0,700 | 1,500 | 2,220 | 4,130 | 5,120 | 8,928 | 1 | 1 | į 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4859,8 | 4363,8 | 1175,4 | 495,2 | 302,1 | 116,2 | 74,4 |
| 144 | 0,160 | 0,190 | 0,290 | 0,420 | 0,800 | 2,220 | 3,260 | 9,195 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 5647,0 | 4739,6 | 3070,7 | 2089,3 | 1049,4 | 3142 | 182,1 |
| 145 | 0,160 | 0,190 | 0,300 | 0,450 | 1,000 | 2,700 | 3,820 | 9,356 | į <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5747,4 | 4824,1 | 3018,6 | 1979,1 | 835,6 | 246,5 | 144,9 |
| 146 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,310 | 0,420 | 0,970 | 1,340 | 9,306 | Į l | 1 | 1 | . <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 7654,6 | 6103,7 | 3945,9 | 2901,8 | 2115,6 | 859,3 | 594,4 |
| 147 | 0,200 | 0,250 | 0,570 | 1,360 | 2,440 | 4,740 | 5,030 | 9,635 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4717,3 | 3753,8 | 1590,3 | 608,4 | 294,9 | 103,3 | 91,5 |
| 148 | 0,160 | 0,210 | 0,400 | 0,850 | 1,370 | 2,520 | 3,270 | 8,835 | 1 | 1 | . <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 5421,8 | 4107,1 | 2108,7 | 939,4 | 544,9 | 250,6 | 170,2 |
| 149 | 0,100 | 0,130 | 0,190 | 0,250 | 0,340 | 0,940 | 1,640 | 9,868 | 1 | 1 | ļ <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 9767,7 | 7490,6 | 5093,5 | 3847,1 | 2802,3 | 949,8 | 501,7 |
| 150 | 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,310 | 1,010 | 2,430 | 9,589 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10554,1 | 7890,6 | 5227,0 | 4069,0 | 2993,1 | 849,4 | 294,6 |
| 151 | 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | 9,218 | Į <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6990,6 | 5661,1 | 3740,8 | 2533,7 | 1462,3 | 284,1 | 149,1 |
| 152 | 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,380 | 0,480 | 9,444 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9344,4 | 7770,3 | 5455,5 | 4397,3 | 3677,8 | 2385,4 | 1867,6 |
| 153 | 0,110 | 0,130 | 0,190 | 0,230 | 0,300 | 0,840 | 1,830 | 8,669 | 1 | 1 | į <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 7780,5 | 6568,1 | 4462,4 | 3669,0 | 2789,5 | 932,0 | 373,7 |
| 154 | 0,230 | 0,290 | 0,710 | 1,330 | 2,130 | 3,760 | 4,500 | 8,645 | 1 | 1 | ļ <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 3658,8 | 2881,1 | 1117,6 | 550,0 | 305,9 | 129,9 | 92,1 |
| 155 | 0,200 | 0,230 | 0,360 | 0,530 | 1,000 | 2,730 | 3,980 | 10,392 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 5096,0 | 4418,3 | 2786,7 | 1860,8 | 939,2 | 280,7 | 161,1 |
| 156 | 0,080 | 0,090 | 0,160 | 0,220 | 0,430 | 2,140 | 4,060 | 7,095 | į <u>1</u> | 1 | 1 | . 1 | 1 | 1 | 1 | 8768,1 | 7782,8 | 4334,1 | 3124,8 | 1549,9 | 231,5 | 74,7 |
| 157 | 0,180 | 0,200 | 0,290 | 0,390 | 0,800 | 1,070 | 2,060 | 8,961 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4878,5 | 4380,6 | 2990,1 | 2197,8 | 1020,2 | 737,5 | 335,0 |
| 158 | 0,200 | 0,230 | 0,390 | 0,730 | 1,420 | 4,070 | 6,230 | 8,897 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4348,7 | 3768,4 | 2181,4 | 1118,8 | 526,6 | 118,6 | 42,8 |
| 159 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,340 | 0,600 | 4,670 | 0,300 | 8,689 | 1 | 1 | į l | 1 | 1 | 1 | 1 | 7140,9 | 5692,7 | 3677,9 | 2455,6 | 1348,2 | 86,1 | 2796,4 |
| 160 | 0,150 | 0,160 | 0,210 | 0,250 | 0,320 | 2,760 | 0,280 | 8,272 | <u> </u> | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 5414,8 | 5070,2 | 3839,2 | 3208,9 | 2485,1 | 199,7 | 2854,4 |

Tabela 5.61 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIĂMETROS DO LEITO DO PARA O RIO ATIBAIA | | | COMP | ARAÇ A | O ENT | IRE D _v | IA D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL EI | NTRE OS | VALORES | DEDur | |
|---|---|--|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------|--------|--------|----------|------------|----------|----------|--------|--------|
| Granulometria do material do leito | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RESMEDI | OS NO RI | O ATIBAL | A. | |
| (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) | (9) | | COMP | ARAÇ <i>i</i> | 40 DE | D _{VJ [IM]} | 4 COM: | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N D10 D16 D35 D50 D65 D84 D90 | D _{vj} [[RL] | D10 | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D.84 | Dan | | | | | | | |
| (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) (mm) | TATA. | | ~ | ł | | ~ | | ~ | | | | | | | |
| 161 0,160 0,180 0,230 0,270 0,330 0,490 0,640 | 8,806 | 1 1 1 1 1 5403, 1 1 1 1 1 1 5190, 1 1 1 1 1 1 5190, 1 1 1 1 1 1 8295, 1 1 1 1 1 1 4891, | | | | | | | | | 3728,6 | 3161,4 | 2568,4 | 1697,1 | 1275,9 |
| 162 0,150 0,160 0,200 0,240 0,290 4,840 1,350 | 7,935 | 1 1 1 1 1 5403,6 1 1 1 1 1 1 5190,0 1 1 1 1 1 1 1 8295,8 1 1 1 1 1 1 4891,3 | | | | | | | | | 3867,5 | 3206,2 | 2636,2 | 63,9 | 487,8 |
| 163 0,100 0,120 0,160 0,190 0,230 0,330 0,390 | 8,396 | 1 1 1 1 1 1 1 5 5 1 1 1 1 1 1 5 6 1 1 1 1 1 1 5 6 1 1 1 1 1 1 8295,8 5 1 1 1 1 1 1 4891,3 2 1 1 1 1 1 1 10952,1 | | | | | | | | | 5147,4 | 4318,8 | 3550,3 | 2444,2 | 2052,8 |
| 164 0,170 0,190 0,260 0,320 0,420 1,310 2,080 | 8,485 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4891,3 | 4365,9 | 3163,5 | 2551,6 | 1920,3 | 547,7 | 307,9 |
| 165 0,080 0,100 0,150 0,180 0,220 0,300 0,370 | 8,842 | 806 1 1 1 1 1 5403,6 4 335 1 1 1 1 1 1 5190,0 4 396 1 1 1 1 1 1 1 8295,8 6 885 1 1 1 1 1 1 4891,3 4 342 1 1 1 1 1 1 10952,1 1 578 1 1 1 1 1 1 6098,4 1 | | | | | | | | | 5794,4 | 4812,0 | 3918,9 | 2847,2 | 2289,6 |
| 166 0,140 0,150 0,190 0,230 0,290 1,190 3,530 | 8,678 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5685,2 | 4467,2 | 3672,9 | 2892,3 | 629,2 | 145,8 | | |
| 167 0,200 0,240 0,350 0,500 0,840 1,980 2,850 | 8,184 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3992,2 | 3310,1 | 2238,4 | 1536,9 | 874,3 | 313,4 | 187,2 |
| 168 0,220 0,250 0,350 0,440 0,630 1,250 1,650 | 7,535 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3324,8 | 2913,8 | 2052,7 | 1612,4 | 1096,0 | 502,8 | 356,6 |
| 169 0,130 0,150 0,220 0,290 0,410 1,840 5,640 | 9,187 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6966,8 | 6024,6 | 4075,9 | 3067,9 | 2140,7 | 399,3 | 62,9 |
| 170 0,140 0,190 0,320 0,460 0,760 1,660 2,450 | 9,406 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6618,7 | 4850,6 | 2839,4 | 1944,8 | 1137,7 | 466,6 | 283,9 |
| 171 0,160 0,190 0,370 0,920 1,760 4,000 5,260 | 9,497 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5835,4 | 4898,2 | 2466,7 | 932,2 | 439,6 | 137,4 | 80,5 |
| | | | (% |) de ev | entos er | nque D' | VJ > D | | DIFEI | RENÇA P | ERCENTI | JAL REL | ATIVA M | EDIA | |
| | (%) de evenios emque DVJ > D 100 1 | | | | | | | | | | | | 1388,3 | 694,4 | 523,5 |

Tabela 5.61 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

D_{vi (IRL)}- Diâmetro calculado pela equação: DVj [INL] = - 0,0012xLn(Q) +0,0124. Para o método de Inglis & Lacey (1968)

Q - Vazão em m³/s

| DIÄ | METR | OS DO | LEITO | DOPA | RAOF | NO AT | IBAIA | | _ | COMP | ARAÇA | O ENI | RE D _{va} | IA D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDur | |
|-------------|-------|---------|--------|-----------|---------|-------|-------|--------------------|----------|-----------------|----------|----------|--------------------|------------------|----------|--------|----------------|-----------|-----------|-----------|--------|-------|
| | Granu | ometria | ado ma | terial de | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDII | DOSNOR: | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | - O | (8) | (9) | | COMP | ARA ÇA | O DE | D _{VJB00} | _я COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{M BOG} | D10 | D ₁₆ | Dw | Dee | Der | Der | Dm | | | | | | | |
| L | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | - 1 [P] | -10 | - 10 | - 30 | - 50 | - 10 | - 64 | - 90 | | | | | | | |
| <u>-</u> | 0.150 | 0 180 | 0.340 | 0.640 | 0.970 | 1.560 | 1.860 | 4.500 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2900.0 | 2400.0 | 1223.5 | 603.1 | 363.0 | 188.5 | 141 0 |
| 2 | 0.190 | 0.240 | 0.370 | 0.540 | 0.880 | 2.770 | 3.820 | 4,564 | ī | ī | ī | ī | ī | î | ī | 2302.2 | 1801,7 | 1133.6 | 745.2 | 418,7 | 64.8 | 195 |
| 3 | 0,240 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 1,040 | 2,960 | 4,110 | 4,313 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1697,0 | 1387,1 | 798,5 | 534,2 | 314,7 | 45,7 | 4,9 |
| 4 | 0,220 | 0,270 | 0,530 | 0,860 | 1,370 | 3,240 | 4,220 | 4,876 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2116,4 | 1706,0 | 820,0 | 467,0 | 255,9 | 50,5 | 15,5 |
| 5 | 0,240 | 0,280 | 0,400 | 0,510 | 0,640 | 0,970 | 1,230 | 3,887 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1519,6 | 1288,2 | 871,8 | 662,2 | 507,4 | 300,7 | 216,0 |
| б | 0,330 | 0,400 | 0,710 | 1,020 | 1,470 | 2,500 | 3,130 | 5,359 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1524,0 | 1239,8 | 654,8 | 425,4 | 264,6 | 114,4 | 71,2 |
| 7 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,730 | 1,130 | 1,420 | 3,905 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1346,5 | 1120,5 | 767,9 | 585,2 | 435,0 | 245,6 | 175,0 |
| 8 | 0,290 | 0,340 | 0,500 | 0,640 | 0,830 | 1,440 | 3,780 | 4,232 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1359,3 | 1144,7 | 746,4 | 561,2 | 409,9 | 193,9 | 12,0 |
| 9 | 0,360 | 0,440 | 0,690 | 0,970 | 1,500 | 4,470 | 4,940 | 4,056 | 1 | 1 | <u>l</u> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1026,6 | 821,8 | 487,8 | 318,1 | 170,4 | 10,2 | 21,8 |
| 10 | 0,320 | 0,370 | 0,520 | 0,660 | 0,850 | 1,400 | 2,000 | 3,905 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1120,5 | 955,5 | 651,0 | 491,7 | 359,5 | 179,0 | 95,3 |
| 11 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,780 | 1,220 | 4,100 | 4,750 | 2,956 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 885,2 | 721,0 | 427,8 | 278,9 | 142,3 | 38,7 | 60,7 |
| 12 | 0,300 | 0,360 | 0,560 | 0,770 | 1,090 | 3,330 | 4,500 | 2,741 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 813,5 | 661,3 | 389,4 | 255,9 | 151,4 | 21,5 | 64,2 |
| 13 | 0,270 | 0,320 | 0,480 | 0,630 | 0,870 | 3,900 | 4,700 | 2,435 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 802,0 | 661,0 | 407,4 | 286,6 | 179,9 | 60,1 | 93,0 |
| 14 | 0,270 | 0,320 | 0,470 | 0,640 | 0,920 | 2,300 | 4,020 | 2,074 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 668,1 | 548,1 | 341,3 | 224,1 | 125,4 | 10,9 | 93,8 |
| 15 | 0,280 | 0,320 | 0,490 | 0,660 | 0,950 | 2,170 | 3,160 | 2,247 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | 702,6 | 602,3 | 358,7 | 240,5 | 136,6 | 3,6 | 40,6 |
| 16 | 0,240 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,610 | 1,000 | 1,450 | 3,604 | 1 | 1 | 1 | l | 1 | 1 | 1 | 1401,7 | 1234,9 | 874,1 | 666,8 | 490,8 | 260,4 | 148,6 |
| 17 | 0,310 | 0,370 | 0,510 | 0,630 | 0,800 | 1,290 | 1,770 | 5,359 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1628,8 | 1348,4 | 950,8 | 750,7 | 569,9 | 315,4 | 202,8 |
| 18 | 0,280 | 0,340 | 0,510 | 0,690 | 0,970 | 4,770 | 5,110 | 3,604 | l | 1 | 1 | l | 1 | Q | 0 | 1187,2 | 960,O | 606,7 | 422,3 | 271,6 | 32,3 | 41,8 |
| Ц | 0,310 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,960 | 3,630 | 4,620 | 4,395 | I | ļ | 1 | I | 1 | 1 | U | 1317,7 | 1087,8 | 699,1 | 519,0 | 357,8 | 21,1 | 5,1 |
| 20 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,240 | 1,640 | 4,762 | 1 | 1 | I | <u>I</u> | 1 | 1 | 1 | 1542,2 | 1260,7 | 852,5 | 055,9 | 495,3 | 284,1 | 190,4 |
| 21 | 0,340 | 0,440 | 0,840 | 1,260 | 2,140 | 4,520 | 4,960 | 2,626 | 1 | ļ | I | I | 1 | U | U | 672,5 | 496,9 | 212,7 | 108,4 | 22,7 | 72,1 | 88,8 |
| <u>, 22</u> | 0,300 | 0,390 | 0,750 | 1,150 | 1,870 | 4,270 | 4,820 | 5,520 | 1 | ļ | 1 | 1 | 1 | U | U | 1008,7 | 752,8 | 343,5 | 189,2 | 77,9 | 28,4 | 44,9 |
| 23 | 0,300 | 0,360 | 0,510 | 0,630 | 0,810 | 1,260 | 1,710 | 4,504 | 1 | ļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1421,4 | 110/,8 | /94,9 | 0245 | 403,5 | 262,2 | 100,9 |
| 24 | 0,270 | 0,520 | 0,470 | 0,590 | 0,740 | 1,110 | 1,570 | 2,020 | I | Ļ | | Į | 1 | Į | 1 | 872,8 | 720,8 | 458,8 | 345,2 | 254,9 | 1,50,0 | 91,7 |
| 2 | 0,250 | 0,500 | 0,440 | 0,560 | 0,/30 | 1,180 | 1,000 | 4,504 | 1 | ļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1/25,/ | 1421,4 | 957,5 | / 15,0 | 525,2 | 280,8 | 1/5,0 |
| 26 | 0,240 | 0,290 | 0,420 | 0,550 | 0,740 | 1,340 | 2,260 | 3,326 | <u> </u> | ļ | ĮĮ | <u> </u> | <u> </u> | <u> </u> | 1 | 1285,9 | 1046,9 | 691,9 | 504,7 | 349,5 | 148,2 | 47,2 |
| 27 | 0,230 | 0,280 | 0,420 | 0,540 | 0,/10 | 1,200 | 4,430 | 2,833 | 1 | ļ | ļļ | <u></u> | 1 | 1 | U | 1131,6 | 911,7 | 574,4 | 424,6 | 299,0 | 136,1 | 50,4 |
| 28 | 0,250 | 0,290 | 0,410 | 0,520 | 0,650 | 0,950 | 1,200 | 5,084 2,520 | 1 | Ļ | | | 1 | 1 | 1 | 1155,0 | 90 <i>5</i> ,4 | 052,2 | 493,1 | 5/4,5 | 224,0 | 157,0 |
| 29 | 0,240 | 0,280 | 0,590 | 0,480 | 0,590 | 0,850 | 1,000 | 2,529 | | | ļ | <u>I</u> | 1 | <u> </u> | 1 | 955,8 | 805,2 | 548,5 | 420,9 | 528,7 | 204,7 | 152,9 |
| | 0,270 | 0,510 | 0,4.90 | 0,530 | 0,050 | 0,890 | 1,050 | 5,084 | 1 | | ļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1042,2 | 894,8 | 017,2 | 481,9 | 5/4,5 | 240,5 | 193,7 |
| 31 | 0,230 | 0,270 | 0,370 | 0,470 | 0,600 | 0,890 | 1,100 | 2,435 | 1 | ļ | ļ | 1 | 1 | 1 | 1 | 958,8 | 802,0 | 558,2 | 418,1 | 305,9 | 1/3,0 | 121,4 |
| 52 | 0,280 | 0,340 | 0,500 | 0,050 | 0,870 | 1,000 | 2,500 | 5,084 | <u> </u> | <u> </u> | <u> </u> | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1001,4 | 807,1 | 510,8 | 574,5 | 254,5 | 85,8 | 34,1 |

Tabela 5.6m - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÄ | METR | OS DO | LEITO | DOPA | RAOE | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | RED | IA D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDur | |
|------|-------|---------|---------|----------|---------|--------|-------|------------|----------|----------|------------|-------|--------------------|------------------|------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Granu | ometria | a do ma | terial d | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOI | RES MEDII | DOSNOR | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | - O | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | ODE . | D _{VJB00} | _я СОМ | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | | Die | Dr | Dar | Dee | Da | Dat | De | | | | | | | |
| L | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | -10 | - 10 | - 30 | - 50 | - 10 | - 84 | - 90 | | | | | | | |
| n | 0.280 | 0 320 | 0.450 | 0 570 | 0 7 20 | 1 230 | 2 190 | - 1000 | 1 | 1 | : 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 702.6 | 6023 | 300 4 | 2043 | 207.0 | 92 T | 31 |
| 30 | 0,200 | 0,320 | 0,4.30 | 0,570 | 0,730 | 1,230 | 1 050 | 2,412 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 702,0 | 7041 | 488.4 | 373.0 | 282.9 | 174.1 | 129.8 |
| 35 | 0.280 | 0.320 | 0.440 | 0.540 | 0.680 | 1.000 | 1.270 | 2.626 | 1 | ī | ī | 1 | ī | ī | 1 | 838.0 | 720.8 | 496.9 | 386.4 | 286.2 | 162.6 | 106.8 |
| 36 | 0.210 | 0.250 | 0.360 | 0.450 | 0.580 | 0.890 | 1.100 | 3.326 | 1 | ī | ī | 1 | ī | ī | ī | 1483,8 | 1230,4 | 823,9 | 639,1 | 473,5 | 273.7 | 202,4 |
| 37 | 0,270 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,740 | 1,180 | 1,520 | 2,247 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 732,4 | 602,3 | 399,4 | 2943 | 203,7 | 90,5 | 47,9 |
| 38 | 0,260 | 0,330 | 0,530 | 0,730 | 1,010 | 1,790 | 3,150 | 3,203 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1131,8 | 870,5 | 504,3 | 338,7 | 217,1 | 78,9 | 1,7 |
| 39 | 0,300 | 0,340 | 0,480 | 0,600 | 0,750 | 1,140 | 1,450 | 2,247 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 649,1 | 561,0 | 368,2 | 274,6 | 199,7 | 97,1 | 55,0 |
| 40 | 0,320 | 0,370 | 0,550 | 0,710 | 0,950 | 1,600 | 2,510 | 4,946 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1445,5 | 1236,7 | 799,2 | 596,6 | 420,6 | 209,1 | 97,0 |
| 41 | 0,280 | 0,320 | 0,450 | 0,570 | 0,720 | 1,080 | 1,360 | 5,359 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1814,0 | 1574,8 | 1090,9 | 840,2 | 644,3 | 396,2 | 294,1 |
| 42 | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,570 | 0,900 | 4,170 | 4,790 | 3,604 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1538,2 | 1234,9 | 779,1 | 532,3 | 300,5 | 15,7 | 32,9 |
| 43 | 0,290 | 0,340 | 0,460 | 0,570 | 0,700 | 1,020 | 1,280 | 3,604 | 1 | 1 | į <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1142,8 | 960,0 | 683,5 | 532,3 | 414,9 | 253,3 | 181,6 |
| 44 | 0,170 | 0,250 | 0,550 | 0,820 | 1,250 | 4,840 | 5,150 | 3,084 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1714,1 | 1133,6 | 460,7 | 276,1 | 146,7 | 56,9 | 67,0 |
| 45 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,590 | 0,880 | 1,790 | 2,700 | 5,780 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2652,3 | 2123,1 | 1309,7 | 879,6 | 556,8 | 222,9 | 114,1 |
| 46 | 0,180 | 0,200 | 0,300 | 0,410 | 0,600 | 1,200 | 1,850 | 4,056 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 2153,2 | 1927,9 | 1251,9 | 889,2 | 576,0 | 238,0 | 119,2 |
| 47 | 0,170 | 0,210 | 0,390 | 0,650 | 1,140 | 2,970 | 4,030 | 4,212 | 1 | 1 | į <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 2377,7 | 1905,7 | 980,0 | 548,0 | 269,5 | 41,8 | 4,5 |
| 48 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,330 | 0,720 | 1,100 | 4,564 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2942,8 | 2584,8 | 2073,4 | 1725,7 | 1283,1 | 533,9 | 314,9 |
| 49 | 0,150 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,910 | 1,440 | 4,212 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2708,0 | 2377,7 | 1905,7 | 1655,0 | 1216,3 | 362,9 | 192,5 |
| 50 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,320 | 0,650 | 1,550 | 2,790 | 4,212 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2532,5 | 2377,7 | 1731,3 | 1216,3 | 548,0 | 171,7 | 51,0 |
| 51 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,330 | 0,490 | 1,090 | 1,580 | 3,604 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2020,1 | 1796,9 | 1341,7 | 992,2 | 635,5 | 230,7 | 128,1 |
| 52 | 0,170 | 0,190 | 0,280 | 0,500 | 0,900 | 2,040 | 2,860 | 2,942 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1630,4 | 1448,3 | 950,6 | 488,3 | 226,9 | 44,2 | 2,9 |
| 53 | 0,160 | 0,180 | 0,260 | 0,370 | 0,530 | 0,910 | 1,230 | 3,604 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2152,6 | 1902,3 | 1286,2 | 874,1 | 580,0 | 296,1 | 193,0 |
| 54 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,500 | 0,920 | 5,566 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3875,4 | 3610,4 | 2992,0 | 2682,8 | 2319,8 | 1013,1 | 505,0 |
| 55 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,300 | 0,600 | 0,850 | 3,743 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2573,5 | 2239,3 | 1771,5 | 1459,6 | 1147,6 | 523,8 | 340,3 |
| . 56 | 0,160 | 0,170 | 0,230 | 0,350 | 0,660 | 1,390 | 1,930 | 3,905 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2340,9 | 2197,3 | 1598,0 | 1015,8 | 491,7 | 181,0 | 102,4 |
| 57 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,710 | 0,950 | 3,203 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1784,0 | 1585,6 | 1181,1 | 900,9 | 662,6 | 351,1 | 237,1 |
| 58 | 0,140 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,280 | 1,460 | 4,690 | 2,626 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1776,0 | 1541,5 | 1282,3 | 1041,9 | 838,0 | 79,9 | 78,6 |
| 59 | 0,160 | 0,180 | 0,230 | 0,290 | 0,390 | U,750 | 1,140 | 16,807 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 10404,6 | 9237,4 | 7207,5 | 5695,6 | 4209,6 | 2141,0 | 1374,3 |
| 60 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,400 | 0,750 | 1,660 | 2,500 | 3,326 | l | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1856,5 | 1650,6 | 1131,9 | 731,5 | 343,5 | 100,4 | 33,0 |
| 61 | 0,170 | 0,190 | 0,270 | 0,360 | 0,570 | 1,240 | 1,640 | 2,846 | 1 | <u>l</u> | 1 | l | 1 | 1 | 1 | 1574,1 | 1397,9 | 954,1 | 690,6 | 399,3 | 129,5 | 735 |
| 62 | 0,180 | 0,210 | 0,370 | 0,820 | 1,560 | 3,060 | 3,790 | 4,374 | 1 | 1 | Į <u>1</u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 2330,1 | 1983,0 | 1082,2 | 433,4 | 180,4 | 42,9 | 15,4 |
| 63 | 0,160 | 0,190 | 0,310 | 0,520 | 0,810 | 1,370 | 1,660 | 2,846 | 1 | 1 | Į I | 1 | 1 | 1 | 1 | 1678,8 | 1397,9 | 818,1 | 447,3 | 251,4 | 107,7 | 71,4 |
| 64 | 0,150 | 0,180 | 0,340 | 0,630 | 0,970 | 1,560 | 1,860 | 2,435 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1523,5 | 1252,9 | 616,3 | 286,6 | 151,1 | 56,1 | 30,9 |

Tabela 5.6m - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOF | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENT | RE D _v | JA D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DEDu | |
|-------------|-------|---------|---------|-----------|---------|---------|-------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|-------|
| | Granu | ometria | i do ma | terial de | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | Е | OS VALOF | RES MEDII | OSNOR: | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | D - | (8) | (9) | | COMP/ | ARA ÇA | O DE | D _{VJB00} | _{ея} СОМ | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{N BOG} | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₈ | D ₅₀ | D ₆₅ | D.84 | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | ໌ຫາກນ | (mm) | (ກາກນ | nm. | | ~ | ~ | | ~ | | ~ | | | | | | | |
| 65 | 0.170 | 0.190 | 0.260 | 0.380 | 0.600 | 1.180 | 1.750 | 4.946 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2809.3 | 2503.0 | 1802.2 | 1201.5 | 724.3 | 319.1 | 182.6 |
| 66 | 0.170 | 0.180 | 0.220 | 0.260 | 0.310 | 0,410 | 0,470 | 3,604 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2020,1 | 1902,3 | 1538,2 | 1286,2 | 1062,6 | 779,1 | 666,8 |
| 67 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,440 | 1,190 | 1,680 | 3,905 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2197,3 | 1955,5 | 1462,2 | 1120,5 | 787,6 | 228,2 | 132,5 |
| 68 | 0,170 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,320 | 0,430 | 0,560 | 4,762 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2701,4 | 2545,8 | 1970,6 | 1663,8 | 1388,2 | 1007,5 | 750,4 |
| 69 | 0,170 | 0,190 | 0,250 | 0,300 | 0,360 | 0,570 | 1,690 | 5,780 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3300,0 | 2942,1 | 2212,0 | 1826,6 | 1505,5 | 914,0 | 242,0 |
| 70 | 0,230 | 0,260 | 0,340 | 0,430 | 0,620 | 1,410 | 2,050 | 4,212 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1731,3 | 1520,0 | 1138,8 | 879,5 | 579,4 | 198,7 | 105,5 |
| 71 | 0,230 | 0,250 | 0,310 | 0,370 | 0,440 | 0,740 | 1,180 | 3,905 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1598,0 | 1462,2 | 1159,8 | 955,5 | 787,6 | 427,8 | 231,0 |
| 72 | 0,230 | 0,260 | 0,350 | 0,440 | 0,640 | 1,500 | 2,200 | 3,604 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1467,0 | 1286,2 | 929,8 | 719,1 | 463,1 | 140,3 | 63,8 |
| 73 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,410 | 0,610 | 1,630 | 3,000 | 3,604 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1796,9 | 1467,0 | 1026,3 | 779,1 | 490,8 | 121,1 | 20,1 |
| . 74 | 0,240 | 0,270 | 0,350 | 0,420 | 0,550 | 0,990 | 1,360 | 2,846 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1085,8 | 954,1 | 713,2 | 577,6 | 417,5 | 187,5 | 109,3 |
| 75 | 0,200 | 0,250 | 0,400 | 0,640 | 1,100 | 2,520 | 3,770 | 3,084 | 1 | 1 | ĮĮ | ļ | 1 | ļ | U | 1442,0 | 1133,6 | 671,U | 381,9 | 180,4 | 22,4 | 22,2 |
| 76 | 0,170 | 0,210 | 0,320 | 0,460 | 0,860 | 2,820 | 4,090 | 2,846 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | 1574,1 | 1255,3 | 789,4 | 518,7 | 230,9 | 0,9 | 43,7 |
| <u>, 77</u> | 0,220 | 0,270 | 0,410 | 0,560 | 0,800 | 1,340 | 1,660 | 2,956 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1243,5 | 994,7 | 620,9 | 427,8 | 269,5 | 120,6 | 78,1 |
| 78 | 0,180 | 0,220 | 0,330 | 0,450 | 0,750 | 1,980 | 3,050 | 2,626 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | 1359,1 | 1093,8 | 695,9 | 483,7 | 250,2 | 32,6 | 16,1 |
| 79 | 0,190 | 0,230 | 0,360 | 0,540 | 1,000 | 2,700 | 3,730 | 2,950 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | 1455,0 | 1185,1 | 721,0 | 447,5 | 195,0 | 9,5 | 26,2 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,360 | 0,500 | 0,920 | 3,270 | 4,350 | 2,741 | 1 | 1 | ĮĮ | ļ | 1 | U | U | 1205,0 | 1041,9 | 661,3 | 448,1 | 197,9 | 19,3 | 58,7 |
| 81 | 0,190 | 0,230 | 0,350 | 0,520 | 1,070 | 3,850 | 4,630 | 2,846 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | U | U | 1397,9 | 1137,4 | 713,2 | 447,3 | 166,U | 35,3 | 62,7 |
| 82 | 0,230 | 0,270 | 0,380 | 0,530 | 0,880 | 1,950 | 2,890 | 3,604 | I | I | 1 | 1 | ĮĮ | 1 | 1 | 1467,0 | 1234,9 | 848,5 | 580,0 | 309,6 | 84,8 | 24,7 |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,400 | 0,640 | 1,290 | 4,190 | 4,790 | 5,359 | 1 | 1 | <u> </u> | I | <u> </u> | 1 | 1 | 2230,1 | 1884,9 | 1239,8 | 737,4 | 315,4 | 27,9 | 11,9 |
| 84 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 1,820 | 2,370 | 2,950 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1307,4 | 11515 | /95,0 | 00.5,7 | 299,4 | 62,4 | 24,/ |
| 85 | 0,230 | 0,270 | 0,390 | 0,670 | 1,650 | 4,070 | 4,690 | 3,650 | 1 | 1 | I | ļ | 1 | U | U | 1489,4 | 1253,9 | 837,3 | 445,6 | 121,5 | 11,3 | 28,5 |
| 80 | 0,210 | 0,240 | 0,330 | 0,420 | 0,740 | 3,000 | 4,100 | 5,852 | 1 | 1 | 1 | 1 | Į 1 | 1 | U | 1724,9 | 1490,8 | 1001,5 | 812,5 | 417,9 | 27,7 | 8,5 |
| 87 | 0,210 | 0,250 | 0,350 | 0,500 | 1,100 | 3,500 | 4,400 | 5,520 | 1 | 1 | 1 | 1 | . I | U | U | 1485,8 | 1250,4 | 850,5 | 505,2 | 202,4 | 5,2 | 52,5 |
| 88 | 0,210 | 0,240 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,930 | 1,400 | 3,526 | 1 | 1 | <u> </u> | I | 1 | 1 | 1 | 1483,8 | 1285,9 | 972,9 | 775,3 | 592,9 | 257,6 | 137,6 |
| 89 | 0,190 | 0,220 | 0,510 | 0,580 | 0,500 | 0,830 | 1,110 | 5,004 | 1 | ļ | <u> </u> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1/90,9 | 15,58,2 | 1002,0 | 848,5 | 020,8 | 554,2 | 224,7 |
| 90 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 0,460 | 0,770 | 1,100 | 4,946 | 1 | 1 | I | 1 | 1 | 1 | 1 | 2372,9 | 2050,3 | 1495,4 | 1236,7 | 975,2 | 542,3 | 349,6 |
| 91 | 0,220 | 0,240 | 0,300 | 0,300 | 0,420 | 0,050 | 0,980 | 4,940 | I | | ļ | ļ | 1 | ļ | 1 | 2148,1 | 1960,7 | 1548,6 | 1273,8 | 1077,6 | 000,9 | 404,7 |
| 92 | 0,230 | 0,250 | 0,330 | 0,390 | 0,490 | 0,820 | 1,100 | 3,004 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1407,0 | 1341,/ | 992,2 | 824,1 | 035,5 | 339,5 | 227,0 |
| 95 | 0,250 | 0,260 | 0,340 | 0,400 | 0,510 | 0,800 | 1,030 | 5,205 | ļ | ļ | <u> </u> | ļ | 1 | 1 | 1 | 1292,5 | 1151,8 | 842,0 | 700,7 | 528,0 | 300,3 | 210,9 |
| . 94 | 0,250 | 0,250 | 0,550 | 0,400 | 0,510 | 0,880 | 1,100 | 2,840 | 1 | Į | 1 | 1 | 1 | ļ | 1 | 1157,4 | 1058,4 | /02,4 | 0115 | 458,0 | 225,4 | 145,5 |
| 95 | 0,200 | 0,230 | 0,320 | 0,390 | 0,510 | 0,840 | 1,180 | 2,950 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15//,8 | 1185,1 | 825,0 | 057,9 | 4/9,5 | 251,9 | 150,5 |
| 90 | 0,150 | 0,200 | 0,400 | 0,750 | 1,480 | : 4,440 | 4,920 | 3,203 | 1 | 1 | <u> </u> | l | <u> </u> | U | U | 2035,2 | 1501,4 | 700,7 | 327,0 | 110,4 | 58,6 | 55,6 |

Tabela 5.6m - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DIÄ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOI | NO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | RED _{VJ} | D D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL F | IN TRE O S | VALORES | D E D ur | |
|-----|--------|---------|---------|-----------|---------|----------------|-------|-----------|------|------|-------|-------|---------------------|-------|--------------|---------|----------|-----------|------------|-----------|----------|--------|
| | Granul | ometria | i do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDI | DOSNOR: | IO ATIBAL | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (б) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | O DE | D _{VJ BOO} | , COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | | D10 | Dr | Dar | Dee | Der | Der | D_{∞} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | 1 1 1 1 1 | -10 | - 10 | - 30 | - 50 | -10 | - 64 | - 90 | | | | | | | |
| 97 | 0.210 | 0.280 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 3.490 | 4.400 | 3.203 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | Λ | 0 | 1425.1 | 1043.8 | 482.3 | 259.9 | 127.1 | 9.0 | 37.4 |
| 98 | 0.220 | 0.290 | 0.550 | 0.890 | 1.410 | 4.000 | 4,700 | 3,069 | ī | ī | î | ī | ĩ | Õ | Õ | 1295,2 | 958,4 | 458,1 | 244.9 | 117.7 | 30,3 | 53,1 |
| 99 | 0,150 | 0,220 | 0,430 | 0,650 | 0,980 | 1,840 | 2,460 | 3,604 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2302,8 | 1538,2 | 738,2 | 454,5 | 267,8 | 95,9 | 46,5 |
| 100 | 0,160 | 0,210 | 0,390 | 0,580 | 0,880 | 1,630 | 2,250 | 2,956 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1747,3 | 1307,4 | 657,9 | 409,6 | 235,9 | 81,3 | 31,4 |
| 101 | 0,140 | 0,160 | 0,230 | 0,300 | 0,400 | 0,960 | 4,370 | 75,116 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 53554,4 | 46847,6 | 32559,2 | 24938,7 | 18679,0 | 7724,6 | 1618,9 |
| 102 | 0,150 | 0,180 | 0,250 | 0,320 | 0,420 | 0,670 | 0,850 | 3,487 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2224,6 | 1837,2 | 1294,8 | 989,7 | 730,2 | 420,4 | 310,2 |
| 103 | 0,150 | 0,170 | 0,260 | 0,340 | 0,470 | 0,830 | 1,090 | 2,505 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1570,2 | 1373,7 | 863,6 | 636,8 | 433,0 | 201,8 | 129,8 |
| 104 | 0,150 | 0,180 | 0,290 | 0,410 | 0,590 | 1,080 | 1,440 | 3,026 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1917,5 | 1581,3 | 943,5 | 638,1 | 412,9 | 180,2 | 110,2 |
| 105 | 0,160 | 0,190 | 0,250 | 0,320 | 0,430 | 0,960 | 1,620 | 3,173 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1882,9 | 1569,8 | 1169,0 | 891,4 | 637,8 | 230,5 | 95,8 |
| 106 | 0,170 | 0,190 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,500 | 0,630 | 4,853 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2754,8 | 2454,3 | 1922,2 | 1573,5 | 1286,6 | 870,6 | 670,3 |
| 107 | 0,190 | 0,210 | 0,270 | 0,320 | 0,370 | 0,500 | 0,590 | 8,595 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4423,5 | 3992,7 | 3083,2 | 2585,8 | 2222,9 | 1618,9 | 1356,7 |
| 108 | 0,160 | 0,180 | 0,240 | 0,290 | 0,350 | 0,510 | 0,670 | 2,626 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1541,5 | 1359,1 | 994,4 | 805,7 | 650,4 | 415,0 | 292,0 |
| 109 | 0,210 | 0,260 | 0,410 | 0,620 | 0,980 | 1,780 | 2,300 | 4,946 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2255,1 | 1802,2 | 1106,3 | 697,7 | 404,7 | 177,9 | 115,0 |
| 110 | 0,250 | 0,310 | 0,500 | 0,710 | 1,020 | 1,800 | 2,360 | 4,946 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1878,3 | 1495,4 | 889,2 | 596,6 | 384,9 | 174,8 | 109,6 |
| 111 | 0,220 | 0,260 | 0,410 | 0,640 | 1,020 | 1,940 | 2,590 | 4,232 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1823,6 | 1527,7 | 932,2 | 561,2 | 314,9 | 118,1 | 63,4 |
| 112 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,380 | 0,480 | 0,750 | 0,930 | 4,564 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2182,1 | 1884,4 | 1372,3 | 1101,1 | 850,9 | 508,6 | 390,8 |
| 113 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,570 | 0,930 | 1,220 | 3,326 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1411,8 | 1230,4 | 850,3 | 655,9 | 483,5 | 257,6 | 172,6 |
| 114 | 0,220 | 0,260 | 0,360 | 0,460 | 0,630 | 1,180 | 1,860 | 2,529 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1049,6 | 872,7 | 602,5 | 449,8 | 301,4 | 114,3 | 36,0 |
| 115 | 0,190 | 0,230 | 0,320 | 0,400 | 0,520 | 0,810 | 1,000 | 4,212 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2116,9 | 1731,3 | 1216,3 | 953,0 | 710,0 | 420,0 | 321,2 |
| 116 | 0,210 | 0,240 | 0,320 | 0,380 | 0,480 | 0,740 | 0,940 | 3,905 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1759,7 | 1527,3 | 1120,5 | 927,8 | 713,6 | 427,8 | 315,5 |
| 117 | 0,180 | 0,210 | 0,300 | 0,390 | 0,510 | 0,910 | 1,200 | 3,326 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1747,8 | 1483,8 | 1008,7 | 752,8 | 552,2 | 265,5 | 177,2 |
| 118 | 0,180 | 0,220 | 0,340 | 0,470 | 0,730 | 1,820 | 3,210 | 3,041 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1589,2 | 1282,1 | 794,3 | 546,9 | 316,5 | 67,1 | 5,6 |
| 119 | 0,200 | 0,250 | 0,440 | 0,790 | 1,380 | 3,000 | 3,880 | 3,326 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1563,0 | 1230,4 | 655,9 | 321,0 | 141,0 | 10,9 | 16,7 |
| 120 | 0,210 | 0,280 | 0,560 | 0,920 | 1,520 | 3,030 | 3,850 | 2,846 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1255,3 | 916,4 | 408,2 | 209,4 | 87,2 | 6,5 | 35,3 |
| 121 | 0,210 | 0,270 | 0,480 | 0,730 | 1,130 | 2,320 | 3,550 | 3,128 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1389,5 | 1058,5 | 551,7 | 328,5 | 176,8 | 34,8 | 13,5 |
| 122 | 0,200 | 0,240 | 0,370 | 0,590 | 1,130 | 2,600 | 3,750 | 2,741 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1270,3 | 1041,9 | 640,7 | 364,5 | 142,5 | 5,4 | 36,8 |
| 123 | 0,210 | 0,260 | 0,480 | 0,860 | 1,430 | 3,130 | 4,060 | 2,846 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1255,3 | 994,6 | 492,9 | 230,9 | 99,0 | 10,0 | 42,7 |
| 124 | 0,210 | 0,290 | 0,540 | 0,770 | 1,080 | 1,810 | 2,880 | 2,435 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1059,7 | 739,8 | 351,0 | 216,3 | 125,5 | 34,5 | 18,3 |
| 125 | 0,230 | 0,300 | 0,680 | 1,180 | 1,840 | 3,410 | 4,160 | 2,626 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1041,9 | 775,5 | 286,2 | 122,6 | 42,7 | 29,8 | 58,4 |
| 126 | 0,300 | 0,380 | 0,660 | 0,950 | 1,330 | 2,270 | 2,950 | 4,853 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1517,7 | 1177,2 | 635,3 | 410,9 | 264,9 | 113,8 | 64,5 |
| 127 | 0,250 | 0,290 | 0,480 | 0,680 | 0,980 | 1,920 | 2,830 | 4,564 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1725,7 | 1473,9 | 850,9 | 571,2 | 365,7 | 137,7 | 61,3 |
| 128 | 0,220 | 0,280 | 0,540 | 0,850 | 1,320 | 2,630 | 3,560 | 3,604 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1538,2 | 1187,2 | 567,4 | 324,0 | 173,0 | 37,0 | 1,2 |

Tabela 5.6m - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| DLÄ | METR | OS DO I | LEITO | DOPA | RAOI | RIO AT | IBAIA | | | COMP | ARAÇA | O ENI | RE D _w | D D | | RELAÇ | ÃO PERCI | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | D E D ur | |
|-----|--------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|----------------------|------|------|--------|-------|--------------------|------------------|--------------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|
| | Granul | ometria | i do ma | terial do | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOF | RES MEDII | OSNOR | IO ATIBAI | A | |
| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | D - | (8) | (9) | | COMP | ARA ÇA | ODE . | D _{VJB00} | _a COM | : | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{10 BOC9} | D10 | Dr | Dar | Dee | Der | Der | D_{∞} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | -10 | - 10 | - 30 | - 50 | - 60 | - 64 | - 90 | | | | | | | |
| 120 | 0.230 | 0.260 | 0.370 | 0 500 | 0.750 | 1 470 | 1070 | 4212 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1731 3 | 1520.0 | 1038.4 | 742.4 | 461.6 | 186 5 | 113.8 |
| 130 | 0.340 | 0,200 | 0.630 | 0.830 | 1.080 | 1,580 | 1.850 | 5.334 | i | i | i | î | i | 1 | i | 1468.8 | 12335 | 746.7 | 5426 | 393.9 | 237.6 | 188.3 |
| 131 | 0.150 | 0.210 | 0.290 | 0.360 | 0.440 | 0.660 | 0.840 | 4.853 | 1 | ī | ī | 1 | 1 | 1 | ī | 3135.5 | 2211.0 | 1573.5 | 1248.1 | 1003.0 | 635.3 | 477.8 |
| 132 | 0.110 | 0.130 | 0.170 | 0.200 | 0.230 | 0.300 | 0.340 | 5,334 | ī | 1 | ī | ī | ī | ī | ī | 4749,1 | 4003,1 | 3037,6 | 2567,0 | 2219,1 | 1678,0 | 1468,8 |
| 133 | 0,140 | 0,150 | 0,180 | 0,200 | 0,230 | 0,290 | 0,330 | 6,755 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4724,9 | 4403,2 | 3652,7 | 3277,4 | 2836,9 | 2229,2 | 1946,9 |
| 134 | 0,150 | 0,160 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,320 | 0,380 | 7,424 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4849,3 | 4540,0 | 3807,4 | 3274,5 | 2869,6 | 2220,0 | 1853,7 |
| 135 | 0,150 | 0,160 | 0,180 | 0,200 | 0,220 | 0,260 | 0,280 | 5,862 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3808,3 | 3564,0 | 3156,9 | 2831,2 | 2564,7 | 2154,8 | 1993,7 |
| 136 | 0,160 | 0,170 | 0,190 | 0,220 | 0,250 | 0,310 | 0,350 | 6,755 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4121,8 | 3873,4 | 3455,2 | 2970,4 | 2601,9 | 2079,0 | 1829,9 |
| 137 | 0,300 | 0,390 | 0,770 | 1,120 | 1,590 | 2,850 | 3,730 | 5,862 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1854,1 | 1403,2 | бб1,4 | 423,4 | 268,7 | 105,7 | 57,2 |
| 138 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,240 | 0,280 | 0,360 | 0,400 | 5,334 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3233,7 | 3037,6 | 2440,0 | 2122,5 | 1805,0 | 1381,7 | 1233,5 |
| 139 | 0,160 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,300 | 0,400 | 0,480 | 7,424 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4540,0 | 4267,1 | 3435,2 | 2869,6 | 2374,7 | 1756,0 | 1446,7 |
| 140 | 0,140 | 0,160 | 0,200 | 0,230 | 0,280 | 0,390 | 0,470 | 5,334 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3710,0 | 3233,7 | 2567,0 | 2219,1 | 1805,0 | 1267,7 | 1034,9 |
| 141 | 0,150 | 0,170 | 0,230 | 0,290 | 0,380 | 0,600 | 0,780 | 86,551 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 57600,4 | 50812,1 | 37530,7 | 29745,0 | 22676,5 | 14325,1 | 10996,2 |
| 142 | 0,120 | 0,140 | 0,170 | 0,200 | 0,230 | 0,310 | 0,370 | 6,146 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5021,6 | 4290,0 | 3515,3 | 2973,0 | 2572,2 | 1882,6 | 1561,1 |
| 143 | 0,180 | 0,200 | 0,700 | 1,500 | 2,220 | 4,130 | 5,120 | 4,629 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2471,8 | 2214,7 | 561,3 | 208,6 | 108,5 | 12,1 | 10,6 |
| 144 | 0,160 | 0,190 | 0,290 | 0,420 | 0,800 | 2,220 | 3,260 | 4,853 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2933,2 | 2454,3 | 1573,5 | 1055,5 | 506,6 | 118,6 | 48,9 |
| 145 | 0,160 | 0,190 | 0,300 | 0,450 | 1,000 | 2,700 | 3,820 | 4,946 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2991,1 | 2503,0 | 1548,6 | 999,1 | 394,6 | 83,2 | 29,5 |
| 146 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,310 | 0,420 | 0,970 | 1,340 | 4,853 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3944,3 | 3135,5 | 2010,1 | 1465,5 | 1055,5 | 400,3 | 262,2 |
| 147 | 0,200 | 0,250 | 0,570 | 1,360 | 2,440 | 4,740 | 5,030 | 2,279 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1039,7 | 811,8 | 299,9 | 67,6 | 7,0 | 107,9 | 120,7 |
| 148 | 0,160 | 0,210 | 0,400 | 0,850 | 1,370 | 2,520 | 3,270 | 4,853 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2933,2 | 2211,0 | 1113,3 | 471,0 | 254,2 | 92,6 | 48,4 |
| 149 | 0,100 | 0,130 | 0,190 | 0,250 | 0,340 | 0,940 | 1,640 | 4,212 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4112,0 | 3140,0 | 2116,9 | 1584,8 | 1138,8 | 348,1 | 156,8 |
| 150 | 0,090 | 0,120 | 0,180 | 0,230 | 0,310 | 1,010 | 2,430 | 4,853 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5292,4 | 3944,3 | 2596,2 | 2010,1 | 1465,5 | 380,5 | 99,7 |
| 151 | 0,130 | 0,160 | 0,240 | 0,350 | 0,590 | 2,400 | 3,700 | 5,334 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4003,1 | 3233,7 | 2122,5 | 1424,0 | 804,1 | 122,2 | 44,2 |
| 152 | 0,100 | 0,120 | 0,170 | 0,210 | 0,250 | 0,380 | 0,480 | 4,629 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4529,3 | 3757,8 | 2623,1 | 2104,4 | 1751,7 | 1118,2 | 864,4 |
| 153 | 0,110 | 0,130 | 0,190 | 0,230 | 0,300 | 0,840 | 1,830 | 5,334 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4749,1 | 4003,1 | 2707,4 | 2219,1 | 1678,0 | 535,0 | 191,5 |
| 154 | 0,230 | 0,290 | 0,710 | 1,330 | 2,130 | 3,760 | 4,500 | 6,146 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2572,2 | 2019,3 | 765,6 | 362,1 | 188,5 | 63,5 | 36,6 |
| 155 | 0,200 | 0,230 | 0,360 | 0,530 | 1,000 | 2,730 | 3,980 | 17,372 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8586,1 | 7453,2 | 4725,6 | 3177,8 | 1637,2 | 536,3 | 336,5 |
| 156 | 0,080 | 0,090 | 0,160 | 0,220 | 0,430 | 2,140 | 4,060 | 6,755 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8343,5 | 7405,3 | 4121,8 | 2970,4 | 1470,9 | 215,6 | бб,4 |
| 157 | 0,180 | 0,200 | 0,290 | 0,390 | 0,800 | 1,070 | 2,060 | 5,862 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3156,9 | 2831,2 | 1921,5 | 1403,2 | 632,8 | 447,9 | 184,6 |
| 158 | 0,200 | 0,230 | 0,390 | 0,730 | 1,420 | 4,070 | 6,230 | 5,862 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2831,2 | 2448,9 | 1403,2 | 703,1 | 312,8 | 44,0 | б,3 |
| 159 | 0,120 | 0,150 | 0,230 | 0,340 | 0,600 | 4,670 | 0,300 | 6,146 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5021,6 | 3997,3 | 2572,2 | 1707,6 | 924,3 | 31,6 | 1948,6 |
| 160 | 0,150 | 0,160 | 0,210 | 0,250 | 0,320 | 2,760 | 0,280 | 12,482 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8221,1 | 7701,0 | 5843,6 | 4892,7 | 3800,5 | 352,2 | 4357,7 |

Tabela 5.6m - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

| _ | | | - | | | | | - | <u> </u> | | · | | | | | <u> </u> | | | | | | |
|-----|-------|---------|--------|-----------|---------|----------------|-------|--------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|--------|
| DIA | METR | OS DO: | LEITO | DOPA | RAOI | RIO AT | IBAIA | | | COMP. | ARAÇA | AO EN I | IRE D _V | IA D | | RELAÇ | ÃO PERC | EN TUAL E | N TRE O S | VALORES | DED ₁₀₇ | |
| | Granu | bmetria | ado ma | terial de | o leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E | OS VALOI | RES MEDII | DOS NO RI | IO ATIBAL | A. | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\mathcal{O}$ | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇA | IO DE | D _{VJB0} | _ജ COM | [: | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D10 | Dló | D35 | D50 | D65 | D84 | D90 | D _{N BOG} | D ₁₀ | D ₁₆ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₈₄ | D_{90} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | JANNA. | | - | | | | | ~ | | | | | | | |
| 161 | 0,160 | 0,180 | 0,230 | 0,270 | 0,330 | 0,490 | 0,640 | 5,334 | 34 1 1 1 1 1 3233,7 55 1 1 1 1 1 3233,7 55 1 1 1 1 1 4403,2 26 1 1 1 1 3226,1 06 1 1 1 1 19197,9 15 1 1 1 1 19243,5 | | | | | | | | | 2219,1 | 1875,6 | 1516,4 | 988,6 | 733,4 |
| 162 | 0,150 | 0,160 | 0,200 | 0,240 | 0,290 | 4,840 | 1,350 | 6,755 | 334 1 1 1 1 1 3233,7 755 1 1 1 1 1 3233,7 755 1 1 1 1 1 4403,2 826 1 1 1 1 3226,1 806 1 1 1 1 9197,9 755 1 1 1 1 1 8343,5 | | | | | | | | | 3277,4 | 2714,5 | 2229,2 | 39,6 | 400,4 |
| 163 | 0,100 | 0,120 | 0,160 | 0,190 | 0,230 | 0,330 | 0,390 | 3,326 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3226,1 | 2671,7 | 1978,8 | 1650,6 | 1346,1 | 907,9 | 752,8 |
| 164 | 0,170 | 0,190 | 0,260 | 0,320 | 0,420 | 1,310 | 2,080 | 15,806 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9197,9 | 8219,1 | 5979,4 | 4839,5 | 3663,4 | 1 106,6 | 659,9 |
| 165 | 0,080 | 0,100 | 0,150 | 0,180 | 0,220 | 0,300 | 0,370 | 6,755 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8343,5 | 6654,8 | 4403,2 | 3652,7 | 2970,4 | 2151,6 | 1725,6 |
| 166 | 0,140 | 0,150 | 0,190 | 0,230 | 0,290 | 1,190 | 3,530 | 9,856 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6940,2 | 6470,8 | 5087,5 | 4185,3 | 3298,7 | 728,3 | 179,2 |
| 167 | 0,200 | 0,240 | 0,350 | 0,500 | 0,840 | 1,980 | 2,850 | 4,629 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2214,7 | 1828,9 | 1222,7 | 825,9 | 451,1 | 133,8 | 62,4 |
| 168 | 0,220 | 0,250 | 0,350 | 0,440 | 0,630 | 1,250 | 1,650 | 7,424 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3274,5 | 2869,6 | 2021,1 | 1587,3 | 1078,4 | 493,9 | 349,9 |
| 169 | 0,130 | 0,150 | 0,220 | 0,290 | 0,410 | 1,840 | 5,640 | 6,146 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4627,7 | 3997,3 | 2693,6 | 2019,3 | 1399,0 | 234,0 | 9,0 |
| 170 | 0,140 | 0,190 | 0,320 | 0,460 | 0,760 | 1,660 | 2,450 | 5,334 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3710,0 | 2707,4 | 1566,9 | 1059,6 | 601,8 | 221,3 | 117,7 |
| 171 | 0,160 | 0,190 | 0,370 | 0,920 | 1,760 | 4,000 | 5,260 | 5,862 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3564,0 | 2985,5 | 1484,4 | 537,2 | 233,1 | 46,6 | 11,5 |
| | | | | | | | | | | (% | i) de evo | entos er | nque D' | VJ > D | | DIFEI | RENÇA F | ERCENT | UAL REL | ATIVA M | EDIA | |
| | | | | | | | | | 100 | 100 | 100 | 100 | 99,42 | 87,72 | 78,36 | 2960,4 | 2536,3 | 1748,9 | 1323,7 | 955,6 | 467,7 | 350,4 |

Tabela 5.6m - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas desenvolvidas para o Rio Atibaia e os diâmetros coletados

D_{W IBOCS} - Diâmetro calculado pela equação: D_{W IBOCS} = 0,0018 x [e 4723,1.8]Para o método de Bogardi (1955, 1974)

ANEXO B

Comparação entre as descargas medidas no rio Atibai e aquelas calculadas

Comparação usando nas equações de cálculo do transporte de sedimentos os diâmetros definidos pelos próprios autores

Comparação usando nas equações de cálculo do transporte de sedimentos os diâmetros calculados pelas equações obtidas na pesquisa.

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (0) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (12) | в |
|-----|-------------------|-------|---------|----------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------|----------|---------------------|---------------------|--------|-----------|----------------------|------------------------|-----------|-----------|
| N° | DATA | Da | Dvj | S | q = Q/B | n _{Da} | n _{Dvi} | Dc _{Da} | DcDvj | qc _{Da} | qc _{Dvi} | В | qBm | qB[SCH] _D | qB[SCH] _{Dri} | E[%]Da | E [%]Dvj |
| | | (m m) | (mm) | (m/m) | m ³ /s.m | m ^{-1/3} .s | m ^{-1.3} . s | m | m | m ³ /s.m | m ³ /s.m | (m) | to n/d ia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 1 | 26/3/1993 | 0,822 | 109,006 | 1,94E-04 | 0,913 | 0,016 | 0,036 | 0,227 | 70,460 | 0,073 | 461,455 | 34,700 | 0,141 | 17,012 | 0,000 | 11965,327 | 100 |
| 2 | 6/4/1993 | 1,191 | 81,613 | 1,97E-04 | 0,623 | 0,017 | 0,035 | 0,253 | 51,951 | 0,083 | 293,644 | 34,870 | 0,038 | 11,247 | 0,000 | 29496,623 | 100 |
| 3 | 20/4/1993 | 1,333 | 62,846 | 1,85E-04 | 0,481 | 0,017 | 0,033 | 0,280 | 42,599 | 0,093 | 213,519 | 34,880 | 0,045 | 7,348 | 0,000 | 16229,909 | 100 |
| 4 | 4/5/1993 | 1,491 | 84,688 | 2,11E-04 | 0,652 | 0,018 | 0,035 | 0,255 | <u> </u> | 0,084 | 286,500 | 34,780 | 0,045 | 13,080 | 0,000 | 28966,664 | 100 |
| 5 | 18/5/1993 | 0,608 | 44,982 | 1,63E-04 | 0,382 | 0,015 | 0,031 | 0,244 | 34,606 | 0,080 | 149,877 | 34,380 | 0,024 | 4,664 | 0,000 | 19331,614 | 100 |
| 6 | 1/6/1993 | 1,365 | 127,564 | 2,31E-04 | 1,161 | 0,017 | 0,037 | 0,226 | 69,249 | 0,073 | 476,541 | 35,240 | 0,19 | 29,087 | 0,000 | 15208,713 | 100 |
| 7 | 8/6/1993 | 0,696 | 86,083 | 1,64E-04 | 0,662 | 0,016 | 0,035 | 0,254 | 65,822 | 0,084 | 393,959 | 34,910 | 0,026 | 9,161 | 0,000 | 35132,965 | 100 |
| 8 | 15/6/1993 | 0,961 | 63,919 | 1,81E-04 | 0,498 | 0,016 | 0,033 | 0,256 | 44,284 | 0,084 | 224,671 | 34,210 | 0,008 | 7,438 | 0,000 | 92877,712 | 100 |
| 9 | 22/6/1993 | 1,900 | 63,406 | 1,72E-04 | 0,490 | 0,018 | 0,033 | 0,339 | 46,227 | 0,117 | 235,579 | 34,540 | 0,008 | 6,274 | 0,000 | 78324,503 | 100 |
| 10 | 29/6/1993 | 0,851 | 21,391 | 1,64E-04 | 0,279 | 0,016 | 0,028 | 0,272 | 16,356 | 0,090 | 48,799 | 33,990 | 0,007 | 2,908 | į 0,000 | 41441,24 | 100 |
| 11 | 6/7/1993 | 1,691 | 11,389 | 1,05E-04 | 0,245 | 0,018 | 0,025 | 0,534 | 13,602 | 0,199 | 31,897 | 33,770 | 0,002 | 0,362 | 0,000 | 17983,272 | 100 |
| 12 | 21/7/1993 | 1,489 | 15,057 | 8,90E-05 | 0,209 | 0,018 | 0,026 | 0,603 | 21,215 | 0,229 | 58,801 | 33,640 | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 100 | 100 |
| 13 | 3/8/1993 | 1,539 | 0,685 | 6,40E-05 | 0,114 | 0,018 | 0,016 | 0,848 | 0,648 | 0,341 | 0,249 | 32,820 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100 | 100 |
| 14 | 17/8/1993 | 1,164 | 11,263 | 3,00E-05 | 0,177 | 0,017 | 0,025 | 1,649 | 47,081 | 0,740 | 135,287 | 33,530 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100 | 100 |
| 15 | 31/8/1993 | 1,093 | 2,797 | 4,70E-05 | 0,182 | 0,017 | 0,020 | 1,031 | 1,410 | 0,428 | 0,617 | 33,740 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100 | 100 |
| 16 | 21/9/1993 | 0,611 | 31,856 | 1,47E-04 | 0,322 | 0,015 | 0,030 | 0,271 | 27,175 | 0,090 | 100,767 | 33,970 | 0,006 | 3,036 | 0,000 | 50495,94 | 100 |
| 17 | 28/9/1993 | 0,795 | 122,399 | 2,31E-04 | 1,091 | 0,016 | 0,037 | 0,189 | 66,445 | 0,059 | 447,894 | 34,920 | 0,384 | 27,338 | 0,000 | 7019,3287 | 100 |
| 18 | 5/10/1993 | 1,786 | 49,799 | 1,47E-04 | 0,408 | 0,018 | 0,032 | 0,388 | 42,482 | 0,137 | 196,949 | 34,380 | 0,006 | 3,585 | 0,000 | 59649,473 | 100 |
| 19 | 21/10/1993 | 1,528 | 85,198 | 1,89E-04 | 0,655 | 0,018 | 0,035 | 0,287 | 56,528 | 0,096 | 328,724 | 34,840 | 0,023 | 10,933 | 0,000 | 47436,946 | 100 |
| 20 | 28/10/1993 | 0,771 | 102,415 | 2,06E-04 | 0,830 | 0,016 | 0,036 | 0,209 | 62,344 | 0,067 | 391,826 | 34,880 | 0,037 | 16,998 | 0,000 | 45841,254 | 100 |
| 21 | 4/11/1993 | 2,0% | 1,921 | 8,00E-05 | 0,214 | 0,019 | 0,019 | 0,752 | 0,731 | 0,296 | 0,286 | 33,820 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 100 | 100 |
| 22 | 9/11/1993 | 1,944 | 24,538 | 1,30E-04 | 0,291 | 0,019 | 0,028 | 0,451 | 23,670 | 0,163 | 78,623 | 34,010 | 0,005 | 1,391 | 0,000 | 27720,667 | 100 |
| 23 | 20/12/1993 | 0,785 | 80,536 | 1,97E-04 | 0,618 | 0,016 | 0,034 | 0,220 | 51,265 | 0,071 | 287,850 | 34,640 | 0,08 | 11,325 | 0,000 | 14055,735 | 100 |
| 24 | 10/2/1994 | 0,698 | 145,807 | 8,00E-05 | 1,476 | 0,016 | 0,038 | 0,521 | 228,552 | 0,193 | 2006,566 | 35,650 | 0,332 | 7,067 | 0,000 | 2028,4705 | 100 |
| 25 | 29/3/1994 | 0,715 | 121,613 | 1,97E-04 | 1,098 | 0,016 | 0,037 | 0,213 | 77,413 | 0,068 | 534,136 | 34,340 | 0,027 | 21,118 | 0,000 | 78113,941 | 100 |
| 26 | 19/4/1994 | 0,783 | 75,916 | 1,30E-04 | 0,591 | 0,016 | 0,034 | 0,333 | 73,230 | 0,115 | 427,850 | 34,000 | 0,022 | 5,183 | 0,000 | 23461,092 | 100 |
| 27 | 6/5/1994 | 0,890 | 39,107 | 9,60E-05 | 0,360 | 0,016 | 0,031 | 0,471 | 51,083 | 0,172 | 225,312 | 33,600 | 0,012 | 1,286 | į 0,000 | 10619,029 | 100 |
| 28 | 20/5/1994 | 0,609 | 41,931 | 1,14E-04 | 0,374 | 0,015 | 0,031 | 0,350 | 46,124 | 0,121 | 204,710 | 33,600 | 0,012 | 2,236 | 0,000 | 18535,956 | 100 |
| 29 | 17/6/1994 | 48ک,0 | 43,303 | 7,20E-05 | 0,381 | 0,015 | 0,031 | 0,534 | 75,420 | 0,199 | 367,238 | 33,640 | 0,005 | 0,809 | 0,000 | 16077,374 | 100 |
| 30 | 1/7/1994 | 0,596 | 48,176 | 1,14E-04 | 0,406 | 0,015 | 0,032 | 0,347 | 52,994 | 0,120 | 252,104 | 33,810 | 0,006 | 2,536 | 0,000 | 42164,488 | 100 |
| 31 | 15/7/1994 | 0,561 | 29,224 | 6,40E-05 | 0,314 | 0,015 | 0,029 | 0,606 | 57,260 | 0,230 | 233,586 | 33,640 | 0,051 | 0,311 | 0,000 | 509,74533 | 100 |
| 32 | <i>29/7/</i> 1994 | 0,916 | 49,592 | 1,14E-04 | 0,413 | 0,016 | 0,032 | 0,401 | 54,551 | 0,142 | 263,299 | 33,810 | 0,01 | 2,412 | 0,000 | 24022,135 | 100 |
| 33 | 12/8/1994 | 0,769 | 0,061 | 4,70E-05 | 0,208 | 0,016 | 0,010 | 0,917 | 0,393 | 0,373 | 0,139 | 33,260 | 0,011 | 0,000 | 0,159 | 100 | 1343,703 |
| 34 | 26/8/1994 | 0,582 | 21,084 | 6,20E-05 | 0,282 | 0,015 | 0,028 | 0,633 | 42,644 | 0,242 | 148,545 | 33,470 | 0,002 | 0,140 | 0,000 | 6882,9164 | 100 |
| 35 | 8/9/1994 | 0,644 | 31,724 | 8,00E-05 | 0,325 | 0,015 | 0,030 | 0,508 | 49,727 | 0,187 | 203,640 | 33,680 | 0,004 | 0,714 | 0,000 | 17752,735 | 100 |
| 36 | 22/9/1994 | 0,549 | 51,336 | 1,30E-04 | 0,422 | 0,015 | 0,032 | 0,296 | 49,520 | 0,100 | 237,918 | 33,920 | 0,002 | 3,500 | 0,000 | 174894,74 | 100 |
| 37 | 6/10/1994 | 0,715 | 22,831 | 4,70E-05 | 0,289 | 0,016 | 0,028 | 0,895 | 60,916 | 0,363 | 231,248 | 33,490 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100 | 100 |
| 38 | 27/10/1994 | 1,041 | 101,303 | 1,22E-04 | 0,827 | 0,017 | 0,036 | 0,391 | 104,126 | 0,138 | 710,239 | 34,480 | 0,424 | 6,911 | 0,000 | 1529,9164 | 100 |
| 39 | 23/11/1994 | 0,720 | 32,187 | 4,70E-05 | 0,328 | 0,016 | 0,030 | 0,897 | 85,878 | 0,364 | 387,081 | 33,520 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 100 | 100 |

Tabela 6.2b - Descargas calculadas pelo método de Shoklitsch (1914, 1950) usando-se o Diâmetro D_{el} e o D_{VI}

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (12) | в |
|------|------------|--------|----------|----------|---------------------|----------------------|----------------------|-------|------------------|---------------------|---------------------|--------|---------|----------------------|------------------------|------------------------|-----------|
| N° | DATA | D, | Dvj | S | q = Q/B | n _{Da} | n _{Dui} | Dcna | DcDvj | զշ _{րջ} | qc _{Dvi} | В | qBm | qB[SCH] _D | qB[SCH] _{Dei} | E[%]Da | E [%]Dvj |
| | | (m m) | (mm) | (m/m) | m ³ /s.m | m ^{-1/3} .s | m ^{-1.3} .s | m | m | m ³ /s.m | m ³ /s.m | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 40 | 22/12/1994 | 0,958 | 167,202 | 2,14E-04 | 1,980 | 0,016 | 0,039 | 0,217 | 97,977 | 0,069 | 781,811 | 35,680 | 0,218 | 46,093 | 0,000 | 21043,769 | 100 |
| 41 | 5/1/1995 | 0,681 | 150,806 | 2,31E-04 | 1,598 | 0,016 | 0,038 | 0,179 | 81,866 | 0,056 | 612,544 | 35,270 | 23كر0 | 41,255 | 0,000 | 7788,1337 | 100 |
| 42 | 19/1/1995 | 1,574 | 75,518 | 1,47E-04 | 0,589 | 0,018 | 0,034 | 0,372 | 64,421 | 0,130 | 367,784 | 33,920 | 0,015 | 5,989 | 0,000 | 39829,69 | 100 |
| 43 | 26/1/1995 | 0,664 | 63,834 | 1,47E-04 | 0,501 | 0,016 | 0,033 | 0,279 | 54,454 | 0,093 | 285,824 | 33,930 | 0,036 | 5,331 | 0,000 | 14707,655 | 100 |
| 44 | 9/2/1995 | 1,862 | 226,471 | 1,14E-04 | 3,966 | 0,018 | 0,041 | 0,507 | 249,118 | 0,187 | 2569,539 | 40,300 | 3,097 | 40,032 | 0,000 | 1192,6164 | 100 |
| 45 | 16/2/1995 | 0,930 | 164,660 | 2,47E-04 | 1,927 | 0,016 | 0,039 | 0,186 | 83,597 | 0,058 | 646,339 | 35,400 | 0,485 | 55,472 | 0,000 | 11337,55 | 100 |
| 46 | 8/3/1995 | 0,642 | 108,199 | 1,72E-04 | 0,897 | 0,015 | 0,036 | 0,236 | 78,885 | 0,077 | 525,144 | 34,940 | 0,396 | 13,967 | 0,000 | 3426,9383 | 100 |
| 47 | 24/3/1995 | 1,309 | 160,948 | 1,80E-04 | 1,832 | 0,017 | 0,039 | 0,286 | 112,127 | 0,096 | 903,513 | 35,380 | 1,721 | 32,038 | 0,000 | 1761,6166 | 100 |
| 48 | 7/4/1995 | 0,394 | 138,175 | 1,97E-04 | 1,351 | 0,014 | 0,038 | 0,175 | 87,955 | 0,054 | 646,879 | 35,050 | 0,171 | 27,153 | 0,000 | 15779,179 | 100 |
| 49 | 28/4/1995 | 0,454 | 105,003 | 1,80E-04 | 0,866 | 0,015 | 0,036 | 0,201 | 73,152 | 0,063 | 476,110 | 34,630 | 0,081 | 14,497 | <u> </u> | 17797,92 | 100 |
| 50 | 12/5/1995 | 0,753 | 121,729 | 1,80E-04 | 1,087 | 0,016 | 0,037 | 0,238 | 84,804 | 0,077 | 594,287 | 34,740 | 0,468 | 18,297 | 0,000 | 3809,5544 | 100 |
| 17 | 9/6/1995 | مددر ا | 77,418 | 1,47E-04 | <u>i U,597</u> | 0,015 | 0,034 | 0,263 | 66,043 | <u> </u> | 381,756 | 34,350 | 0,023 | 6,745 | <u> </u> | 29226,873 | 100 |
| 52 | 23/6/1995 | 0,945 | 77,383 | 1,04E-04 | U, 597 | 0,016 | 0,034 | 0,444 | 93,306 | <u> </u> | 571,241 | 34,340 | 0,018 | 3,437 | <u> </u> | 18993,195 | 100 |
| 23 | 5///1995 | 0,509 | 60,694 | 1,47E-04 | <u> </u> | 0,015 | <u> </u> | 0,255 | 51,776 | 0,084 | 264,996 | 34,190 | 0,051 | 2,162 | <u> </u> | 10027,756 | 100 |
| | 12///1995 | 0,302 | 133,965 | 2,396-04 | 1,311 | 0,014 | 0,038 | 0,132 | 71,339 | 0,039 | 503,963 | 33,030 | 4,163 | 33,376 | <u> </u> | 754,57858 | 100 |
| 22 | 19///1995 | 0,342 | 84,270 | 1,356-04 | 0,652 | 0,014 | <u> </u> | 0,212 | 68,177 | 0,068 | 407,000 | 34,390 | 0,016 | 8,420 | | 22221222 | 100 |
| - 20 | 26///1995 | U,668 | 95,443 | 1,641-04 | U,760 | 0,016 | <u> </u> | 0,201 | 72,979 | 0.002 | 439,928 | 34,610 | 0,118 | 10,635 | | 8913,0038 | 100 |
| - 27 | 10/8/1995 | 0,421 | 33,287 | 1,22E-04 | U,432 | 0,014 | 0,032 | 0,289 | 34,112 | 0.001 | 10,909 | 34,090 | 0,012 | 3,319 | 0,000 | 2/33/28/ | 100 |
| 28 | 31/8/1995 | 0,772 | 29,260 | | | 0,016 | 0.025 | 0,009 | 40,545 | 0,201 | 180,440 | 33,600 | 0,002 | 46010 | | 151000-44 | 100 |
| - 29 | 21/9/1993 | 0,420 | 00150 | 4,73E-04 | 0,000 | 0,014 | 0.035 | 0,075 | 05 000 | 0,020 | 535,407 | 34,280 | 0,051 | 40,712 | 0,000 | 24.42 56.57 | 100 |
| | 2019/1992 | 0,797 | 47,539 | 1,30E-04 | : 0,000 | 0,010 | 0.032 | 0,000 | 60,009 61,456 | 0.147 | 200,407 | 34,680 | 0,247 | 1760 | 0.000 | 2442,3037 99340.014 | 100 |
| 5 | 10/10/1005 | 1 / 07 | 1/10 370 | 1005-00 | 1304 | 0,015 | 0.032 | 0,412 | 01,400 | 0,147 | 470,044 600 560 | 35 000 | 0,002 | 25 356 | 0,000 | 12269 674 | 100 |
| 8 | 23/11/1005 | 0717 | 55 235 | 0.701-04 | 0.444 | 0,018 | 0.032 | 0,200 | 71 407 | 0.156 | 373.661 | 34.050 | 0,200 | 2,00 | 0,000 | 33 50 8 0 77 | 100 |
| 64 | 7/12/1995 | 0.820 | 19608 | 640F-05 | 0.277 | 0,010 | 0.027 | 0,707 | 38.419 | 0.267 | 128 377 | 33 390 | 0,000 | 0.037 | 0,000 | 1755 8852 | 100 |
| 65 | 10/1/1006 | 0,020 | 196 878 | 214F-04 | 2,990 | 0,010 | 0,027 | 0,000 | 115367 | 0.058 | 008 033 | 36910 | 5141 | 70.429 | 0,000 | 1269 9545 | 100 |
| 66 | 31/1/1996 | 0,290 | 83753 | 147E-04 | 0.656 | 0,019 | 0.035 | 0.212 | 71 446 | 0.068 | 429 557 | 34 120 | 0019 | 7 728 | 0,000 | 40575681 | 100 |
| ត | 7/2/1996 | 0.574 | 125 439 | 1.64E-04 | 1 132 | 0.015 | 0.037 | 0.238 | 95,915 | 0.078 | 692,984 | 35120 | 0.238 | 16.793 | 0.000 | 6955.8304 | 100 |
| 68 | 6/3/1996 | 0.306 | 155 543 | 2.06E-04 | 1,701 | 0.014 | 0.038 | 0.154 | 94.685 | 0.047 | 733,365 | 35360 | 3.542 | 37,370 | 0.000 | 955.05827 | 100 |
| 69 | 20/3/1996 | 0.427 | 200,306 | 2.47E-04 | 3.049 | 0.014 | 0.040 | 0.143 | 101.694 | 0.043 | 867,196 | 36,550 | 1.15 | 92,137 | 0.000 | 7911.8697 | 100 |
| 70 | 3/4/1996 | 0,724 | 116,280 | 1,80E-04 | 1.005 | 0.016 | 0.037 | 0,235 | 81.009 | 0.076 | 554,838 | 34,870 | 0.133 | 16,888 | 0.000 | 12598.051 | 100 |
| 71 | 16/4/1996 | 0,478 | 110,480 | 1,64E-04 | 0,937 | 0,015 | 0,036 | 0,224 | 84,477 | 0,072 | 572,792 | 34,520 | 0,051 | 13,541 | 0,000 | 26450,902 | 100 |
| 72 | 15/5/1996 | 0,760 | 93,710 | 1,47E-04 | 0,750 | 0,016 | 0,035 | 0,292 | 79,941 | 0,098 | 508,397 | 34,240 | 0,246 | 8,587 | 0,000 | 3390,8217 | 100 |
| 73 | 22/5/1996 | 0,818 | 84,399 | 1,47E-04 | 0,660 | 0,016 | 0,035 | 0,299 | 71,997 | 0,101 | 434,536 | 34,200 | 0,008 | 7,362 | 0,000 | 91923,136 | 100 |
| 74 | 19/6/1996 | 0,580 | 48,440 | 9,70E-05 | 0,408 | 0,015 | 0,032 | 0,404 | 62,623 | 0,144 | 306,878 | 33,760 | 0,012 | 1,839 | 0,000 | 15224,852 | 100 |
| 75 | 3/6/1996 | 1,197 | 63,062 | 1,14E-04 | 0,494 | 0,017 | 0,033 | 0,438 | 69,368 | 0,158 | 377,557 | 34,070 | 0,023 | 3,013 | 0,000 | 12998,367 | 100 |
| 76 | 17/7/1996 | 1,188 | 43,133 | 9,70E-05 | 0,378 | 0,017 | 0,031 | 0,514 | 55,762 | 0,190 | 257,853 | 33,810 | 0,004 | 1,315 | 0,000 | 32771,069 | 100 |
| 77 | 31/7/1996 | 0,749 | 39,883 | 1,05E-04 | 0,352 | 0,016 | 0,031 | 0,407 | 47,631 | 0,145 | 209,015 | 34,750 | 0,005 | 1,674 | 0,000 | 33382,954 | 100 |
| 78 | 7/8/1996 | 0.926 | 42,046 | 8,00E-05 | 0.370 | 0,016 | 0,031 | 0,573 | 65,908 | 0,216 | 310,727 | 34,040 | 0,004 | 0,813 | 0,000 | 20218,627 | 100 |

Tab ela 6.26 - Descargas calculadas pelo método de Shoklitsch (1914, 1950) usando-se o Diâmetro D₅₀ e o D_{VJ}
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (12) | в |
|------|------------|---------|----------|-------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------|----------|---------------------|---------------------|----------|-----------|----------------------|-----------------------|--------------|-----------|
| N° | DATA | D, | Dvj | S | q = Q/B | n _{Da} | n _{Dui} | Dcna | DcDvj | զշ _{րջ} | qc _{Dvi} | В | qBm | qB[SCH] _D | qB[SCH] _{Dd} | E[%]Da | E [%]Dvj |
| | | (m m) | (mm) | (m/m) | m ³ /s.m | m ^{-1/3} .s | m ^{-1,3} .s | m | m | m ³ /s.m | m ³ /s.m | (m) | to n/d ia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 79 | 14/8/1996 | 1,188 | 50,930 | 1,05E-04 | 0,419 | 0,017 | 0,032 | 0,474 | 60,824 | 0,173 | 301,619 | 33,990 | 0,005 | 1,943 | 0,000 | 38751,568 | 100 |
| 80 | 21/8/1996 | 1,332 | 55,139 | 8,90E-05 | 0,445 | 0,017 | 0,032 | 0,581 | 77,690 | 0,219 | 412,054 | 33,890 | 0,005 | 1,388 | 0,000 | 27661,539 | 100 |
| 81 | 28/8/1996 | 1,497 | 40,001 | 9,70E-05 | 0,363 | 0,018 | 0,031 | 0,555 | 51,713 | 0,208 | 230,285 | 33,730 | 0,003 | 1,083 | 0,000 | 35984,725 | 100 |
| 82 | 4/9/1996 | 0,963 | 89,219 | 1,47E-04 | 0,698 | 0,016 | 0,035 | 0,316 | 76,109 | 0,108 | 472,287 | 34,560 | 0,036 | 7,856 | 0,000 | 21723,463 | 100 |
| 83 | 11/9/1996 | 1,654 | 174,620 | 2,31E-04 | 2,183 | 0,018 | 0,039 | 0,241 | 94,794 | 0,078 | 763,223 | 35,840 | 3,697 | 57,202 | 0,000 | 1447,2491 | 100 |
| 84 | 2/10/1996 | 0,845 | 63,791 | 1,05E-04 | 0,499 | 0,016 | 0,033 | 0,423 | 76,185 | 0,152 | 422,810 | 34,100 | 0,006 | 2,750 | 0,000 | 45731,572 | 100 |
| 85 | 16/10/1996 | 1,684 | 101,811 | 1,50E-04 | 0,827 | 0,018 | 0,036 | 0,373 | 85,114 | 0,131 | 562,309 | 34,700 | 0,25 | 9,588 | 0,000 | 3735,3791 | 100 |
| 86 | 6/11/1996 | 1,213 | 109,939 | 1,60E-04 | 0,925 | 0,017 | 0,036 | 0,313 | 86,165 | 0,107 | 585,210 | 34,700 | 0,32 | 12,414 | 0,000 | 3779,2967 | 100 |
| 87 | 20/11/1996 | 1,413 | 99,758 | 1,30E-04 | 0,804 | 0,018 | 0,036 | 0,406 | 96,228 | 0,144 | 644,487 | 34,700 | 0,034 | 7,330 | 0,000 | 21457,685 | 100 |
| 88 | 6/12/1996 | 0,538 | 89,908 | 1,30E-04 | 0,704 | 0,015 | 0,035 | 0,294 | 86,726 | 0,099 | 551,423 | 34,600 | 4,34 | 6,701 | 0,000 | 54,408573 | 100 |
| 89 | 9/1/1997 | 0,497 | 101,507 | 1,47E-04 | 0,824 | 0,015 | 0,036 | 0,253 | 86,591 | 0,083 | 573,141 | 34,680 | 0,033 | 9,891 | 0,000 | 29871,794 | 100 |
| 90 | 22/1/1997 | 0,477 | 128,305 | 2,14E-04 | 1,189 | 0,015 | 0,037 | 0,172 | 75,184 | 0,053 | 525,541 | 34,780 | 0,146 | 26,710 | 0,000 | 18194,688 | 100 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,436 | 195,603 | 2,14E-04 | 2,865 | 0,014 | 0,040 | 0,167 | 114,620 | 0,051 | 989,248 | 36,460 | 21,99 | 69,376 | 0,000 | 215,49101 | 100 |
| 92 | 12/3/1997 | 0,505 | 93,057 | 1,47E-04 | 0,741 | 0,015 | 0,035 | 0,255 | 79,383 | 0,084 | 503,089 | 34,320 | 1,01 | 8,687 | 0,000 | 760,06554 | 100 |
| 93 | 26/3/1997 | 0,504 | 69,616 | 1,22E-04 | 0,544 | 0,015 | 0,034 | 0,307 | 71,556 | 0,104 | 404,604 | 33,840 | 0,16 | 4,337 | 0,000 | 2610,3403 | 100 |
| 94 | 16/4/1997 | 0,527 | 52,692 | 9,70E-05 | 0,434 | 0,015 | 0,032 | 0,392 | 68,120 | 0,138 | 348,160 | 33,640 | 0,032 | 2,050 | 0,000 | 6307,6333 | 100 |
| 95 | 14/5/1997 | 11كر0 ا | 34,141 | 1,05E-04 | 0,341 | 0,015 | 0,030 | 0,358 | 40,774 | 0,125 | 165,543 | 33,160 | 0,104 | 1,666 | 0,000 | 1501,4495 | 100 |
| 96 | 4/6/1997 | 1,751 | 56,379 | 1,22E-04 | 0,456 | 0,018 | 0,033 | 0,465 | 57,950 | 0,169 | 294,881 | 33,640 | 0,006 | 2,814 | 0,000 | 46798,616 | 100 |
| 97 | 2/7/1997 | 1,572 | 54,656 | 1,22E-04 | 0,443 | 0,018 | 0,032 | 0,448 | 56,179 | 0,162 | 281,467 | 33,840 | 0,005 | 2,768 | 0,000 | 55259,289 | 100 |
| 98 | 12/8/1997 | 1,701 | 61,094 | 1,13E-04 | 0,483 | 0,018 | 0,033 | 0,497 | 67,798 | 0,183 | 363,745 | 33,930 | 0,003 | 2,642 | 0,000 | 87973,009 | 100 |
| . 99 | 26/8/1997 | 0,946 | 73,154 | 1,47E-04 | 0,569 | 0,016 | 0,034 | 0,314 | 62,405 | 0,107 | 350,653 | 33,970 | 0,0054 | 6,047 | 0,000 | 111873,11 | 100 |
| 100 | 9/9/1997 | 0,852 | 18,898 | 1,05E-04 | 0,274 | 0,016 | 0,027 | 0,424 | 22,569 | 0,152 | 68,174 | 33,400 | 0,0024 | 0,949 | 0,000 | 39430,924 | 100 |
| 101 | 23/9/1997 | 0,685 | 67,089 | 7,90E-04 | 0,524 | 0,016 | 0,033 | 0,052 | 10,649 | 0,013 | 43,298 | 33,960 | 0,0128 | 83,163 | 0,000 | 649611,02 | 100 |
| 102 | 7/10/1997 | 0,403 | 61,271 | 1,40E-04 | 0,483 | 0,014 | 0,033 | 0,248 | 54,881 | 0,081 | 284,528 | 33,980 | 0,0134 | 4,887 | 0,000 | 36373,53 | 100 |
| 103 | 21/10/1997 | 0,466 | 73,901 | 7,00E-05 | 0,574 | 0,015 | 0,034 | 0,521 | 132,388 | 0,193 | 846,092 | 34,070 | 0,0141 | 1,640 | 0,000 | 11532,945 | 100 |
| 104 | 4/11/1997 | 182,0 | 51,741 | 1,10E-04 | 0,426 | 0,015 | 0,032 | 0,357 | 58,984 | 0,124 | 292,538 | 33,800 | 0,0029 | 2,543 | 0,000 | 87605,578 | 100 |
| 105 | 2/12/1997 | 0,519 | 84,173 | 1,20E-04 | 0,658 | 0,015 | 0,035 | 0,315 | 87,961 | 0,107 | 548,415 | 34,220 | 0,439 | 5,349 | 0,000 | 1118,4326 | 100 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,336 | 128,129 | 2,105-04 | 1,186 | 0,014 | 0,037 | 0,100 | /0,511 | 0,047 | 036,134 | 34,770 | 3,77 | 26,030 | 0,000 | 301,12019 | 100 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,352 | 130,723 | 3,31E-04 | 1,227 | 0,014 | 0,037 | 0,100 | 49,525 | 0,028 | 324,927 | 34,820 | 0,107 | 24,315 | <u> </u> | 00661,632 | 100 |
| 108 | 2//1/1998 | 0339 | 82,311 | | <u> </u> | 0,014 | 0,035 | 0,410 | 129,023 | 0,146 | 851,091 | 34,010 | 0,0098 | 4,624 | <u> </u> | 20070,044 | 100 |
| 109 | 11/2/1998 | 0,923 | 148,516 | 2,142-04 | 1,00 | 0,016 | 0,038 | 0,214 | 87,027 | 0,068 | 604,486 | 33,240 | 1,00 | 33,298 | <u> </u> | 4005 1059 | 100 |
| 110 | 26/2/1998 | 0,980 | 100,408 | 2,142-04 | 4,024 | 0,017 | 0,039 | 0,218 | 97,541 | <u> </u> | 776,600 | 34,000 | 1,06 | 40,640 | <u> </u> | 4206,1761 | 100 |
| 111 | 11/3/1998 | 0,98/ | 109,735 | 1,81E-04 | 1,923 | 0,017 | : U,U36 | 0,209 | 76,026 | <u> </u> | 500,379 | : 34,68U | 1,6 | 15,281 | | 002,03993 | 100 |
| 112 | 2013/1998 | 0,467 | 129,817 | 1,978-04 | 1,198 | 0,015 | UU3/ | 0,185 | 82,635 | 0,058 | 289,084 | 33,220 | . 0,31 | 23,993 | | /640,3493 | 100 |
| 113 | 8/4/1998 | 10,00 | 69,181 | 1,30E-04 | U, 246 | | UU34 | 0,298 | 00,753 | <u> </u> | 372,192 | : 33,340 | 0,034 | 4,780 | | 13939,848 | 100 |
| 114 | 22/4/1998 | 0,673 | 67,638 | : 7,20E-05 | 1,528 | 0,016 | 0,034 | 0,572 | 117,838 | 4,215 | /17,215 | : 33,960 | 0,0043 | 1,401 | | 32477,48 | 100 |
| 115 | 6/5/1998 | 0,495 | 151,217 | 1,80E-04 | 1,609 | 0,015 | : 0,038 | 0,207 | 46,005 | 0.022 | 822,823 | 33,220 | 0,165 | 28,360 | | 17087,872 | 100 |
| 116 | 21/5/1998 | 0,469 | 61,448 | 1,64E-04 | 0,484 | 0,015 | 0.033 | 0,443 | 40,500 | 0.002 | 400.462 | 34,010 | | 6,301 | 0,000 | 124033,01 | 100 |
| 117 | 3/6/1998 | ورحن ا | ; 75,988 | : 1,3015-04 | ; 0,597 | : 0,015 | ; 0,034 | : 0,291 | ; 13,300 | ; 0,098 | 423,401 | : 33,700 | ; 0,0139 | 3,384 | ; 0,000 | ; JJ /J8,867 | 100 |

Tab ela 6.26 - Descargas calculadas pelo método de Shoklitsch (1914, 1950) usando-se o Diâmetro D₅₀ e o D_{VJ}

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $- \sigma$ | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (12) | 13 |
|-----|--------------------|-------|---------|----------|---------------------|----------------------|----------------------|-------|--------|---------------------|---------------------|--------|---------|----------------|-----------------------|-----------|---------|
| N° | DATA | D, | Dvj | S | q = Q/B | nna | n _{Dui} | Dcna | DcDvj | qсъ | qc _{Ivi} | В | qBm | qB[SCH] | qB[SCH] _{Dd} | E [%]Da | E[%]Dvj |
| | | (m m) | (mm) | (m/m) | m ³ /s.m | m ^{-1/3} .s | m ^{-1/3} .s | m | m | m ³ /s.m | m ³ /s.m | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 118 | 17/6/1998 | 0,905 | 50,572 | 1,11E-04 | 0,429 | 0,016 | 0,032 | 0,410 | 57,132 | 0,146 | 279,712 | 33,040 | 0 | 2,362 | 0,000 | 0 | 0 |
| 119 | 1 <i>5/7/</i> 1998 | 1,385 | 57,459 | 1,30E-04 | 0,472 | 0,018 | 0,033 | 0,403 | 55,426 | 0,143 | 281,724 | 33,020 | 0,005 | 3,474 | 0,000 | 69387,49 | 100 |
| 120 | 29 <i>/7/</i> 1998 | 1,463 | 36,043 | 9,70E-05 | 0,357 | 0,018 | 0,030 | 0,550 | 46,596 | 0,206 | 196,965 | 32,500 | 0,0024 | 1,013 | 0,000 | 42122,548 | 100 |
| 121 | 12/8/1998 | 1,179 | 44,092 | 1,17E-04 | 0,395 | 0,017 | 0,031 | 0,425 | 47,257 | 0,152 | 214,145 | 32,770 | 0,0034 | 2,180 | 0,000 | 64031,167 | 100 |
| 122 | 25/8/1998 | 1,202 | 15,324 | 8,90E-05 | 0,272 | 0,017 | 0,026 | 0,562 | 21,591 | 0,211 | 60,371 | 32,080 | 0 | 0,355 | 0,000 | 0 | 0 |
| 123 | 2/9/1998 | 1,455 | 56,332 | 9,70E-05 | 0,466 | 0,018 | 0,033 | 0,549 | 72,825 | 0,205 | 384,845 | 32,900 | 0 | 1,771 | <u>i 0,000</u> | | 0 |
| 124 | 16/9/1998 | 1,039 | 38,504 | 6,40E-05 | 0,365 | 0,017 | 0,031 | 0,744 | 75,444 | 0,293 | 353,273 | 32,900 | 0,006 | 0,262 | 0,000 | 4270,47 | 100 |
| 125 | 30/9/1998 | 1,690 | 55,762 | 8,00E-05 | 0,463 | 0,018 | 0,032 | 0,700 | 87,406 | 0,273 | 474,556 | 32,870 | 0,004 | 0,968 | 0,000 | 24094,631 | 100 |
| 126 | 14/10/1998 | 1,254 | 105,075 | 2,10E-04 | 0,902 | 0,017 | 0,036 | 0,241 | 62,745 | 0,079 | 398,156 | 33,280 | 0,0235 | 18,011 | <u>i</u> 0,000 | 76542,629 | 100 |
| 127 | 28/10/1998 | 1,019 | 80,366 | 1,97E-04 | 0,649 | 0,017 | 0,034 | 0,240 | 51,157 | 0,078 | 286,940 | 32,920 | 0,0103 | 11,219 | į 0,000 | 108821,01 | 100 |
| 128 | 11/11/1998 | 1,311 | 35,980 | 1,47E-04 | 0,369 | 0,017 | 0,030 | 0,350 | 30,693 | 0,121 | 120,954 | 31,400 | 0 | 2,994 | 0,000 | 0 | 0 |
| 129 | 25/11/1998 | 0,771 | 35,477 | 1,80E-04 | 0,368 | 0,016 | 0,030 | 0,240 | 24,716 | 0,078 | 93,505 | 31,290 | 0 | 4,731 | 0,000 | . 0 | 0 |
| 130 | 9/12/1998 | 0,973 | 89,848 | 2,30E-04 | 0,734 | 0,017 | 0,035 | 0,203 | 48,987 | 0,064 | 283,120 | 33,180 | Į 0 | 16,735 | 0,000 | 0 | ĮO |
| 131 | 22/12/1998 | 0,421 | 82,543 | 2,10E-04 | 0,668 | 0,014 | 0,035 | 0,168 | 49,290 | 0,051 | 277,217 | 32,950 | Į 0 | 13,353 | 0,000 | 0 | 0 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,214 | 140,126 | 2,30E-04 | 1,398 | 0,013 | 0,038 | 0,122 | 76,399 | 0,036 | 551,423 | 34,790 | 1,478 | 35,721 | 0,000 | 2316,8383 | 100 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,218 | 166,944 | 2,80E-04 | 1,998 | 0,013 | <u>i</u> 0,039 | 0,101 | 74,767 | 0,029 | 570,028 | 35,230 | 3,703 | 70,219 | 0,000 | 1796,2863 | 100 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,239 | 191,331 | 3,00E-04 | 2,750 | 0,013 | 0,040 | 0,097 | 79,976 | 0,027 | 645,297 | 35,810 | 0 | 109,447 | 0,000 | 0 | 0 |
| 135 | 3/2/1999 | 0,209 | 149,375 | 2,50E-04 | 1,571 | 0,013 | 0,038 | 0,112 | 74,926 | 0,032 | 550,651 | 35,180 | 2,82 | 46,221 | 0,000 | 1539,0382 | 100 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,236 | 165,759 | 2,80E-04 | 1,964 | 0,013 | 0,039 | 0,104 | 74,236 | 0,029 | 563,968 | 35,260 | 3,047 | <i>6</i> 9,033 | 0,000 | 2165,6145 | 100 |
| 137 | 25/2/1999 | 1,524 | 166,975 | 2,50E-04 | 1,983 | 0,018 | 0,039 | 0,216 | 83,755 | 0,069 | 650,786 | 35,520 | 5,114 | 58,024 | 0,000 | 1034,6168 | 100 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,263 | 165,000 | 2,30E-04 | 1,947 | 0,013 | 0,039 | 0,131 | 89,961 | 0,039 | 704,586 | 35,200 | 1,803 | 50,610 | 0,000 | 2707,0126 | 100 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,282 | 162,368 | 3,00E-04 | 1,889 | 0,013 | 0,039 | 0,103 | 67,870 | 0,029 | 504,467 | 34,990 | 3,64 | 73,037 | 0,000 | 1906,5028 | 100 |
| 140 | 15/4/1999 | 0,267 | 88,066 | 2,30E-04 | 0,704 | 0,013 | 0,035 | 0,132 | 48,015 | 0,039 | 274,742 | 33,720 | 0,02 | 16,908 | 0,000 | 84441,896 | 100 |
| 141 | 29/4/1999 | 0,367 | 61,800 | 8,20E-04 | 0,497 | 0,014 | 0,03 | 0,041 | 9,451 | 0,010 | 36,651 | 33,270 | 0,013 | 82,209 | 0,000 | 632277,52 | 100 |
| 142 | 13/5/1999 | 0,220 | 78,053 | 2,60E-04 | 0,619 | 0,013 | 0,034 | 0,109 | 37,645 | 0,031 | 198,687 | 33,410 | 0,023 | 17,792 | 0,000 | 77256,124 | 100 |
| 143 | 9/6/1999 | 2,014 | 68,183 | 2,00E-04 | 0,543 | 0,019 | 0,034 | 0,297 | 42,750 | 0,100 | 220,309 | 33,290 | 0,01 | 8,996 | 0,000 | 89857,861 | 100 |
| 144 | 22/7/1999 | 0,981 | 51,992 | 2,10E-04 | 0,444 | 0,017 | 0,032 | 0,223 | 31,047 | 0,072 | 138,584 | 32,520 | 0,003 | 7,969 | 0,000 | 265530,33 | 100 |
| 145 | 5/8/1999 | 1,160 | 42,276 | 2,14E-04 | 0,387 | 0,017 | 0,031 | 0,231 | 24,773 | 0,075 | 99,401 | 32,650 | 0,002 | 6,898 | 0,000 | 344786,07 | 100 |
| 146 | 19/8/1999 | 0,488 | 45,314 | 2,10E-04 | 0,402 | 0,015 | 0,031 | 0,176 | 27,059 | 0,055 | 112,757 | 32,780 | 0,004 | 7,489 | 0,000 | 187120,12 | 100 |
| 147 | 2/9/1999 | 2,129 | 25,413 | 5,00E-05 | 0,312 | 0,019 | 0,028 | 1,210 | 63,735 | 0,516 | 252,640 | 32,070 | 0 | 0,000 | 0,000 | 0 | 0 |
| 148 | 15/9/1999 | 1,236 | 73,789 | 2,10E-04 | 0,586 | 0,017 | 0,034 | 0,240 | 44,063 | 0,078 | 234,311 | 33,310 | 0,343 | 11,110 | 0,000 | 3139,1907 | 100 |
| 149 | 30/9/1999 | 0,466 | 11,301 | 1,80E-04 | 0,258 | 0,015 | 0,025 | 0,203 | 7,873 | 0,064 | 16,812 | 32,020 | 0,001 | 3,232 | 0,000 | 323146,74 | 100 |
| 150 | 14/10/1999 | 0,521 | 28,185 | 2,10E-04 | 0,321 | 0,015 | 0,029 | 0,180 | 16,830 | 0,056 | 55,313 | 32,410 | 0,003 | 5,651 | 0,000 | 188260,45 | 100 |
| 151 | 28/10/1999 | 0,986 | 50,623 | 2,30E-04 | 0,431 | 0,017 | 0,032 | 0,203 | 27,601 | 0,064 | 119,738 | 32,880 | 0,027 | 9,087 | 0,000 | 33554,263 | 100 |
| 152 | 11/11/1999 | 0,244 | 36,914 | 2,00E-04 | 0,358 | 0,013 | 0,030 | 0,147 | 23,145 | 0,044 | 87,762 | 32,800 | 28 | 6,289 | 0,000 | 77,538971 | 100 |
| 153 | 25/11/1999 | 0,449 | 83,850 | 2,30E-04 | 0,682 | 0,015 | 0,035 | 0,157 | 45,717 | 0,047 | 255,249 | 32,880 | 0,089 | 15,709 | 0,000 | 17550,062 | 100 |
| 154 | 9/12/1999 | 1,865 | 85,262 | 2,60E-04 | 0,688 | 0,018 | 0,035 | 0,223 | 41,122 | 0,072 | 226,841 | 33,190 | 0,036 | 18,540 | 0,000 | 51399,62 | 100 |
| 155 | 23/12/1999 | 1,210 | 22,104 | 4,80E-04 | 0,175 | 0,017 | 0,028 | 0,104 | 5,775 | 0,030 | 14,643 | 30,480 | 0,003 | 10,058 | 0,000 | 335171,11 | 100 |
| 156 | 6/1/2000 | 0.879 | 179.083 | 2.80E-04 | 2.331 | 0,016 | 0,039 | 0,161 | 80,203 | 0,049 | 633,315 | 35.690 | 0,214 | 82,430 | 0,000 | 38418,572 | 100 |

Tabela 6.26 - Descargas calculadas pelo método de Shoklitsch (1914, 1950) usando-se o Diâmetro D₅₀ e o D_{VJ}

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\infty$ | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (12) | 13 |
|-----|-----------|-------|---------|----------|--------------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------|--------|---------------------|---------------------|--------|---------|----------------------|------------------------|-----------|---------|
| N⁰ | DATA | Da | Dvj | s | $\mathbf{q} = \mathbf{Q}/\mathbf{B}$ | n _{Da} | n _{Dvj} | Dc _{Da} | DcDvj | qc Da | qc _{Dvj} | В | qBm | qB[SCH] _D | qB[SCH] _{Drj} | E [%]Da | E[%]Dvj |
| | | (m m) | (mm) | (m/m) | m ³ /s.m | m ^{-1/3} .s | m ^{-1/3} . s | m | m | т ³ /s.m | m ³ /s.m | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 157 | 13/1/2000 | 0,656 | 66,144 | 2,50E-04 | 0,534 | 0,015 | 0,033 | 0,163 | 33,178 | 0,050 | 162,255 | 32,910 | 0,313 | 13,590 | 0,000 | 4241,8795 | 100 |
| 158 | 20/1/2000 | 1,753 | 70,009 | 2,50E-04 | 0,557 | 0,018 | 0,034 | 0,227 | 35,116 | 0,073 | 176,680 | 33,270 | 0,041 | 13,734 | 0,000 | 33398,376 | 100 |
| 159 | 27/1/2000 | 1,234 | 82,609 | 2,60E-04 | 0,663 | 0,017 | 0,035 | 0,194 | 39,843 | 0,061 | 216,335 | 33,250 | 0,09 | 18,113 | 0,000 | 20025,705 | 100 |
| 160 | 3/2/2000 | 0,768 | 107,828 | 4,10E-04 | 0,917 | 0,016 | 0,036 | 0,105 | 32,980 | 0,030 | 189,629 | 34,000 | 222,0 | 54,095 | 0,000 | 9682,0867 | 100 |
| 161 | 9/2/2000 | 0,324 | 75,554 | 2,30E-04 | 0,604 | 0,014 | 0,034 | 0,140 | 41,193 | 0,042 | 218,320 | 33,100 | 0,487 | 14,018 | 0,000 | 2778,3542 | 100 |
| 162 | 18/2/2000 | 1,270 | 128,235 | 2,80E-04 | 1,190 | 0,017 | 0,037 | 0,182 | 57,431 | 0,0 <i>5</i> 7 | 383,749 | 34,700 | 0,447 | 39,811 | 0,000 | 8806,2165 | 100 |
| 163 | 24/2/2000 | 0,219 | 100,354 | 1,30E-04 | 0,838 | 0,013 | 0,036 | 0,218 | 96,803 | 0,070 | 650,271 | 33,560 | 0,603 | 8,256 | 0,000 | 1269,1382 | 100 |
| 164 | 3/3/2000 | 0,625 | 94,944 | 4,60E-04 | 0,781 | 0,015 | 0,035 | 0,087 | 25,883 | 0,024 | 136,997 | 33,420 | 0,219 | 53,928 | 0,000 | 24524,767 | 100 |
| 165 | 10/3/2000 | 0,202 | 73,379 | 2,80E-04 | 0,590 | 0,013 | 0,034 | 0,099 | 32,863 | 0,028 | 166,110 | 32,880 | 0,04 | 18,713 | 0,000 | 46682,142 | 100 |
| 166 | 17/3/2000 | 0,639 | 83,297 | 3,60E-04 | 0,668 | 0,015 | 0,035 | 0,113 | 29,015 | 0,032 | 149,848 | 33,270 | 0,218 | 31,228 | 0,000 | 14224,611 | 100 |
| 167 | 24/3/2000 | 0,943 | 113,146 | 2,00E-04 | 0,983 | 0,016 | 0,037 | 0,231 | 70,943 | 0,075 | 470,960 | 34,120 | 0,491 | 18,942 | 0,000 | 3757,8362 | 100 |
| 168 | 31/3/2000 | 0,667 | 152,461 | 3,00E-04 | 1,635 | 0,016 | 0,038 | 0,137 | 63,729 | 0,041 | 4 <i>5</i> 9,010 | 35,270 | 1,121 | 63,108 | 0,000 | 5529,5811 | 100 |
| 169 | 7/4/2000 | 0,952 | 52,493 | 2,60E-04 | 0,444 | 0,016 | 0,032 | 0,178 | 25,318 | 0,055 | 109,583 | 32,770 | 0,05 | 11,540 | 0,000 | 22980,04 | 100 |
| 170 | 14/4/2000 | 0,813 | 39,227 | 2,30E-04 | 0,376 | 0,016 | 0,031 | 0,191 | 21,387 | 0,060 | 81,673 | 32,200 | 0,005 | 7,681 | 0,000 | 153512,08 | 100 |
| 171 | 19/4/2000 | 1,750 | 33,754 | 2,50E-04 | 0,351 | 0,018 | 0,030 | 0,227 | 16,931 | 0,073 | 59,150 | 31,990 | 0,012 | 7,600 | 0,000 | 63230,041 | 100 |
| | | | | | | | | | | | | | | | Média | 41871,282 | 102,01 |

Tabela 6.26 - Descargas calculadas pelo método de Shoklitsch (1914, 1950) usando-se o Diâmetro D₅₀ e o D_{VJ}

qB[SCH]_{Da} - Descarga solida calculada pelo método de Schoklitsch usando o diâmetro aritmético

qB[SCH]_{Dvi} - Descarga solida calculada pelo método de Sholkitsch usando o diâmetro Dv_i

E[%]Da - diferença percentual relativa entre as descargas medidas e aquelas calculadas usando o diâmetro aritmético

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) |
|-----|------------------|-----------------|---------------------|----------|---------------------|-------|-------------------|--------|--------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------|-------|----------|----------------------|------------------------|---------------------|---------|
| Nº | DATA | D ₉₀ | D _{vj seq} | S | q = Q/B | U, | Ŷ | R.,90 | R. Dyj | $\theta_{\rm cD90}$ | $\theta_{\rm cDej}$ | $\tau_{\rm cD90}$ | τ _{cDoj} | τ_0 | В | qBm | qB[SHI] _™ | qВ[SHI] _{Dvj} | E[%]D ₈₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/m) | m ³ /s.m | (m/s) | m ² /s | - | - | | | | | Kgf/m^2 | (m) | ton/d ia | to n/dia | ton/dia | - | - |
| 1 | 26/3/1993 | 1,86 | 4,39 | 1,94E-04 | 0,91 | 0,05 | 1,01E-06 | 93,69 | 221,06 | 0,04 | 0,05 | 0,13 | 0,38 | 0,26 | 34,70 | 0,141 | 136,27 | 0,00 | 96548,91 | 100,00 |
| 2 | 6/4/1993 | 3,82 | 4,43 | 1,97E-04 | 0,62 | 0,05 | 1,01E-06 | 178,30 | 206,59 | 0,05 | 0,05 | 0,32 | 0,38 | 0,23 | 34,87 | 0,038 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 3 | 20/4/1993 | 4,11 | 4,27 | 1,85E-04 | 0,48 | 0,04 | 1,01E-06 | 180,16 | 187,38 | 0,05 | 0,05 | 0,34 | 0,36 | 0,20 | 34,88 | 0,045 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 4 | 4/5/1993 | 4,22 | 4,60 | 2,11E-04 | 0,65 | 0,05 | 1,01E-06 | 208,24 | 226,86 | 0,05 | 0,05 | 0,36 | 0,40 | 0,25 | 34,78 | 0,045 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 5 | 18/5/1993 | 1,23 | 3,99 | 1,63E-04 | 0,38 | 0,04 | 1,01E-06 | 49,42 | 160,15 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,32 | 0,17 | 34,38 | 0,024 | 50,21 | 0,00 | 209115,6 | 100,00 |
| 6 | 1/6/1993 | 3,13 | 4,83 | 2,31E-04 | 1,1 6 | 0,06 | 1,01E-06 | 180,68 | 279,02 | 0,05 | 0,06 | 0,26 | 0,44 | 0,35 | 35,24 | 0,190 | 82,36 | 0,00 | 43244,9 | 100,00 |
| 7 | 8/6/1993 | 1,42 | 4,00 | 1,64E-04 | 0,66 | 0,04 | 1,01E-06 | 60,74 | 171,05 | 0,04 | 0,05 | 0,09 | 0,33 | 0,19 | 34,91 | 0,026 | 82,45 | 0,00 | 317003,2 | 100,00 |
| 8 | 15/6/1993 | 3,78 | 4,22 | 1,81E-04 | 0,50 | 0,04 | 1,01E-06 | 163,13 | 182,27 | 0,05 | 0,05 | 0,31 | 0,35 | 0,19 | 34,21 | 0,008 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 9 | 22/6/1993 | 4,94 | 4,11 | 1,72E-04 | 0,49 | 0,04 | 1,01E-06 | 201,91 | 167,82 | 0,05 | 0,05 | 0,42 | 0,34 | 0,17 | 34,54 | 0,008 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 10 | 29/6/1993 | 2,00 | 4,00 | 1,64E-04 | 0,28 | 0,04 | 1,01E-06 | 74,08 | 148,14 | 0,04 | 0,05 | 0,14 | 0,32 | 0,14 | 33,99 | 0,007 | 1,47 | 0,00 | 20892,46 | 100,00 |
| 11 | 6/7/1993 | 4,75 | 3,12 | 1,05E-04 | 0,24 | 0,03 | 1,01E-06 | 141,59 | 93,15 | 0,05 | 0,04 | 0,37 | 0,22 | 0,09 | 33,77 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 12 | 21/7/1993 | 4,50 | 2,85 | 8,90E-05 | 0,21 | 0,03 | 1,01E-06 | 119,94 | 76,01 | 0,05 | 0,04 | 0,34 | 0,20 | 0,07 | 33,64 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 13 | 3/8/1993 | 4,70 | 2,38 | 6,40E-05 | 0,11 | 0,02 | 1,01E-06 | 100,98 | 51,05 | 0,04 | 0,04 | 0,34 | 0,15 | 0,05 | 32,82 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 14 | 17/8/1993 | 4,02 | 1,56 | 3,00E-05 | 0,18 | 0,02 | 1,01E-06 | 60,30 | 23,44 | 0,04 | 0,03 | 0,26 | 0,08 | 0,02 | 33,53 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| Ŀ | 31/8/1993 | 3,16 | 2,00 | 4,70E-05 | 0,18 | 0,02 | 1,01E-06 | 63,02 | 39,95 | 0,04 | 0,04 | 0,21 | 0,12 | 0,04 | 33,74 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 16 | 21/9/1993 | 1,45 | 3,76 | 1,47E-04 | 0,32 | 0,04 | 1,01E-06 | 53,42 | 138,67 | 0,04 | 0,05 | 0,09 | 0,30 | 0,14 | 33,97 | 0,006 | 17,23 | 0,00 | 287068,3 | 100,00 |
| 17 | 28/9/1993 | 1,77 | 4,83 | 2,31E-04 | 1,09 | 0,06 | 1,01E-06 | 97,65 | 266,65 | 0,04 | 0,05 | 0,13 | 0,44 | 0,32 | 34,92 | 0,384 | 296,52 | 0,00 | 77117,52 | 100,00 |
| 18 | 5/10/1993 | 5,11 | 3,76 | 1,47E-04 | 0,41 | 0,04 | 1,01E-06 | 190,20 | 140,11 | 0,05 | 0,05 | 0,43 | 0,30 | 0,14 | 34,38 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 19 | 21/10/1993 | 4,62 | 4,33 | 1,89E-04 | 0,66 | 0,05 | 1,01E-06 | 210,30 | 196,90 | 0,05 | 0,05 | 0,40 | 0,37 | 0,22 | 34,84 | 0,023 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 20 | 28/10/1993 | 1,64 | 4,54 | 2,06E-04 | 0,83 | 0,05 | 1,01E-06 | 82,26 | 227,56 | 0,04 | 0,05 | 0,11 | 0,40 | 0,26 | 34,88 | 0,037 | 169,45 | 0,00 | 457869,1 | 100,00 |
| 21 | 4/11/1993 | 4,96 | 2,69 | 8,00E-05 | 0,21 | 0,03 | 1,01E-06 | 126,84 | 68,75 | 0,05 | 0,04 | 0,38 | 0,18 | 0,07 | 33,82 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 22 | 9/11/1993 | 4,82 | 3,52 | 1,30E-04 | 0,29 | 0,03 | 1,01E-06 | 160,78 | 117,31 | 0,05 | 0,05 | 0,39 | 0,27 | 0,12 | 34,01 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 23 | 20/12/1993 | 1,71 | 4,43 | 1,97E-04 | 0,62 | 0,05 | 1,01E-06 | 81,87 | 211,91 | 0,04 | 0,05 | 0,12 | 0,38 | 0,24 | 34,64 | 0,080 | 93,04 | 0,00 | 116200 | 100,00 |
| 24 | 10/2/1994 | 1,37 | 2,69 | 8,00E-05 | 1,48 | 0,04 | 1,01E-06 | 48,81 | 95,79 | 0,04 | 0,04 | 0,09 | 0,19 | 0,13 | 35,65 | 0,332 | 45,43 | 0,00 | 13582,86 | 100,00 |
| 25 | 29/3/1994 | 1,66 | 4,43 | 1,97E-04 | 1,10 | 0,06 | 1,01E-06 | 100,12 | 266,94 | 0,04 | 0,05 | 0,12 | 0,40 | 0,38 | 34,34 | 0,027 | 364,83 | 0,00 | 1351135 | 100,00 |
| 26 | 19/4/1994 | 2,26 | 3,52 | 1,30E-04 | 0,59 | 0,04 | 1,01E-06 | 96,88 | 150,76 | 0,04 | 0,05 | 0,16 | 0,28 | 0,19 | 34,00 | 0,022 | 9,96 | 0,00 | 45182,83 | 100,00 |
| 27 | 6/5/1994 | 4,43 | 2,97 | 9,60E-05 | 0,36 | 0,03 | 1,01E-06 | 153,47 | 103,02 | 0,05 | 0,04 | 0,36 | 0,22 | 0,12 | 33,60 | 0,012 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 28 | 20/5/1994 | 1,20 | 3,27 | 1,14E-04 | 0,37 | 0,04 | 1,01E-06 | 45,30 | 123,46 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,25 | 0,15 | 33,60 | 0,012 | 28,30 | 0,00 | 235728,8 | 100,00 |
| 29 | 17/6/1994 | 1,00 | 2,54 | 7,20E-05 | 0,38 | 0,03 | 1,01E-06 | 29,89 | 75,80 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,17 | 0,09 | 33,64 | 0,005 | 10,82 | 0,00 | 216347,2 | 100,00 |
| 30 | 1/7/1994 | 1,05 | 3,27 | 1,14E-04 | 0,41 | 0,04 | 1,01E-06 | 40,84 | 127,20 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,25 | 0,16 | 33,81 | 0,006 | 44,59 | 0,00 | 743059,5 | 100,00 |
| 31 | 15/7/1994 | 1,10 | 2,38 | 6,40E-05 | 0,31 | 0,03 | 1,01E-06 | 30,99 | 66,96 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,16 | 0,08 | 33,64 | 0,051 | 4,00 | 0,00 | 7750,662 | 100,00 |
| 32 | 29/7/1994 | 2,30 | 3,27 | 1,14E-04 | 0,41 | 0,04 | 1,01E-06 | 89,14 | 126,74 | 0,04 | 0,05 | 0,16 | 0,25 | 0,16 | 33,81 | 0,010 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 33 | 12/8/1994 | 2,18 | 2,00 | 4,70E-05 | 0,21 | 0,02 | 1,01E-06 | 51,82 | 47,61 | 0,04 | 0,04 | 0,14 | 0,12 | 0,06 | 33,26 | 0,011 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 34 | 26/8/1994 | 1,05 | 2,33 | 6,20E-05 | 0,28 | 0,03 | 1,01E-06 | 29,79 | 66,24 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,16 | 0,08 | 33,47 | 0,002 | 4,42 | 0,00 | 221112,6 | 100,00 |

Tabela 6.2c - Descargas calculadas pelo método de Shields (1936) usando o diâmetro D_{90} e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) |
|---------|------------|-----------------|---------|----------|---------------------|-------|-------------------|--------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------|----------|------------------------|------------------------|---------------------|----------|
| N⁰ | DATA | D ₉₀ | Dvj seq | S | q = Q/B | U, | γ | R*50 | R• _{Dyj} | $\theta_{\rm cD90}$ | $\theta_{\rm cDej}$ | $\tau_{\rm cD90}$ | τ _{cDvj} | τ_0 | В | qBm | qB[SHI] ₁₀₀ | qB[SHI] _{Dvj} | E[%]D ₈₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/m) | m ³ /s.m | (m/s) | m ² /s | - | - | | | | | Kgf/m ² | (m) | ton/d ia | to n/dia | ton/dia | - | - |
| 35 | 8/9/1994 | 1,27 | 2,69 | 8,00E-05 | 0,32 | 0,03 | 1,01E-06 | 41,23 | 87,28 | 0,04 | 0,04 | 0,08 | 0,19 | 0,11 | 33,68 | 0,004 | 7,28 | 0,00 | 181948,2 | 100,00 |
| 36 | 22/9/1994 | 1,10 | 3,52 | 1,30E-04 | 0,42 | 0,04 | 1,01E-06 | 46,83 | 149,73 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,28 | 0,19 | 33,92 | 0,002 | 64,74 | 0,00 | 3237149 | 100,00 |
| 37 | 6/10/1994 | 1,52 | 2,00 | 4,70E-05 | 0,29 | 0,02 | 1,01E-06 | 36,99 | 48,74 | 0,04 | 0,04 | 0,09 | 0,12 | 0,06 | 33,49 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 38 | 27/10/1994 | 3,15 | 3,40 | 1,22E-04 | 0,83 | 0,05 | 1,01E-06 | 143,95 | 155,17 | 0,05 | 0,05 | 0,25 | 0,27 | 0,22 | 34,48 | 0,424 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 39 | 23/11/1994 | 1,45 | 2,00 | 4,70E-05 | 0,33 | 0,02 | 1,01E-06 | 35,55 | 49,11 | 0,04 | 0,04 | 0,08 | 0,13 | 0,06 | 33,52 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 40 | 22/12/1994 | 2,51 | 4,63 | 2,14E-04 | 1,98 | 0,07 | 1,01E-06 | 185,01 | 341,53 | 0,05 | 0,06 | 0,21 | 0,44 | 0,56 | 35,68 | 0,218 | 678,35 | 125,23 | 311068,2 | 57344,22 |
| 41 | 5/1/1995 | 1,36 | 4,83 | 2,31E-04 | 1,60 | 0,07 | 1,01E-06 | 96,79 | 344,00 | 0,04 | 0,06 | 0,10 | 0,46 | 0,53 | 35,27 | 0,523 | 1300,42 | 53,64 | 248546,6 | 10155,89 |
| 42 | 19/1/1995 | 4,79 | 3,76 | 1,47E-04 | 0,59 | 0,05 | 1,01E-06 | 221,31 | 173,92 | 0,05 | 0,05 | 0,42 | 0,31 | 0,22 | 33,92 | 0,015 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 43 | 26/1/1995 | 1,28 | 3,76 | 1,47E-04 | 0,50 | 0,05 | 1,01E-06 | 58,15 | 171,01 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,31 | 0,21 | 33,93 | 0,036 | 81,63 | 0,00 | 226658,7 | 100,00 |
| 44 | 9/2/1995 | 5,15 | 3,27 | 1,14E-04 | 3,97 | 0,06 | 1,01E-06 | 323,99 | 205,74 | 0,06 | 0,05 | 0,49 | 0,28 | 0,41 | 40,30 | 3,097 | 0,00 | 232,22 | 100 | 7398,22 |
| 45 | 16/2/1995 | 2,70 | 5,02 | 2,47E-04 | 1,93 | 0,08 | 1,01E-06 | 205,55 | 381,87 | 0,05 | 0,06 | 0,23 | 0,49 | 0,60 | 35,40 | 0,485 | 735,49 | 117,25 | 151548 | 24075,50 |
| 46 | 8/3/1995 | 1,85 | 4,11 | 1,72E-04 | 0,90 | 0,05 | 1,01E-06 | 100,66 | 223,42 | 0,04 | 0,05 | 0,14 | 0,36 | 0,31 | 34,94 | 0,396 | 159,55 | 0,00 | 40190,99 | 100,00 |
| | 24/3/1995 | 4,03 | 4,21 | 1,80E-04 | 1,83 | 0,07 | 1,01E-06 | 261,91 | 273,64 | 0,05 | 0,06 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 35,38 | 1,721 | 68,91 | 48,36 | 3904,356 | 2710,03 |
| 48 | 7/4/1995 | 1,10 | 4,43 | 1,97E-04 | 1,35 | 0,06 | 1,01E-06 | 68,72 | 276,50 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,40 | 0,41 | 35,05 | 0,171 | 893,28 | 0,68 | 522286 | 300,27 |
| 49 | 28/4/1995 | 1,44 | 4,21 | 1,80E-04 | 0,87 | 0,06 | 1,01E-06 | 79,03 | 231,08 | 0,04 | 0,05 | 0,10 | 0,37 | 0,31 | 34,63 | 0,081 | 253,81 | 0,00 | 31 32 47,6 | 100,00 |
| 50 | 12/5/1995 | 2,79 | 4,21 | 1,80E-04 | 1,09 | 0,06 | 1,01E-06 | 158,74 | 239,56 | 0,05 | 0,05 | 0,23 | 0,37 | 0,34 | 34,74 | 0,468 | 85,73 | 0,00 | 18218,07 | 100,00 |
| 51 | 9/6/1995 | 1,58 | 3,76 | 1,47E-04 | 0,60 | 0,05 | 1,01E-06 | 74,44 | 177,34 | 0,04 | 0,05 | 0,11 | 0,31 | 0,23 | 34,35 | 0,023 | 74,28 | 0,00 | 322873,1 | 100,00 |
| 52 | 23/6/1995 | 2,86 | 3,11 | 1,04E-04 | 0,60 | 0,04 | 1,01E-06 | 127,27 | 138,33 | 0,05 | 0,05 | 0,22 | 0,24 | 0,21 | 34,34 | 0,018 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 53 | 5/7/1995 | 1,23 | 3,76 | 1,47E-04 | 0,48 | 0,05 | 1,01E-06 | 55,50 | 169,84 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,31 | 0,21 | 34,19 | 0,051 | 82,05 | 0,00 | 160776,8 | 100,00 |
| . 54 | 12/7/1995 | 0,92 | 4,93 | 2,39E-04 | 131 | 0,07 | 1,01E-06 | 63,92 | 342,19 | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,47 | 0,50 | 35,03 | 4,163 | 1670,36 | 21,01 | 40024,05 | 404,69 |
| . 55 | 19/7/1995 | 0,85 | 3,88 | 1,55E-04 | 0,65 | 0,06 | 1,01E-06 | 48,23 | 219,95 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,34 | 0,33 | 34,59 | 0,016 | 367,78 | 0,00 | 2298514 | 100,00 |
| 56 | 26/7/1995 | 1,93 | 4,00 | 1,64E-04 | 0,76 | 0,05 | 1,01E-06 | 99,64 | 206,47 | 0,04 | 0,05 | 0,14 | 0,34 | 0,28 | 34,61 | 0,118 | 96,63 | 0,00 | 81785,7 | 100,00 |
| 57 | 10/8/1995 | 0,95 | 3,40 | 1,22E-04 | 0,43 | 0,04 | 1,01E-06 | 38,78 | 138,59 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,27 | 0,17 | 34,09 | 0,012 | 70,11 | 0,00 | 584190,8 | 100,00 |
| 58 | 31/8/1995 | 4,69 | 2,69 | 8,00E-05 | 0,32 | 0,03 | 1,01E-06 | 146,60 | 84,04 | 0,05 | 0,04 | 0,37 | 0,19 | 0,10 | 33,65 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 59 | 21/9/1995 | 1,14 | 7,19 | 4,73E-04 | 0,64 | 0,09 | 1,01E-06 | 97,25 | 612,99 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,71 | 0,76 | 34,28 | 0,031 | 1934,83 | 20,70 | 6241280 | 66659,95 |
| 60 | 28/9/1995 | 2,50 | 3,52 | 1,30E-04 | 0,69 | 0,05 | 1,01E-06 | 113,89 | 160,21 | 0,05 | 0,05 | 0,19 | 0,29 | 0,22 | 34,68 | 0,249 | 10,93 | 0,00 | 4290,345 | 100,00 |
| 61 | 5/10/1995 | 1,64 | 2,99 | 9,70E-05 | 0,40 | 0,04 | 1,01E-06 | 59,05 | 107,70 | 0,04 | 0,05 | 0,11 | 0,22 | 0,13 | 34,16 | 0,002 | 7,19 | 0,00 | 359530,8 | 100,00 |
| 62 | 19/10/1995 | 3,79 | 4,31 | 1,88E-04 | 1,39 | 0,06 | 1,01E-06 | 235,74 | 268,28 | 0,05 | 0,06 | 0,33 | 0,39 | 0,40 | 35,02 | 0,205 | 52,03 | 7,08 | 25280,3 | 3353,85 |
| 63 | 23/11/1995 | 1,66 | 2,99 | 9,70E-05 | 0,44 | 0,04 | 1,01E-06 | 59,77 | 107,70 | 0,04 | 0,05 | 0,11 | 0,22 | 0,13 | 34,05 | 0,006 | 7,46 | 0,00 | 124153,9 | 100,00 |
| 64 | 7/12/1995 | 1,86 | 2,38 | 6,40E-05 | 0,28 | 0,03 | 1,01E-06 | 51,59 | 65,91 | 0,04 | 0,04 | 0,12 | 0,16 | 0,08 | 33,39 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 65 | 10/1/1996 | 1,75 | 4,63 | 2,14E-04 | 2,88 | 0,08 | 1,01E-06 | 137,51 | 364,07 | 0,05 | 0,06 | 0,14 | 0,45 | 0,64 | 36,91 | 5,141 | 2082,83 | 298,67 | 40414,13 | 5709,50 |
| 66 | 31/1/1996 | 0,47 | 3,76 | 1,47E-04 | 0,66 | 0,05 | 1,01E-06 | 21,93 | 175,64 | 0,03 | 0,05 | 0,02 | 0,31 | 0,23 | 34,12 | 0,019 | 448,34 | 0,00 | 2359592 | 100,00 |
| 67 | 7/2/1996 | 1,68 | 4,00 | 1,64E-04 | <u>L13</u> | 0,06 | 1,01E-06 | 92,45 | 220,07 | 0,04 | 0,05 | 0,12 | 0,35 | 0,31 | 35,12 | 0,238 | 239,18 | 0,00 | 100394,3 | 100,00 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,56 | 4,54 | 2,06E-04 | 1,70 | 0,07 | 1,01E-06 | 38,05 | 308,23 | 0,04 | 0,06 | 0,03 | 0,43 | 0,48 | 35,36 | 3,542 | 3138,93 | 47,66 | 88520,35 | 1245,46 |

Tabela 6.2c - Descargas calculadas pelo método de Shields (1936) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj (Continuação)

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) |
|-----|------------|-----------------|---------------------|----------|--------------------------------------|-------|-------------------|--------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------|-------|----------|------------------------|------------------------|---------------------|-----------|
| N⁰ | DATA | D ₉₀ | D _{Vj} բող | S | $\mathbf{q} = \mathbf{Q}/\mathbf{B}$ | U. | ν | R*90 | R∗ _{₽yj} | $\theta_{\rm cD90}$ | $\theta_{\rm cDej}$ | $\tau_{\rm cD90}$ | τ _{cDoj} | Շ | В | qBm | qB[SHI] ₁₀₀ | qB[SHI] _{Dvj} | E[%]D ₉₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/m) | m ³ /s.m | (m/s) | m ² /s | - | - | | | | | Kgf/m^2 | (m) | ton/d ia | to n/dia | ton/dia | - | - |
| 69 | 20/3/1996 | 1,69 | 5,02 | 2,47E-04 | 3,05 | 0,09 | 1,01E-06 | 142,42 | 422,72 | 0,05 | 0,06 | 0,13 | 0,50 | 0,74 | 36,55 | 1,150 | 3127,69 | 421,38 | 271873,1 | 36542,14 |
| 70 | 3/4/1996 | 2,05 | 4,21 | 1,80E-04 | 1,00 | 0,06 | 1,01E-06 | 115,69 | 237,63 | 0,05 | 0,05 | 0,15 | 0,37 | 0,33 | 34,87 | 0,133 | 172,33 | 0,00 | 129474,9 | 100,00 |
| 71 | 16/4/1996 | 1,18 | 4,00 | 1,64E-04 | 0,94 | 0,05 | 1,01E-06 | 63,39 | 214,85 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,35 | 0,30 | 34,52 | 0,051 | 316,93 | 0,00 | 621327,7 | 100,00 |
| 72 | 15/5/1996 | 2,20 | 3,76 | 1,47E-04 | 0,75 | 0,05 | 1,01E-06 | 106,89 | 182,90 | 0,04 | 0,05 | 0,16 | 0,31 | 0,25 | 34,24 | 0,246 | 44,85 | 0,00 | 18133,2 | 100,00 |
| 73 | 22/5/1996 | 3,00 | 3,76 | 1,47E-04 | 0,66 | 0,05 | 1,01E-06 | 142,68 | 179,02 | 0,05 | 0,05 | 0,24 | 0,31 | 0,24 | 34,20 | 0,008 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 74 | 19/6/1996 | 1,36 | 2,99 | 9,70E-05 | 0,41 | 0,04 | 1,01E-06 | 49,50 | 108,85 | 0,04 | 0,05 | 0,09 | 0,22 | 0,14 | 33,76 | 0,012 | 16,41 | 0,00 | 136669,9 | 100,00 |
| 75 | 3/6/1996 | 3,77 | 3,27 | 1,14E-04 | 0,49 | 0,04 | 1,01E-06 | 153,39 | 133,06 | 0,05 | 0,05 | 0,30 | 0,25 | 0,17 | 34,07 | 0,023 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 76 | 17/7/1996 | 4,09 | 2,99 | 9,70E-05 | 0,38 | 0,04 | 1,01E-06 | 146,21 | 106,92 | 0,05 | 0,04 | 0,32 | 0,22 | 0,13 | 33,81 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 77 | 31/7/1996 | 1,66 | 3,12 | 1,05E-04 | 0,35 | 0,04 | 1,01E-06 | 61,29 | 115,38 | 0,04 | 0,05 | 0,11 | 0,24 | 0,14 | 34,75 | 0,005 | 8,08 | 0,00 | 161568,7 | 100,00 |
| 78 | 7/8/1996 | 3,05 | 2,69 | 8,00E-05 | 0,37 | 0,03 | 1,01E-06 | 99,38 | 87,60 | 0,04 | 0,04 | 0,22 | 0,19 | 0,11 | 34,04 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 79 | 14/8/1996 | 3,73 | 3,12 | 1,05E-04 | 0,42 | 0,04 | 1,01E-06 | 142,73 | 119,57 | 0,05 | 0,05 | 0,29 | 0,24 | 0,15 | 33,99 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 80 | 21/8/1996 | 4,35 | 2,85 | 8,90E-05 | 0,45 | 0,04 | 1,01E-06 | 154,30 | 101,16 | 0,05 | 0,04 | 0,35 | 0,21 | 0,13 | 33,89 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 81 | 28/8/1996 | 4,63 | 2,99 | 9,70E-05 | 0,36 | 0,04 | 1,01E-06 | 165,52 | 106,92 | 0,05 | 0,04 | 0,38 | 0,22 | 0,13 | 33,73 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 82 | 4/9/1996 | 2,89 | 3,76 | 1,47E-04 | 0,70 | 0,05 | 1,01E-06 | 142,09 | 185,08 | 0,05 | 0,05 | 0,23 | 0,32 | 0,25 | 34,56 | 0,036 | 9,04 | 0,00 | 25024,34 | 100,00 |
| 83 | 11/9/1996 | 4,79 | 4,83 | 2,31E-04 | 2,18 | 0,08 | 1,01E-06 | 368,21 | 371,56 | 0,06 | 0,06 | 0,47 | 0,47 | 0,61 | 35,84 | 3,697 | 176,92 | 169,17 | 4685,541 | 4475,79 |
| 84 | 2/10/1996 | 2,37 | 3,12 | 1,05E-04 | 0,50 | 0,04 | 1,01E-06 | 92,24 | 121,62 | 0,04 | 0,05 | 0,17 | 0,24 | 0,16 | 34,10 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 85 | 16/10/1996 | 4,69 | 3,81 | 1,50E-04 | 0,83 | 0,05 | 1,01E-06 | 238,98 | 193,97 | 0,05 | 0,05 | 0,42 | 0,32 | 0,27 | 34,70 | 0,250 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 86 | 6/11/1996 | 4,16 | 3,94 | 1,60E-04 | 0,93 | 0,05 | 1,01E-06 | 218,93 | 207,61 | 0,05 | 0,05 | 0,36 | 0,34 | 0,29 | 34,70 | 0,320 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 87 | 20/11/1996 | 4,40 | 3,52 | 1,30E-04 | 0,80 | 0,05 | 1,01E-06 | 208,72 | 166,83 | 0,05 | 0,05 | 0,38 | 0,29 | 0,23 | 34,70 | 0,034 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 88 | 6/12/1996 | 1,40 | 3,52 | 1,30E-04 | 0,70 | 0,05 | 1,01E-06 | 64,54 | 162,13 | 0,04 | 0,05 | 0,09 | 0,29 | 0,22 | 34,60 | 4,340 | 92,01 | 0,00 | 2019,934 | 100,00 |
| 89 | 9/1/1997 | <u> </u> | 3,76 | 1,47E-04 | 0,82 | 0,05 | 1,01E-06 | 55,68 | 188,83 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,32 | 0,26 | 34,68 | 0,033 | 228,72 | U,UU | 693006 | 100,00 |
| 90 | 22/1/1997 | 1,10 | 4,63 | 2,14E-04 | , 1 ,19 | 0,07 | 1,01E-06 | 70,92 | 298,74 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,43 | 0,43 | 34,78 | 0,146 | 913,23 | 0,73 | 625402,2 | 401,54 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,98 | 4,63 | 2,14£-04 | 2,87 | 0,08 | 1,01E-06 | 72,92 | 344,75 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,44 | 0,58 | 36,46 | 21,990 | 3683,97 | 200,16 | 16652,94 | 810,21 |
| 92 | 12/3/1997 | 1,10 | 3,76 | 1,47E-04 | 0,74 | 0,05 | 1,01E-06 | 50,82 | 173,92 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,31 | 0,22 | 34,32 | 1,010 | 164,84 | 0,00 | 16220,63 | 100,00 |
| 93 | 26/3/1997 | 1,03 | 3,40 | 1,22E-04 | 0,54 | 0,04 | 1,01E-06 | 40,99 | 135,13 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,27 | 0,16 | 33,84 | 0,160 | /1,26 | 0,00 | 44438,78 | 100,00 |
| 94 | 16/4/1997 | 1,16 | 2,99 | 9,70E-05 | 0,43 | 0,03 | 1,01E-06 | 39,61 | 102,13 | 0,04 | 0,04 | 0,07 | 0,22 | 0,12 | 33,64 | 0,032 | 20,21 | 0,00 | 63056,2 | 100,00 |
| 95 | 14/5/1997 | 1,18 | 3,12 | 1,05E-04 | 0,34 | 0,04 | 1,01E-06 | 40,90 | 108,32 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,23 | 0,12 | 33,16 | 0,104 | 17,30 | 0,00 | 16532,24 | 100,00 |
| 96 | 4/6/1997 | 4,92 | 3,40 | 1,22E-04 | 0,46 | 0,04 | 1,01E-06 | 193,62 | 133,62 | 0,05 | 0,05 | 0,42 | 0,26 | 0,16 | 33,64 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 97 | 2/7/1997 | 4,40 | 3,40 | 1,22E-04 | U,44 | 0,04 | 1,01E-06 | 172,50 | 133,11 | 0,05 | 0,05 | 0,36 | 0,26 | 0,16 | 33,84 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 98 | 12/8/1997 | 4,70 | 3,25 | 1,13E-04 | 0,48 | 0,04 | 1,01E-06 | 1/8,68 | 123,73 | 0,05 | 0,05 | 0,39 | 0,25 | 0,15 | 33,93 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 99 | 26/8/1997 | 2,46 | 3,76 | 1,47E-04 | 0,57 | 0,05 | 1,01E-06 | 109,83 | 168,06 | 0,05 | 0,05 | 0,18 | 0,31 | 0,21 | 33,97 | 0,005 | 8,73 | 0,00 | 161626,5 | 100,00 |
| 100 | 9/9/1997 | 2,25 | 3,12 | 1,05E-04 | 0,27 | 0,03 | 1,01E-06 | 15,67 | 105,09 | 0,04 | 0,04 | 0,15 | 0,23 | 0,12 | 33,40 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 101 | 23/9/1997 | 4,37 | 9,54 | 7,90E-04 | 0,52 | 0,10 | 1,01E-06 | 444,20 | 970,02 | 0,06 | 0,06 | 0,43 | 0,94 | 1,07 | 33,96 | 0,013 | 655,01 | 60,59 | 511/153 | 4/325/,// |
| 102 | 7/10/1997 | 0,85 | 3,66 | 1,40E-04 | U,48 | 0,04 | 1,01E-06 | 35,97 | 155,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,29 | 0,19 | 33,98 | 0,013 | 117,30 | 0,00 | 875270,1 | 100,00 |

Tabela 6.2c - Descargas calculadas pelo método de Shields (1936) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj (Continuação)

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) |
|-----|------------|-----------------|---------------------|----------|---------------------|-------|-------------------|--------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------|----------|------------------------|------------------------|---------------------|----------|
| N⁰ | DATA | D ₉₀ | D _{vj} բող | S | q = Q/B | U, | ν | R*50 | R∗ _{₽yj} | $\theta_{\rm cD90}$ | $\theta_{\rm cDej}$ | $\tau_{\rm cD90}$ | τ _{cDvj} | το | В | qBm | qB[SHI] ₁₀₀ | qB[SHI] _{Dvj} | E[%]D ₈₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/m) | m ³ /s.m | (m/s) | m ² /s | - | - | | | | | Kgf/m ² | (m) | ton/d ia | to n/dia | ton/dia | - | - |
| 103 | 21/10/1997 | 1,09 | 2,50 | 7,00E-05 | 0,57 | 0,03 | 1,01E-06 | 33,70 | 77,20 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,17 | 0,10 | 34,07 | 0,014 | 14,65 | 0,00 | 103811,5 | 100,00 |
| 104 | 4/11/1997 | 1,44 | 3,21 | 1,10E-04 | 0,43 | 0,04 | 1,01E-06 | 52,99 | 117,99 | 0,04 | 0,05 | 0,09 | 0,24 | 0,14 | 33,80 | 0,003 | 17,24 | 0,00 | 594397,9 | 100,00 |
| 105 | 2/12/1997 | 1,62 | 3,36 | 1,20E-04 | 0,66 | 0,04 | 1,01E-06 | 66,50 | 138,10 | 0,04 | 0,05 | 0,11 | 0,26 | 0,18 | 34,22 | 0,439 | 35,49 | 0,00 | 7984,152 | 100,00 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,63 | 4,59 | 2,10E-04 | 1,19 | 0,06 | 1,01E-06 | 37,88 | 275,69 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,42 | 0,38 | 34,77 | 5,770 | 1477,89 | 0,00 | 25513,42 | 100,00 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,59 | 5,90 | 3,31E-04 | 1,23 | 0,08 | 1,01E-06 | 46,00 | 459,87 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,58 | 0,63 | 34,82 | 0,107 | 4534,56 | 36,79 | 4237809 | 34284,05 |
| 108 | 27/1/1998 | 0,67 | 2,69 | 8,00E-05 | 0,65 | 0,03 | 1,01E-06 | 22,22 | 89,17 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,19 | 0,11 | 34,01 | 0,010 | 65,93 | 0,00 | 672626,1 | 100,00 |
| 109 | 11/2/1998 | 2,30 | 4,63 | 2,14E-04 | 1,55 | 0,07 | 1,01E-06 | 150,12 | 302,42 | 0,05 | 0,06 | 0,18 | 0,43 | 0,44 | 35,24 | 1,660 | 417,95 | 8,60 | 25077,52 | 417,98 |
| 110 | 26/2/1998 | 2,36 | 4,63 | 2,14E-04 | 2,02 | 0,07 | 1,01E-06 | 162,72 | 319,47 | 0,05 | 0,06 | 0,19 | 0,44 | 0,49 | 34,55 | 1,060 | 608,39 | 58,24 | 57295,16 | 5394,59 |
| 111 | 11/3/1998 | 2,59 | 4,22 | 1,81E-04 | 0,92 | 0,05 | 1,01E-06 | 139,64 | 227,71 | 0,05 | 0,05 | 0,20 | 0,37 | 0,30 | 34,68 | 1,600 | 69,99 | 0,00 | 4274,393 | 100,00 |
| 112 | 25/3/1998 | 0,93 | 4,43 | 1,97E-04 | 1,20 | 0,06 | 1,01E-06 | 54,91 | 261,32 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,40 | 0,36 | 35,22 | 0,310 | 859,71 | 0,00 | 277226,2 | 100,00 |
| 113 | 8/4/1998 | 1,22 | 3,52 | 1,30E-04 | 0,55 | 0,04 | 1,01E-06 | 50,31 | 145,01 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,28 | 0,18 | 33,54 | 0,034 | 62,06 | 0,00 | 182443,2 | 100,00 |
| 114 | 22/4/1998 | 1,86 | 2,54 | 7,20E-05 | 0,53 | 0,03 | 1,01E-06 | 58,94 | 80,36 | 0,04 | 0,04 | 0,12 | 0,18 | 0,10 | 33,96 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 115 | 6/5/1998 | 1,00 | 4,21 | 1,80E-04 | 1,61 | 0,06 | 1,01E-06 | 60,58 | 255,07 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,38 | 0,38 | 35,22 | 0,165 | 1023,83 | 2,56 | 620401,8 | 1448,52 |
| 116 | 21/5/1998 | 0,94 | 4,00 | 1,64E-04 | 0,48 | 0,05 | 1,01E-06 | 44,33 | 188,59 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,34 | 0,23 | 34,01 | 0,005 | 158,46 | 0,00 | 3107026 | 100,00 |
| 117 | 3/6/1998 | 1,20 | 3,52 | 1,30E-04 | 0,60 | 0,04 | 1,01E-06 | 50,20 | 147,13 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,28 | 0,18 | 33,70 | 0,016 | 73,79 | 0,00 | 46 3979,2 | 100,00 |
| 118 | 17/6/1998 | 3,21 | 3,22 | 1,11E-04 | 0,43 | 0,04 | 1,01E-06 | 118,65 | 119,12 | 0,05 | 0,05 | 0,24 | 0,24 | 0,14 | 33,04 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 119 | 15/7/1998 | 3,88 | 3,52 | 1,30E-04 | 0,47 | 0,04 | 1,01E-06 | 155,82 | 141,23 | 0,05 | 0,05 | 0,31 | 0,28 | 0,17 | 33,02 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 120 | 29/7/1998 | 3,85 | 2,99 | 9,70E-05 | 0,36 | 0,03 | 1,01E-06 | 125,55 | 97,53 | 0,05 | 0,04 | 0,30 | 0,22 | 0,11 | 32,50 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 121 | 12/8/1998 | 3,55 | 3,32 | 1,17E-04 | 0,40 | 0,04 | 1,01E-06 | 128,80 | 120,38 | 0,05 | 0,05 | 0,27 | 0,25 | 0,14 | 32,77 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 122 | 25/8/1998 | 3,75 | 2,85 | 8,90E-05 | 0,27 | 0,03 | 1,01E-06 | 112,95 | 85,90 | 0,05 | 0,04 | 0,28 | 0,20 | 0,09 | 32,08 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| 123 | 2/9/1998 | 4,06 | 2,99 | 9,70E-05 | 0,47 | 0,03 | 1,01E-06 | 139,74 | 102,94 | 0,05 | 0,04 | 0,32 | 0,22 | 0,12 | 32,90 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | U | 0,00 |
| 124 | 16/9/1998 | 2,88 | 2,38 | 6,40E-05 | 0,36 | 0,03 | 1,01E-06 | 76,95 | 63,49 | 0,04 | 0,04 | 0,20 | 0,16 | 0,07 | 32,90 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 125 | 30/9/1998 | 4,16 | 2,69 | 8,00E-05 | 0,46 | 0,03 | 1,01E-06 | 131,05 | 84,70 | 0,05 | 0,04 | 0,32 | 0,19 | 0,10 | 32,87 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 126 | 14/10/1998 | 2,95 | 4,59 | 2,10E-04 | 0,90 | 0,06 | 1,01E-06 | 161,82 | 251,53 | 0,05 | 0,05 | 0,24 | 0,41 | 0,31 | 33,28 | 0,024 | 49,66 | 0,00 | 211221,4 | 100,00 |
| 127 | 28/10/1998 | 2,83 | 4,43 | 1,97E-04 | 0,65 | 0,05 | 1,015-06 | 139,36 | 217,96 | 0,05 | 0,05 | 0,22 | 0,38 | 0,25 | 32,92 | 0,010 | 14,02 | 0,00 | 135981,7 | 100,00 |
| 128 | 11/11/1998 | 3,50 | 3,76 | 1,47E-04 | U, 57 | 0,04 | 1,015-06 | 137,16 | 145,03 | 0,05 | 0,05 | 0,28 | 0,30 | 0,15 | 31,40 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | U | 0,00 |
| 129 | 25/11/1998 | 1,97 | 4,21 | 1,80E-04 | 0,37 | 0,04 | 1,01E-06 | 83,18 | 1//,/9 | 0,04 | 0,05 | 0,14 | 0,35 | 0,19 | 31,29 | 0,000 | 15,76 | 0,00 | U | 0,00 |
| 130 | 9/12/1998 | 1,85 | 4,82 | 2,30E-04 | U,73 | 0,06 | 1,015-06 | 102,58 | 201,31 | 0,04 | 0,06 | 0,14 | 0,44 | 0,32 | 33,18 | 0,000 | 176,51 | 0,00 | U | 0,00 |
| 131 | 22/12/1998 | 0,84 | 4,59 | 2,10E-04 | U,67 | 0,05 | 1,01E-06 | 43,21 | 235,85 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,40 | 0,28 | 52,95 | 0,000 | 391,38 | 0,00 | 220422 0 | 4000.00 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,34 | 4,82 | 2,30E-04 | 1,40 | 0,07 | 1,01E-06 | 23,23 | 329,42 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,46 | 0,49 | 34,79 | 1,4/8 | 4880,73 | 19,80 | 330125,6 | 1239,89 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,33 | 5,38 | 2,80E-04 | 2,00 | 0,08 | 1,01E-06 | 26,08 | 424,94 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,53 | 0,65 | 36,23 | 3,703 | 119/3,03 | 136,52 | 323233,1 | 3586,61 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,38 | 5,59 | 3,00E-04 | 2,75 | 0,09 | 1,01E-06 | 32,91 | 483,75 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,55 | 0,78 | 35,81 | 0,000 | 7764 27 | 381,14 | 275425.0 | 200.20 |
| 135 | 3/2/1999 | 0,28 | 5,05 | 2,50E-04 | 1457 | 0,07 | 1,01E-06 | 19,01 | 353,64 | 0,03 | 0,06 | 0,01 | 0,49 | 0,51 | 35,18 | 2,820 | 1101,31 | 19,42 | 210120,9 | 588,58 |
| 136 | 11/2/1999 | . 0,35 | 5,38 | 2,80E-04 | L,96 | 0,08 | 1,01E-06 | 27,18 | 417,54 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,53 | 0,63 | 35,26 | : 3,047 | 10690,05 | 108,67 | 350738,6 | 3466,33 |

Tabela 6.2c - Descargas calculadas pelo método de Shields (1936) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj (Continuação)

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) |
|------------|------------------------|-----------------|---------------------|----------|--------------------------------------|-------|----------|--------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------|----------|------------------------|------------------------|---------------------|-----------|
| N⁰ | DATA | D ₉₀ | D _{Vj} seq | S | $\mathbf{q} = \mathbf{Q}/\mathbf{B}$ | U, | γ | R*50 | R∗ _{Dyj} | $\theta_{\rm cD90}$ | $\theta_{\rm cDrj}$ | $\tau_{\rm cD90}$ | τ _{cDvj} | τ, | В | qBm | qB[SHI] _{D90} | qB[SHI] _{Dvj} | E[%]D ₈₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/m) | m ³ /s.m | (m/s) | m²/s | - | - | | | | | Kgf/m ² | (m) | ton/d ia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 137 | 25/2/1999 | 3,73 | 5,05 | 2,50E-04 | 1,98 | 0,07 | 1,01E-06 | 272,50 | 368,91 | 0,06 | 0,06 | 0,34 | 0,49 | 0,56 | 35,52 | 5,114 | 321,98 | 69,47 | 6196,095 | 1258,42 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,40 | 4,82 | 2,30E-04 | 1,95 | 0,07 | 1,01E-06 | 28,34 | 341,68 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,46 | 0,52 | 35,20 | 1,803 | 6252,49 | 62,21 | 346682,4 | 3350,60 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,48 | 5,59 | 3,00E-04 | 1,89 | 0,08 | 1,01E-06 | 38,41 | 447,01 | 0,04 | 0,06 | 0,03 | 0,55 | 0,67 | 34,99 | 3,640 | 8358,40 | 127,34 | 229526,5 | 3398,25 |
| 140 | 15/4/1999 | 0,47 | 4,82 | 2,30E-04 | 0,70 | 0,06 | 1,01E-06 | 26,25 | 269,29 | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 0,44 | 0,32 | 33,72 | 0,020 | 1101,93 | 0,00 | 5509543 | 100,00 |
| 141 | 29/4/1999 | 0,78 | 9,74 | 8,20E-04 | 0,50 | 0,10 | 1,01E-06 | 77,13 | 963,32 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,96 | 1,02 | 33,27 | 0,013 | 5314,07 | 23,13 | 40877363 | 177847,12 |
| 142 | 13/5/1999 | 0,37 | 5,16 | 2,60E-04 | 0,62 | 0,06 | 1,01E-06 | 21,18 | 295,34 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,48 | 0,34 | 33,41 | 0,023 | 1483,04 | 0,00 | 6447899 | 100,00 |
| 143 | 9/6/1999 | 5,12 | 4,46 | 2,00E-04 | 0,54 | 0,05 | 1,01E-06 | 248,02 | 216,20 | 0,05 | 0,05 | 0,46 | 0,39 | 0,24 | 33,29 | 0,010 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 144 | 22/7/1999 | 3,26 | 4,59 | 2,10E-04 | 0,44 | 0,05 | 1,01E-06 | 147,96 | 208,11 | 0,05 | 0,05 | 0,26 | 0,39 | 0,21 | 32,52 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 145 | 5/8/1999 | 3,82 | 4,63 | 2,14E-04 | 0,39 | 0,05 | 1,01E-06 | 174,16 | 211,24 | 0,05 | 0,05 | 0,32 | 0,40 | 0,22 | 32,65 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 146 | 19/8/1999 | 1,34 | 4,59 | 2,10E-04 | 0,40 | 0,05 | 1,01E-06 | 60,82 | 208,11 | 0,04 | 0,05 | 0,09 | 0,39 | 0,21 | 32,78 | 0,004 | 82,92 | 0,00 | 2073002 | 100,00 |
| 147 | 2/9/1999 | 5,03 | 2,07 | 5,00E-05 | 0,31 | 0,02 | 1,01E-06 | 107,50 | 44,30 | 0,04 | 0,04 | 0,37 | 0,13 | 0,05 | 32,07 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | U | 0,00 |
| 148 | 15/9/1999 | 3,27 | 4,59 | 2,10E-04 | 0,59 | 0,05 | 1,01E-06 | 164,30 | 230,38 | 0,05 | 0,05 | 0,27 | 0,40 | 0,26 | 33,31 | 0,343 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 149 | 30/9/1999 | 1,64 | 4,21 | 1.80E-04 | 0,26 | 0,04 | 1,015-06 | 65,45 | 168,03 | 0,04 | 0,05 | 0,11 | 0,34 | 0,17 | 32,02 | 0,001 | 16,24 | 0,00 | 1623968 | 100,00 |
| 0-11 | 14/10/1999 | 2,43 | 4,59 | 2,10E-04 | U,32 | 0,04 | 1,015-06 | 100,44 | 200,84 | 0,04 | 0,05 | 0,18 | 0,39 | 0,20 | 32,41 | 0,003 | 5,58 | 0,00 | 105//3,2 | 100,00 |
| 151 | 28/10/1999 | 3,70 | 4,82 | 2,30E-04 | U,43 | 0,05 | 1,015-06 | 180,00 | 234,58 | 0,05 | 0,05 | 0,31 | 0,43 | 0,25 | 32,88 | 0,021 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 152 | 11/11/1999 | 0,48 | 4,40 | 2,00E-04 | 0,36 | 0.04 | 1,015-06 | 21,05 | 195,14 | 0,03 | 0,05 | 0.42 | 0,30 | 0,20 | 32,80 | 20,000 | 211,91 | 0,00 | 472000 | 100,00 |
| 153 | 25/11/1999 | 1,83 | 4,0Z Z 4C | 2,30E-04 | 0,08 | 0,05 | 1,015-06 | 33,20 | 201,94 | 0.02 | 0,00 | 0,13 | 0,44 | 0,31 | 34,88 | 0,009 | 154,14 | 0,00 | 173090 | 100,00 |
| 154 | 9/12/1999 | 4,50 | 9,10 7.14 | 4 00E-04 | 0,09 | 0.00 | 1,016-06 | 291,94 | 233,34 | 0,00 | 0,00 | 0.95 | 0,40 | 0,34 | 33,19 | 0,030 | 0.40 | 0,00 | 2760 444 | 100,00 |
| 177 | 23/12/1999 2/1/2000 | 3,70 | 6 29 | 4,00E-04 | 0,17 | 0,00 | 1,010-06 | 231,04 | 420,91 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,12 | 0,30 | 30,40 | 0,003 | 49443 | 464.36 | 31 00,441 | 75304 43 |
| 120 127 | 0/1/2000 | 4,00 | 5,50 | 2,80E-04 | 2_33 0.53 | 0,00 | 1,01000 | 108 32 | 265 52 | 0.05 | 0,00 | 0,30 | 0,55 | 0,00 | 30,07 | 0,214 | 90 96 | 0 0 0 | 220123,1 | 1001,42 |
| 127 | 20/1/2000 | 673 | 5,05 | 2,70E-04 | 0,50 | 0.05 | 1,01200 | 207 69 | 205,52 | 0.06 | 0,05 | 0,15 | 0.46 | 0,20 | 32,71 | 0.044 | 0.00 | 0,00 | 20321,51 | 100,00 |
| 120 | 20/1/2000 | 0.02 | 5,05 | 2,50E-04 | 0,50 | 0,05 | 1,01000 | 1 68 | 205,52 | 0,00 | 0,05 | 0,55 | 0,40 | 0,23 | 33,57 | 0,041 | 19488 63 | 0,00 | 24653933 | 100,00 |
| 160 | 3/2/2000 | 0,05 | 6 64 | 4 10F-04 | 0,00 | 0.08 | 101506 | 0.75 | 500,45 | 0.11 | 0.06 | 0,00 | 0,40 | 0,55 | 34,00 | 0 553 | 238822 79 | 0,00 | 431 86661 | 100,00 |
| 161 | 9/2/2000 | 0.64 | 4.82 | 2.30E-04 | 0.60 1.60 | 0.05 | 1.01E-06 | 32.83 | 247.39 | 0.03 | 0.05 | 0.04 | 0.43 | 0.27 | 33,10 | 0.487 | 540.67 | 0.00 | 110919.6 | 100,00 |
| 162 | 18/2/2000 | 1.35 | 5.38 | 2.80E-04 | 1.19 | 0.07 | 1.01E-06 | 88.61 | 352.89 | 0.04 | 0.06 | 0.10 | 0.52 | 0.45 | 34.70 | 0.447 | 956.86 | 0.00 | 21 3961.6 | 100.00 |
| 163 | 24/2/2000 | 0.39 | 3,52 | 1.30E-04 | 0.84 | 0.04 | 1.01E-06 | 16,20 | 146.08 | 0.03 | 0,05 | 0.02 | 0,28 | 0,18 | 33.56 | 0,603 | 474,49 | 0.00 | 78587,48 | 100.00 |
| 164 | 3/3/2000 | 2.08 | 7.08 | 4.60E-04 | 0.78 | 0.08 | 1.01E-06 | 157.13 | 534.50 | 0.05 | 0.06 | 0,17 | 0.70 | 0.59 | 33.42 | 0.219 | 779,74 | 0.00 | 355947.1 | 100.00 |
| 165 | 10/3/2000 | 0.37 | 5.38 | 2.80E-04 | 0.59 | 0.06 | 1.01E-06 | 20.32 | 295,25 | 0.03 | 0.06 | 0.02 | 0.50 | 0.31 | 32,88 | 0.040 | 1372.56 | 0.00 | 3431292 | 100,00 |
| 166 | 17/3/2000 | 3.53 | 6,18 | 3.60E-04 | 0.67 | 0,06 | 1,01E-06 | 224,66 | 393,21 | 0,05 | 0,06 | 0,31 | 0,61 | 0,42 | 33.27 | 0,218 | 81,22 | 0,00 | 37155,46 | 100,00 |
| 167 | 24/3/2000 | 2,85 | 4,46 | 2.00E-04 | 0,98 | 0,05 | 1.01E-06 | 148,94 | 233,25 | 0,05 | 0,05 | 0,23 | 0,39 | 0,28 | 34,12 | 0,491 | 42,33 | 0,00 | 8521,435 | 100,00 |
| 168 | 31/3/2000 | 1.65 | 5,59 | 3,00E-04 | 1.63 | 0,08 | 1,01E-06 | 123,12 | 416,79 | 0,05 | 0,06 | 0,13 | 0,55 | 0,58 | 35,27 | 1,121 | 1506,49 | 25,59 | 134288 | 2182,57 |
| 169 | 7/4/2000 | 5,64 | 5,16 | 2.60E-04 | 0,44 | 0,05 | 1,01E-06 | 287,60 | 263,15 | 0,06 | 0,05 | 0,52 | 0,47 | 0,27 | 32,77 | 0,050 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| 170 | 14/4 /20 00 | 2,45 | 4,82 | 2,30E-04 | 0,38 | 0,05 | 1,01E-06 | 111,71 | 219,87 | 0,05 | 0,05 | 0,18 | 0,42 | 0,22 | 32,20 | 0,005 | 11,84 | 0,00 | 236765 | 100,00 |

Tabela 6.2c - Descargas calculadas pelo método de Shields (1936) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj (Continuação)

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) |
|-----|-----------|-----------------|--------|----------|---------------------|-------|-------------------|--------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------|----------|------------------------|------------------------|---------------------|---------|
| N⁰ | DATA | D ₉₀ | Dvj sm | S | q = Q/B | U. | ν | R*50 | R∗ _{Þyj} | $\theta_{\rm cD90}$ | $\theta_{\rm cDej}$ | $\tau_{\rm cD90}$ | τ _{cDoj} | τ _o | В | qBm | qB[SHI] ₁₀₀ | qВ[SHI] _{Dvj} | E[%]D ₈₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/m) | m ³ /s.m | (m/s) | m ² /s | - | - | | | | | Kgf/m^2 | (m) | ton/d ia | to n/dia | ton/dia | - | - |
| 171 | 19/4/2000 | 5,26 | 5,05 | 2,50E-04 | 0,35 | 0,05 | 1,01E-06 | 247,38 | 237,49 | 0,05 | 0,05 | 0,47 | 0,45 | 0,23 | 31,99 | 0,012 | 0,00 | 0,00 | 100 | 100,00 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Média | 998468 | 5975,50 |

Tabela 6.2 c - Descargas calculadas pelo método de Shields (1936) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj (Continuação)

 $qB[SHI]_{D90}$ - Descarga solida calculada pelo método de Shields usando o diâmetro D_{90} $qB[SHI]_{Dyj}$ - Descarga solida calculada pelo método de Shields usando o diâmetro Dy_j

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|----------|--------------------------------------|---------------|----------|--------|------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------|----------|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------|
| N° | DATA | D ₉₀ | D _{Vj [SEI]} | S | $\mathbf{q} = \mathbf{Q}/\mathbf{B}$ | U. | ν | R.,90 | R _{Dyj} | $\theta_{\rm cD90}$ | $\theta_{\rm cDvi}$ | $\tau_{\rm cD90}$ | T _{cDvi} | τ_0 | В | qBm | qВ[SHI] _{D90} | qB[SHI] _{Dj} | E [%]D ₉₀ | E [%]D vj |
| | | (mm | mm | (m/m) | m ³ /s.m | (m/s) | m²/s | - | | 34554946 | | 638CP*38 | | Kgf⁄ m² | (m) | ton/d ia | ton/d ia | ton/dia | 100 | 25 |
| 40 | 22/12/1994 | 2,51 | 4,63 | 2,14E-04 | 1,98 | 0,07 | 1,01E-06 | 185,01 | 341,53 | 0,05 | 0,06 | 0,21 | 0,44 | 0,56 | 35,68 | 0,218 | 678,35 | 125,23 | 311068,2 | 57344,2 |
| 41 | 5/1/1995 | 1,36 | 4,83 | 2,31E-04 | 1,60 | 0,07 | 1,01E-06 | 96,79 | 344,00 | 0,04 | 0,06 | 0,10 | 0,46 | 0,53 | 35,27 | 0,523 | 1300,42 | 53,64 | 248546,6 | 10155,9 |
| 45 | 16/2/1995 | 2,70 | 5,02 | 2,47E-04 | 1,93 | 0,08 | 1,01E-06 | 205,55 | 381,87 | 0,05 | 0,06 | 0,23 | 0,49 | 0,60 | 35,40 | 0,485 | 735,49 | 117,25 | 151548,0 | 24075,5 |
| 47 | 24/3/1995 | 4,03 | 4,21 | 1,80E-04 | 1,83 | 0,07 | 1,01E-06 | 261,91 | 273,64 | 0,05 | 0,06 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 35,38 | 1,721 | 68,91 | 48,36 | 3904,4 | 2710,0 |
| 48 | 7/4/1995 | 1,10 | 4,43 | 1,97E-04 | 1,35 | 0,06 | 1,01E-06 | 68,72 | 276,50 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,40 | 0,41 | 35,05 | 0,171 | 893,28 | 0,68 | 522286,0 | 300,3 |
| 54 | 12/7/1995 | 0,92 | 4,93 | 2,39E-04 | L 31 | 0,07 | 1,01E-06 | 63,92 | 342,19 | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,47 | 0,50 | 35,03 | 4,163 | 1670,36 | 21,01 | 40024,0 | 404,7 |
| 59 | 21/9/1995 | 1,14 | 7,19 | 4,73E-04 | 0,64 | 0,09 | 1,01E-06 | 97,25 | 612,99 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,71 | 0,76 | 34,28 | 0,031 | 1934,83 | 20,70 | 6241280,2 | 66660,0 |
| 62 | 19/10/1995 | 3,79 | 4,31 | 1,88E-04 | 1,39 | 0,06 | 1,01E-06 | 235,74 | 268,28 | 0,05 | 0,06 | 0,33 | 0,39 | 0,40 | 35,02 | 0,205 | 52,03 | 7,08 | 25280,3 | 3353,9 |
| 65 | 10/1/1996 | 1,75 | 4,63 | 2,14E-04 | 2,88 | 0,08 | 1,01E-06 | 137,51 | 364,07 | 0,05 | 0,06 | 0,14 | 0,45 | 0,64 | 36,91 | 5,141 | 2082,83 | 298,67 | 40414,1 | 5709,5 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,56 | 4,54 | 2,06E-04 | 1,70 | 0,07 | 1,01E-06 | 38,05 | 308,23 | 0,04 | 0,06 | 0,03 | 0,43 | 0,48 | 35,36 | 3,542 | 3138,93 | 47,66 | 88520,4 | 1245,5 |
| 69 | 20/3/1996 | 1,69 | 5,02 | 2,47E-04 | 3,05 | 0,09 | 1,01E-06 | 142,42 | 422,72 | 0,05 | 0,06 | 0,13 | 0,50 | 0,74 | 36,55 | 1,150 | 3127,69 | 421,38 | 271873,1 | 36542,1 |
| 83 | 11/9/1996 | 4,79 | 4,83 | 2,31E-04 | 2,18 | 0,08 | 1,01E-06 | 368,21 | 371,56 | 0,06 | 0,06 | 0,47 | 0,47 | 0,61 | 35,84 | 3,697 | 176,92 | 169,17 | 4685,5 | 4475,8 |
| 90 | 22/1/1997 | 1,10 | 4,63 | 2,14E-04 | L,19 | 0,07 | 1,01E-06 | 70,92 | 298,74 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,43 | 0,43 | 34,78 | 0,146 | 913,23 | 0,73 | 625402,2 | 401,5 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,98 | 4,63 | 2,14E-04 | 2,87 | 0,08 | 1,01E-06 | 72,92 | 344,75 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,44 | 0,58 | 36,46 | 21,990 | 3683,97 | 200,16 | 166 52,9 | 810,2 |
| 101 | 23/9/1997 | 4,37 | 9,54 | 7,90E-04 | 0,52 | 0,10 | 1,01E-06 | 444,20 | 970,02 | 0,06 | 0,06 | 0,43 | 0,94 | 1,07 | 33,96 | 0,013 | 655,01 | 60,59 | 5117153,1 | 473257,8 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,59 | 5,90 | 3,31E-04 | 1,23 | 0,08 | 1,01E-06 | 46,00 | 459,87 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,58 | 0,63 | 34,82 | 0,107 | 4534,56 | 36,79 | 4237808,7 | 34284,0 |
| 109 | 11/2/1998 | 2,30 | 4,63 | 2,14E-04 | 1,55 | 0,07 | 1,01E-06 | 150,12 | 302,42 | 0,05 | 0,06 | 0,18 | 0,43 | 0,44 | 35,24 | 1,660 | 417,95 | 8,60 | 25077,5 | 418,0 |
| 110 | 26/2/1998 | 2,36 | 4,63 | 2,14E-04 | 2,02 | 0,07 | 1,01E-06 | 162,72 | 319,47 | 0,05 | 0,06 | 0,19 | 0,44 | 0,49 | 34,55 | 1,060 | 608,39 | 58,24 | 57295,2 | 5394,6 |
| 115 | 6/5/1998 | 1,00 | 4,21 | 1,80E-04 | 1,61 | 0,06 | 1,01E-06 | 60,58 | 255,07 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,38 | 0,38 | 35,22 | 0,165 | 1023,83 | 2,56 | 620401,8 | 1448,5 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,34 | 4,82 | 2,30E-04 | 1,40 | 0,07 | 1,01E-06 | 23,23 | 329,42 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,46 | 0,49 | 34,79 | 1,478 | 4880,73 | 19,80 | 330125,6 | 1239,9 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,33 | 5,38 | 2,80E-04 | 2,00 | 0,08 | 1,01E-06 | 26,08 | 424,94 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,53 | 0,65 | 35,23 | 3,703 | 11973,03 | 136,52 | 323233,1 | 3586,6 |
| 135 | 3/2/1999 | 0,28 | 5,05 | 2,50E-04 | 1,57 | 0,07 | 1,01E-06 | 19,61 | 353,64 | 0,03 | 0,06 | 0,01 | 0,49 | 0,51 | 35,18 | 2,820 | 7761,37 | 19,42 | 275125,9 | 588,6 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,35 | 5,38 | 2,80E-04 | 1,96 | 0,08 | 1,01E-06 | 27,18 | 417,54 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,53 | 0,63 | 35,26 | 3,047 | 10690,05 | 108,67 | 3507 38,6 | 3466,3 |
| 137 | 25/2/1999 | 3,73 | 5,05 | 2,50E-04 | 1,98 | 0,07 | 1,01E-06 | 272,50 | 368,91 | 0,06 | 0,06 | 0,34 | 0,49 | 0,56 | 35,52 | 5,114 | 321,98 | 69,47 | 6196,1 | 1258,4 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,40 | 4,82 | 2,30E-04 | 1,9 5 | 0,07 | 1,01E-06 | 28,34 | 341,68 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,46 | 0,52 | 35,20 | 1,803 | 6252,49 | 62,21 | 3466 82,4 | 3350,6 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,48 | 5,59 | 3,00E-04 | 1,89 | 0,08 | 1,01E-06 | 38,41 | 447,01 | 0,04 | 0,06 | 0,03 | 0,55 | 0,67 | 34,99 | 3,640 | 8358,40 | 127,34 | 229526,5 | 3398,2 |
| 141 | 29/4/1999 | 0,78 | 9,74 | 8,20E-04 | 0,50 | 0,10 | 1,01E-06 | 77,13 | 963,32 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,96 | 1,02 | 33,27 | 0,013 | 5314,07 | 23,13 | 40877362,6 | 177847,1 |
| 156 | 6/1/2000 | 4,06 | 5,38 | 2,80E-04 | 2,33 | 0,08 | 1,01E-06 | 320,89 | 424,94 | 0,06 | 0,06 | 0,38 | 0,53 | 0,65 | 35,69 | 0,214 | 484,12 | 161,36 | 226125,7 | 75301,4 |
| 168 | 31/3/2000 | 1,65 | 5,59 | 3,00E-04 | 1,63 | 0,08 | 1,01E-06 | 123,12 | 416,79 | 0,05 | 0,06 | 0,13 | 0,55 | 0,58 | 35,27 | 1,121 | 1506,49 | 25,59 | 134288.0 | 2182,6 |
| | | | | | | 90000 Boogoon | | | A | 5F | | | | ••••••••••••••• | | | ****** | Média | 2129263,0 | 34524,5 |

Tabela 6.2c1 - Descargas maiores que zero calculadas pelo método de Shields (1936) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) |
|-----|------------|-------------------|------------|-----------------------|--------|--------|-------|----------------|----------------------------|--|---------------------------------------|------------------|------------------|--------|---------|-------------------|--------------------------------|----------------|----------|
| N° | DATA | \mathbf{D}_{90} | D. N [MPM] | n | n´ | Ъ | n /n | θ_{i_m} | $\theta_{i_{\text{Deri}}}$ | [n´/n] ^{3/2} θi ₉₀ | [n´/n] ^{3/2} க் _ங | Φ _{D90} | φ _{Dui} | B | qBm | 4B[MPM] ∞0 | q В[МРМ] _{оң} | Ε[%]D ∞ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | nm | Manning | | Kgť m² | | | 201 | | | | | (m) | ton/dia | | | | |
| 1 | 26/3/1993 | 1,860 | 1,220 | 0£27 | 0 β 13 | 0,264 | 0,471 | 0,086 | 0,131 | 0,028 | 0,042 | 0,000 | 0,000 | 34,700 | 0,141 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 2 | 6/4/1993 | 3,820 | 0,992 | 0£30 | 0ρ12 | 0,227 | 0,410 | 0,036 | 0,138 | 0,009 | 0,036 | 0,000 | 0,000 | 34,870 | 0,038 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 3 | 20/4/1993 | 4,110 | 0,827 | 0 <i>p</i> 33 | 0ρ12 | 0,200 | 0,354 | 0,029 | 0,146 | 0,006 | 0,031 | 0,000 | 0,000 | 34,880 | 0,046 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 4 | 4/5/1993 | 4,220 | 1,046 | 0£32 | 0ρ12 | 0,253 | 0,381 | 0,036 | 0,147 | 0,009 | 0,035 | 0,000 | 0,000 | 34,780 | 0,046 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 5 | 18/5/1993 | 1,230 | 0,675 | 0£36 | 0ρ11 | 0,168 | 0,315 | 0,083 | 0,151 | 0,015 | 0,027 | 0,000 | 0,000 | 34,380 | 0,024 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 6 | 1/6/1993 | 3,130 | 40 کړ 1 | 0£27 | 0 ρ13 | 0,347 | 0,479 | 0,067 | 0,136 | 0,022 | 0,045 | 0,000 | 0,000 | 35,240 | 0,19 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 7 | 8/6/1993 | 1,420 | 0,907 | 0.p27 | 0.012 | 0,190 | 0,449 | 0,081 | 0,127 | 0,024 | 0,038 | 0,000 | 0,000 | 34,910 | 0,026 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 8 | 15/6/1993 | 3,780 | 0,834 | 0£31 | 0ρ12 | 0,194 | 0,377 | 0,031 | 0,141 | 0,007 | 0,033 | 0,000 | 0,000 | 34,210 | 0,008 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 9 | 22/6/1993 | 4,940 | 0,783 | 0£29 | 0ρ12 | 0,174 | 0,398 | 0,021 | 0,134 | 0,005 | 0,034 | 0,000 | 0,000 | 34,540 | 0,008 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 10 | 29/6/1993 | 2,000 | 54گر 0 | 0 <i>p</i> 39 | 0ρ11 | 0,143 | 0,283 | 0,043 | 0,156 | 0,007 | 0,024 | 0,000 | 0,000 | 33,990 | 0,007 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 11 | 6/7/1993 | 4,750 | 0,397 | 0£36 | 0,ρ10 | 0,092 | 0,288 | 0,012 | 0,141 | 0,002 | 0,022 | 0,000 | 0,000 | 33,770 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 12 | 21/7/1993 | 4,500 | 0,333 | 0.p3.s | 0ρ10 | 0,074 | 0,292 | 0,010 | 0,134 | 0,002 | 0,021 | 0,000 | 0,000 | 33¢40 | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 13 | 3/8/1993 | 4,700 | 0,198 | 0,044 | 0 £00 | 0,048 | 0,211 | 0,006 | 0,147 | 0,001 | 0,014 | 0,000 | 0,000 | 32,820 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 14 | 17/8/1993 | 4,020 | 0,163 | 0£21 | 0,009 | 0,023 | 0,426 | 0,004 | 0,087 | 0,001 | 0,024 | 0,000 | 0,000 | 33,530 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 15 | 3 1/8/1993 | 3,160 | 0,209 | 0 <i>0</i> 33 | 0.009 | 0,041 | 0,283 | 0,008 | 0,120 | 0,001 | 0,018 | 0,000 | 0,000 | 33,740 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 16 | 21/9/1993 | 1,450 | 71کر0 | 0 <i>p</i> 37 | 0ρ11 | 0,141 | 0,300 | 0,059 | 0,150 | 0,010 | 0,025 | 0,000 | 0,000 | 33,970 | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 17 | 28/9/1993 | 1,770 | 1,473 | 0.p2.5 | 0ρ13 | 0,316 | 0,512 | 0,108 | 0,130 | 0,040 | 0,048 | 0,000 | 0,000 | 34,920 | 0,384 | 0,000 | 0,271 | 100,000 | 29,349 |
| 18 | 5/10/1993 | 5,110 | 0,648 | 0 <i>p</i> 31 | 0ρ11 | 0,144 | 0,369 | 0,017 | 0,135 | 0,004 | 0,030 | 0,000 | 0,000 | 34,380 | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 19 | 21/10/1993 | 4,620 | 0,985 | 0£28 | 0ρ12 | 0,215 | 0,437 | 0,028 | 0,133 | 0,008 | 0,038 | 0,000 | 0,000 | 34,840 | 0,023 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 20 | 28/10/1993 | 1,640 | 1,181 | 0£28 | 0 β13 | 0,262 | 0,453 | 0,097 | 0,134 | 0,029 | 0,041 | 0,000 | 0,000 | 34,880 | 0,037 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 21 | 4/11/1993 | 4,960 | 0,318 | 0,033 | 0 μ10 | 0,068 | 0,300 | 0,008 | 0,130 | 0,001 | 0,021 | 0,000 | 0,000 | 33,820 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 22 | 9/11/1993 | 4,820 | 0,500 | 0£34 | 0ρ11 | 0,116 | 0,318 | 0,015 | 0,140 | 0,003 | 0,025 | 0,000 | 0,000 | 34£10 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 23 | 20/12/1993 | 1,710 | 0,999 | 0.032 | 0.012 | 0,238 | 0,381 | 0,084 | 0,145 | 0,020 | 0,034 | 0,000 | 0,000 | 34,640 | 0,08 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 24 | 10/2/1994 | 1,370 | 0,945 | 0 <i>p</i> 15 | 0ρ12 | 0,132 | 0,791 | 0,058 | 0,085 | 0,041 | 0,060 | 0,000 | 0,011 | 35\$50 | 0,332 | 0,000 | 10,760 | 100,000 | 3141,044 |
| 25 | 29/3/1994 | 1,660 | 1,376 | 0,039 | 0 β13 | 0,378 | 0,325 | 0,138 | 0,167 | 0,026 | 0,031 | 0,000 | 0,000 | 34,340 | 0,027 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 26 | 19/4/1994 | 2,260 | 0,762 | 0 <i>0</i> 38 | 0.012 | 0,191 | 0,308 | 0,051 | 0,152 | 0,009 | 0,026 | 0,000 | 0,000 | 34,000 | 0,022 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 27 | 6/5/1994 | 4,430 | 0,482 | 0£43 | 0ρ11 | 0,125 | 0,249 | 0,017 | 0,157 | 0,002 | 0,020 | 0,000 | 0,000 | 33¢00 | 0,012 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 28 | 20/5/1994 | 1,200 | 0,544 | 0.£45 | 0.011 | 0,148 | 0,242 | 0,075 | 0,165 | 0,009 | 0,020 | 0,000 | 0,000 | 33¢00 | 0,012 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 29 | 17/6/1994 | 1,000 | 0,424 | 0 <i>p</i> 3 <i>5</i> | 0ρ11 | 0,093 | 0,304 | 0,056 | 0,133 | 0,009 | 0,022 | 0,000 | 0,000 | 33¢40 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 30 | 1/7/1994 | 1,050 | 0,574 | 0£46 | 0ρ11 | 0,157 | 0,243 | 0,091 | 0,166 | 0,011 | 0,020 | 0,000 | 0,000 | 33,810 | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 31 | 1 5/7/1994 | 1,100 | 0,355 | 0£40 | 0.010 | 0,083 | 0,259 | 0,045 | 0,141 | 0,006 | 0,019 | 0,000 | 0,000 | 33¢40 | 0,051 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 32 | 29/7/1994 | 2,300 | 0,583 | 0£44 | 0ρ11 | 0,156 | 0,253 | 0,041 | 0,162 | 0,005 | 0,021 | 0,000 | 0,000 | 33,810 | 0,01 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 33 | 12/8/1994 | 2,180 | 0,231 | 0,050 | 0 μ10 | 0,059 | 0,192 | 0,016 | 0,154 | 0,001 | 0,013 | 0,000 | 0,000 | 33,260 | 0,011 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 34 | 26/8/1994 | 1,050 | 0,322 | 0£48 | 0 μ10 | 0,084 | 0,209 | 0,048 | 0,157 | 0,005 | 0,015 | 0,000 | 0,000 | 33,470 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 35 | 8/9/1994 | 1,270 | 0,408 | 0£48 | 0 μ10 | 0,110 | 0,218 | 0,052 | 0,163 | 0,005 | 0,017 | 0,000 | 0,000 | 33¢80 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 36 | 22/9/1994 | 1,100 | 0,625 | 0,052 | 0 ρ11 | 0,189 | 0,216 | 0,104 | 0,183 | 0,010 | 0,018 | 0,000 | 0,000 | 33,920 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 37 | 6/10/1994 | 1,520 | 0,285 | 0£37 | 0 μ10 | 0,062 | 0,265 | 0,025 | 0,131 | 0,003 | 0,018 | 0,000 | 0,000 | 33,490 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 38 | 27/10/1994 | 3,150 | 0,891 | 0,036 | 0 ρ12 | 0,217 | 0,331 | 0,042 | 0,148 | 0,008 | 0,028 | 0,000 | 0,000 | 34,480 | 0,424 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 39 | 23/11/1994 | 1,450 | 0,272 | 0,041 | 0 μ10 | 0,063 | 0,236 | 0,026 | 0,139 | 0,003 | 0,016 | 0,000 | 0,000 | 33,520 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |

Tabela 6.2d - Descargas calculadas pelo método de Meyer-Peter e Muller (1948) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) |
|-----|------------|-----------------|----------------------|---------|---------------|--------|-------|-----------------|-----------------|--|---------------------------------------|-------------------|--------------|----------------|---------|---------------------|-----------------------|----------------|---------|
| N | DATA | D ₉₀ | D _{U [MPM]} | n | n´ | Ъ | n'/n | θi_{90} | $	heta i_{Dri}$ | [n1/n] ^{3/2} θi ₉₀ | [n1/n] ^{3/2} 伯 _{已(} | φ ₁₀₉₀ | ϕ_{Dvi} | B | qBm | q B[MPM] 090 | ⊈B[MPM] _{0η} | E[%]D ∞ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | m | Manning | | Kgť m² | | ~ | 200 | | _' | | | (m) | ton/dia | | | | |
| 40 | 22/12/1994 | 10کر2 | 2,025 | 0£39 | 0 Ø 14 | 0,565 | 0,353 | 0,136 | 0,169 | 0,029 | 0,035 | 0,000 | 0,000 | 35¢80 | 0,218 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 41 | 5/1/1995 | 1,360 | 1,882 | 0.039 | 0 p 14 | 0,527 | 0,349 | 0,235 | 0,170 | 0,048 | 0,035 | 0,000 | 0,000 | 35,270 | 0,523 | 0,682 | 0,000 | 30,440 | 100,000 |
| 42 | 19/1/1995 | 4,790 | 0,818 | 0£42 | 0 £12 | 0,222 | 0,280 | 0,028 | 0,164 | 0,004 | 0,024 | 0,000 | 0,000 | 33,920 | 0,015 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 43 | 26/1/1995 | 1,280 | 0,740 | 0£47 | 0 Ø 12 | 0,215 | 0,245 | 0,102 | 0,176 | 0,012 | 0,021 | 0,000 | 0,000 | 33,930 | 0,036 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 44 | 9/2/1995 | 5,150 | 2,165 | 0£23 | 0.ρ14 | 0,412 | 0¢11 | 0,048 | 0,115 | 0,023 | 0,055 | 0,000 | 0,006 | 40,300 | 3,097 | 0,000 | 21,556 | 100,000 | 596,036 |
| 45 | 16/2/1995 | 2,700 | 2,185 | 0.£37 | 0.014 | 0,603 | 0,375 | 0,135 | 0,167 | 0,031 | 0,038 | 0,000 | 0,000 | 35,400 | 0,485 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 46 | 8/3/1995 | 1,850 | 1,144 | 0.£39 | Ο £12 | 0,308 | 0,315 | 0,101 | 0,163 | 0,018 | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 34,940 | 0,396 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 47 | 24/3/1995 | 4,030 | 1,766 | 0.£33 | 0ρ13 | 0,439 | 0,401 | 0,066 | 0,151 | 0,017 | 0,038 | 0,000 | 0,000 | 35,380 | 1,721 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 48 | 7/4/1995 | 1,100 | 1,564 | 0.£36 | 0 ρ13 | 0,406 | 0,369 | 0,224 | 0,157 | 0,050 | 0,035 | 0,001 | 0,000 | 35,050 | 0,171 | 1,651 | 0,000 | 865,623 | 100,000 |
| 49 | 28/4/1995 | 1,440 | 1,155 | 0£40 | 0 β12 | 0,313 | 0315 | 0,132 | 0,164 | 0,023 | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 34 <i>6</i> 30 | 0,081 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 50 | 12/5/1995 | 2,790 | 1,314 | 0.£36 | 0.013 | 0,337 | 0,356 | 0,073 | 0,155 | 0,016 | 0,033 | 0,000 | 0,000 | 34,740 | 0,468 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 51 | 9/6/1995 | 1,580 | 0,798 | 0£47 | 0 β12 | 0,231 | 0,250 | 0,089 | 0,175 | 0,011 | 0,022 | 0,000 | 0,000 | 34,350 | 0,023 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 52 | 23/6/1995 | 2,860 | 0,784 | 0£42 | 0 ρ12 | 0,206 | 0,276 | 0,044 | 0,159 | 0,006 | 0,023 | 0,000 | 0,000 | 34,340 | 0,018 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 53 | 5/7/1995 | 1,230 | 0,734 | 0£47 | Ο <i>Φ</i> 12 | 0,212 | 0,247 | 0,104 | 0,175 | 0,013 | 0,021 | 0,000 | 0,000 | 34,190 | 0,051 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 54 | 12/7/1995 | 0,920 | 1,719 | 0£42 | 0.ρ13 | 0,502 | 0,320 | 0,331 | 0,177 | 0,060 | 0,032 | 0,012 | 0,000 | 35030 | 4,163 | 10,602 | 0,000 | 154,675 | 100,000 |
| 55 | 19/7/1995 | 0,850 | 1,068 | 0£52 | 0 £12 | 0,335 | 0,236 | 0,239 | 0,190 | 0,027 | 0,022 | 0,000 | 0,000 | 34,590 | 0,016 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 56 | 26/7/1995 | 1,930 | 1,012 | 0£41 | Ο Ø 12 | 0,277 | 0,295 | 0,087 | 0,166 | 0,014 | 0,027 | 0,000 | 0,000 | 34¢10 | 0,118 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 57 | 10/8/1995 | 0,950 | 0,619 | 0£47 | 0.011 | 0,173 | 0,241 | 0,111 | 0,170 | 0,013 | 0,020 | 0,000 | 0,000 | 34£90 | 0,012 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 58 | 3 1/8/1995 | 4,690 | 0,410 | 0£42 | 0 μ10 | 0,102 | 0,250 | 0,013 | 0,150 | 0,002 | 0,019 | 0,000 | 0,000 | 33¢50 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 59 | 21/9/1995 | 1,140 | 1,684 | 0£76 | 0 β13 | 0,757 | 0,174 | 0,402 | 0,272 | 0,029 | 0,020 | 0,000 | 0,000 | 34,280 | 0,031 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 60 | 28/9/1995 | 00کر2 | 0,841 | 0£39 | 0ρ12 | 0,216 | 0,303 | 0,052 | 0,155 | 0,009 | 0,026 | 0,000 | 0,000 | 34¢80 | 0,249 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 61 | 5/10/1995 | 1,640 | 15,0 | 0£44 | 0.011 | 0,135 | 0,249 | 0,050 | 0,159 | 0,006 | 0,020 | 0,000 | 0,000 | 34,160 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 62 | 19/10/1995 | 3,790 | 1,542 | 0.£36 | 0 β13 | 0,402 | 0,362 | 0,064 | 0,158 | 0,014 | 0,034 | 0,000 | 0,000 | 35p20 | 0,205 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 63 | 23/11/1995 | 1,660 | 0,546 | 0£40 | 0 Ø 11 | 0,135 | 0,278 | 0,049 | 0,150 | 0,007 | 0,022 | 0,000 | 0,000 | 34.DSO | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 64 | 7/12/1995 | 1,860 | 0,332 | 0£42 | 0.010 | 0,080 | 0,240 | 0,026 | 0,146 | 0,003 | 0,017 | 0,000 | 0,000 | 33,390 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 65 | 10/1/1996 | 1,750 | 2,557 | 0£32 | Ο £ 14 | 0,642 | 0,444 | 0,222 | 0,152 | 0,066 | 0,045 | 0,021 | 0,000 | 36,910 | 5,141 | 51,284 | 0,000 | 897,557 | 100,000 |
| 66 | 3 1/1/1996 | 0,470 | 0,865 | 0£39 | 0 <i>β</i> 12 | 0,226 | 0,301 | 0,292 | 0,159 | 0,048 | 0,026 | 0,000 | 0,000 | 34,120 | 0,019 | 0,108 | 0,000 | 470,167 | 100,000 |
| 67 | 7/2/1996 | 1,680 | 1,277 | 0£34 | Ο <i>Φ</i> 13 | 0,315 | 0,371 | 0,114 | 0,149 | 0,026 | 0,034 | 0,000 | 0,000 | 35,120 | 0,238 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,560 | 1,829 | 0£36 | 0 β13 | 0,480 | 0,379 | 0,519 | 0,159 | 0,121 | 0,037 | 0,161 | 0,000 | 35,360 | 3,542 | 69,507 | 0,000 | 1862,367 | 100,000 |
| 69 | 20/3/1996 | 1,690 | 2,855 | 0£33 | 0 Ø 14 | 0,739 | 0,444 | 0,265 | 0,157 | 0,078 | 0,046 | 0,044 | 0,000 | 36,550 | 1,15 | 104,069 | 0,000 | 8949,484 | 100,000 |
| 70 | 3/4/1996 | 2,050 | 1,262 | 0£37 | 0 ρ13 | 0,331 | 0,339 | 0,098 | 0,159 | 0,019 | 0,031 | 0,000 | 0,000 | 34,870 | 0,133 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 71 | 16/4/1996 | 1,180 | 1,140 | 0£38 | Ο £12 | 0,300 | 0,324 | 0,154 | 0,160 | 0,028 | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 34,520 | 0,051 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 72 | 15/5/1996 | 2,200 | 0,944 | 0£39 | 0 Ø 12 | 0,245 | 0,311 | 0,068 | 0,158 | 0,012 | 0,027 | 0,000 | 0,000 | 34,240 | 0,246 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 73 | 22/5/1996 | 3,000 | 0,871 | 0£41 | Ο <i>Φ</i> 12 | 0,235 | 0,287 | 0,048 | 0,164 | 0,007 | 0,025 | 0,000 | 0,000 | 34,200 | 0,008 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 74 | 19/6/1996 | 1,360 | 0,521 | 0£44 | 0 Ø 11 | 0,138 | 0,246 | 0,061 | 0,160 | 0,007 | 0,019 | 0,000 | 0,000 | 33,760 | 0,012 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 75 | 3/6/1996 | 3,770 | 0,640 | 0.£44 | 0 Ø 11 | 0,172 | 0,257 | 0,028 | 0,163 | 0,004 | 0,021 | 0,000 | 0,000 | 34£70 | 0,023 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 76 | 17/7/1996 | 4,090 | 0,500 | 0£45 | 0 Ø 11 | 0,133 | 0,241 | 0,020 | 0,161 | 0,002 | 0,019 | 0,000 | 0,000 | 33,810 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 77 | 31/7/1996 | 1,660 | 0,508 | 0£48 | 0 Ø 11 | 0,142 | 0,226 | 0,052 | 0,169 | 0,006 | 0,018 | 0,000 | 0,000 | 34,750 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 78 | 7/8/1996 | 3,050 | 0,440 | 0£43 | 0.011 | 0,110 | 0,249 | 0,022 | 0,152 | 0,003 | 0,019 | 0,000 | 0,000 | 34£40 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |

Tabela 6.2d - Descargas calculadas pelo método de Meyer-Peter e Muller (1948) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) |
|------|-------------|----------|----------------------|---------------|---------------|---------------------------------|-------|---------------|-------|--|----------------------------|-------|------------------|-----------------|---------|-------------|--------------------------------|--------------------|---------|
| N° | DATA | D_{90} | D _{U IMPMI} | n | n´ | նո | n′/n | θ_{im} | θir | [n'/n] ^{3/2} $	heta_{i_{90}}$ | [n′/n] ^{3/2} թեր։ | Φ | φ _{n.e} | В | qBm | qB[MPM],000 | q В[МРМ] _{оц} | E[%]D _∞ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | nn | Manning | | Kgf ⁷ m ² | | ~ | 101 | | - <u>-</u> , | 200 | - 24 | (m) | ton/dia | | | | |
| 79 | 14/8/1996 | 3,730 | 0,552 | O£47 | 0.011 | 0,152 | 0,235 | 0,025 | 0,167 | 0,003 | 0,019 | 0,000 | 0,000 | 33,990 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 80 | 21/8/1996 | 4,350 | 0,527 | 0£41 | ο ρ11 | 0,131 | 0,269 | 0,018 | 0,151 | 0,003 | 0,021 | 0,000 | 0,000 | 33,890 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 81 | 28/8/1996 | 4,630 | 0,489 | 0£47 | ορ11 | 0,133 | 0,231 | 0,017 | 0,165 | 0,002 | 0,018 | 0,000 | 0,000 | 33,730 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 82 | 4/9/1996 | 2,890 | 0,905 | 0£43 | 0ρ12 | 0,251 | 0,276 | 0,053 | 0,168 | 0,008 | 0,024 | 0,000 | 0,000 | 34,560 | 0,036 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 83 | 11/9/1996 | 4,790 | 2,259 | 0£36 | 0.ρ14 | 0,614 | 0,382 | 0,078 | 0,165 | 0,018 | 0,039 | 0,000 | 0,000 | 35,840 | 3,697 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 84 | 2/10/1996 | 2,370 | 0,619 | 0£41 | ορ11 | 0,158 | 0,276 | 0,040 | 0,154 | 0,006 | 0,022 | 0,000 | 0,000 | 34,100 | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 85 | 16/10/1996 | 4,690 | 1,010 | 0£40 | Ο£12 | 0,270 | 0,302 | 0,035 | 0,162 | 0,006 | 0,027 | 0,000 | 0,000 | 34,700 | 0,25 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 86 | 671 1/1996 | 4,160 | 1,101 | 0£38 | Ο <i>β</i> 12 | 0,288 | 0,324 | 0,042 | 0,159 | 0,008 | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 34,700 | 0,32 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 87 | 20/11/1996 | 4,400 | 0,906 | 0£39 | 0ρ12 | 0,234 | 0,305 | 0,032 | 0,157 | 0,005 | 0,026 | 0,000 | 0,000 | 34,700 | 0,034 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 88 | 6/12/1996 | 1,400 | 0,865 | 0.p39 | 0 ρ12 | 0,221 | 0,307 | 0,096 | 0,155 | 0,016 | 0,026 | 0,000 | 0,000 | 34 <i>6</i> 00 | 4,34 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 89 | 9/1/1997 | 1,110 | 1,029 | 0£37 | 0.ρ12 | 0,262 | 0,329 | 0,143 | 0,154 | 0,027 | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 34 <i>6</i> 80 | 0,033 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 90 | 22/1/1997 | 1,100 | 1,517 | 0£41 | 0.ρ13 | 0,432 | 0,318 | 0,238 | 0,173 | 0,043 | 0,031 | 0,000 | 0,000 | 34,780 | 0,146 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,980 | 2,445 | 0£29 | 0.ρ14 | 76کړ0 | 0,489 | 0,356 | 0,143 | 0,122 | 0,049 | 0,163 | 0,001 | 36,460 | 21,99 | 168,341 | 2,450 | 665,535 | 88,858 |
| 92 | 12/3/1997 | 1,100 | 0,925 | 0£34 | 0.ρ12 | 0,222 | 0,354 | 0,122 | 0,145 | 0,026 | 0,031 | 0,000 | 0,000 | 34,320 | 1,01 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 93 | 26/3/1997 | 1,030 | 0,699 | 0.£3.5 | ορ11 | 0,165 | 0,331 | 0,097 | 0,143 | 0,018 | 0,027 | 0,000 | 0,000 | 33,840 | 0,16 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 94 | 16/4/1997 | 1,160 | 42,0 | 0£34 | ορ11 | 0,121 | 0,327 | 0,063 | 0,136 | 0,012 | 0,025 | 0,000 | 0,000 | 33, 6 40 | 0,032 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 95 | 14/5/1997 | 1,180 | 0,493 | 0£41 | 0 Ø 11 | 0,125 | 0,263 | 0,064 | 0,154 | 0,009 | 0,021 | 0,000 | 0,000 | 33,160 | 0,104 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 96 | 4/6/1997 | 4,920 | 0,627 | 0£40 | ορ11 | 0,161 | 0,279 | 0,020 | 0,156 | 0,003 | 0,023 | 0,000 | 0,000 | 33¢40 | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 97 | 2/7/1997 | 4,400 | 0,624 | 0£40 | ορ11 | 0,160 | 0,281 | 0,022 | 0,155 | 0,003 | 0,023 | 0,000 | 0,000 | 33,840 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 98 | 12/8/1997 | 4,700 | 0,623 | 0£37 | 0 Ø 11 | 0,150 | 0,306 | 0,019 | 0,146 | 0,003 | 0,025 | 0,000 | 0,000 | 33,930 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 99 | 26/8/1997 | 2,460 | 0,798 | 0.£39 | 0.ρ12 | 0,207 | 0,300 | 0,051 | 0,157 | 0,008 | 0,026 | 0,000 | 0,000 | 33,970 | 0,0054 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 100 | 9/9/1997 | 2,250 | 0,436 | 0£46 | ορ11 | 0,118 | 0,230 | 0,032 | 0,164 | 0,003 | 0,018 | 0,000 | 0,000 | 33,400 | 0,0024 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 101 | 23/9/1997 | 4,370 | 1,999 | 0.093 | Ο £ 14 | 1,074 | 0,146 | 0,149 | 0,326 | 0,008 | 0,018 | 0,000 | 0,000 | 33,960 | 0,0128 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 102 | 7/10/1997 | 0,850 | 0,705 | 0£41 | ορ11 | 0,186 | 0,281 | 0,133 | 0,160 | 0,020 | 0,024 | 0,000 | 0,000 | 33,980 | 0,0134 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 103 | 21/10/1997 | 1,090 | 23گر0 | 0£27 | ορ11 | 0,099 | 0,403 | 0,055 | 0,115 | 0,014 | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 34£70 | 0,0141 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 104 | 4 /1 1/1997 | 1,440 | 0,570 | 0 <i>p</i> 39 | ορ11 | 0,141 | 0,287 | 0,059 | 0,150 | 0,009 | 0,023 | 0,000 | 0,000 | 33,800 | 0,0029 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 10.5 | 2/12/1997 | 1,620 | 0,767 | 0£33 | 0.ρ12 | 0,175 | 0,355 | 0,066 | 0,138 | 0,014 | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 34,220 | 0,439 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,630 | 1,483 | 0£034 | 0 β13 | 0,376 | 0,383 | 0,362 | 0,154 | 0,086 | 0,036 | 0,061 | 0,000 | 34,770 | 5,77 | 30,867 | 0,000 | 434,954 | 100,000 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,590 | 1,982 | 0£45 | 0.ρ14 | 0,632 | 0,302 | 0,649 | 0,193 | 0,108 | 0,032 | 0,120 | 0,000 | 34,820 | 0,107 | 54,937 | 0,000 | 51243,128 | 100,000 |
| 108 | 27/1/1998 | 0,670 | 0,616 | 0.p2.5 | ορ11 | 0,114 | 0,445 | 0,103 | 0,113 | 0,031 | 0,033 | 0,000 | 0,000 | 34£10 | 0,0098 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 109 | 1 1/2/1998 | 2,300 | 1,774 | 0£33 | 0 ρ13 | 0,443 | 0,411 | 0,117 | 0,151 | 0,031 | 0,040 | 0,000 | 0,000 | 35,240 | 1,66 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 110 | 26/2/1998 | 2,360 | 2,021 | 0 <i>p</i> 31 | 0.ρ14 | 0,494 | 0,439 | 0,127 | 0,148 | 0,037 | 0,043 | 0,000 | 0,000 | 34,550 | 1,06 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 111 | 11/3/1998 | 2,590 | 1,197 | 0.£3.5 | 0.013 | 0,302 | 0,357 | 0,071 | 0,153 | 0,015 | 0,033 | 0,000 | 0,000 | 34 <i>6</i> 80 | 1,6 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 112 | 2 5/3/1998 | 0,930 | 1,466 | 0£33 | 0ρ13 | 0,362 | 0,394 | 0,236 | 0,150 | 0,058 | 0,037 | 0,010 | 0,000 | 35,220 | 0,31 | 8,888 | 0,000 | 2766,939 | 100,000 |
| 113 | 8/4/1998 | 1,220 | 0,739 | 0£35 | 0 ρ12 | 0,177 | 0,331 | 0,088 | 0,145 | 0,017 | 0,028 | 0,000 | 0,000 | 33,540 | 0,034 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 114 | 22/4/1998 | 1,860 | 0,514 | 0£30 | 0.011 | 0,104 | 0,360 | 0,034 | 0,123 | 0,007 | 0,027 | 0,000 | 0,000 | 33,960 | 0,0043 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 115 | 6/5/1998 | 1,000 | 1,628 | 0£30 | 0.ρ13 | 0,382 | 0,435 | 0,231 | 0,142 | 0,066 | 0,041 | 0,022 | 0,000 | 35,220 | 0,165 | 22,081 | 0,000 | 13282,386 | 100,000 |
| 116 | 21/5/1998 | 0,940 | 0,786 | 0£47 | 0.ρ12 | 0,231 | 0,247 | 0,149 | 0,178 | 0,018 | 0,022 | 0,000 | 0,000 | 34£10 | 0,0051 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 117 | 3/6/1998 | 1,200 | 0,773 | 0.p34 | 0 p12 | 0,182 | 0,343 | 0,092 | 0,143 | 0,018 | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 33,700 | 0,0159 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |

Tabela 6.2d - Descargas calculadas pelo método de Meyer-Peter e Muller (1948) usando o diâmetro D_{oo} e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) |
|------|--------------------|-----------------|------------|-----------------------|---------|---------------------------------|-------|------------------|--------------------|--|--|-------|-----------------|--------|---------|---------------------------------|--------------------------------|----------------|----------|
| N⁰ | DATA | D ₂₀ | D. у гырыд | n | n´ | ես | n′/n | $\theta_{i_{0}}$ | θi _{Deri} | [n1/n] ^{3/2} θi ₉₀ | [n´/n] ^{3/2} 6i _{円i} | фтео | ф _{ты} | B | qBm | q B[MPM] ₀₉₀ | q В[МРМ] _{оң} | E[%]D ∞ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | nm | Manning | | Kgf ^j m ² | | ~ | 201 | | | 200 | 24 | (m) | ton/dia | | | | |
| 118 | 17/6/1998 | 3,210 | 0,583 | 0£38 | 0 Ø 11 | 0,142 | 0,295 | 0,027 | 0,148 | 0,004 | 0,024 | 0,000 | 0,000 | 33£40 | 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 119 | 1 <i>5/7/</i> 1998 | 3,880 | 0,675 | 0£38 | 0.ρ11 | 0,168 | 0,304 | 0,026 | 0,151 | 0,004 | 0,025 | 0,000 | 0,000 | 33£20 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 120 | 29/7/1998 | 3,850 | 0,487 | 0,035 | ορ11 | 0,111 | 0,311 | 0,017 | 0,138 | 0,003 | 0,024 | 0,000 | 0,000 | 32,500 | 0,0024 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 121 | 12/8/1998 | 3,550 | 81کے 0 | 0.p3.5 | 0ρ11 | 0,137 | 0,315 | 0,023 | 0,143 | 0,004 | 0,025 | 0,000 | 0,000 | 32,770 | 0,0034 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 122 | 2 5/8/1998 | 3,750 | 0,402 | 0£38 | 0 Ø 10 | 0,094 | 0,277 | 0,015 | 0,142 | 0,002 | 0,021 | 0,000 | 0,000 | 32£80 | 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 123 | 2/9/1998 | 4,060 | 0,565 | 0,032 | 0 ρ11 | 0,123 | 0,345 | 0,018 | 0,132 | 0,004 | 0,027 | 0,000 | 0,000 | 32,900 | 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 124 | 16/9/1998 | 2,880 | 0,394 | 0£728 | 0 ρ 10 | 0,074 | 0,377 | 0,016 | 0,114 | 0,004 | 0,026 | 0,000 | 0,000 | 32,900 | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 125 | 30/9/1998 | 4,160 | 0,502 | 0 <i>p</i> 30 | 0 p 1 1 | 0,103 | 0,358 | 0,015 | 0,125 | 0,003 | 0,027 | 0,000 | 0,000 | 32,870 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 126 | 14/10/1998 | 2,950 | 1,272 | 0 <i>0</i> 33 | 0 ρ13 | 0,313 | 0,388 | 0,064 | 0,149 | 0,016 | 0,036 | 0,000 | 0,000 | 33,280 | 0,0235 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 127 | 28/10/1998 | 2,830 | 1,031 | 0.023 | 0 p12 | 0,252 | 0,369 | 0,054 | 0,148 | 0,012 | 0,033 | 0,000 | 0,000 | 32,920 | 0,0103 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 128 | 11/11/1998 | 3,560 | 0,633 | 0 <i>p</i> 36 | ορ11 | 0,154 | 0,315 | 0,026 | 0,148 | 0,005 | 0,026 | 0,000 | 0,000 | 31,400 | 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 129 | 25/11/1998 | 1,970 | 0,704 | 0,039 | 0.ρ11 | 0,185 | 0,293 | 0,057 | 0,160 | 0,009 | 0,025 | 0,000 | 0,000 | 31,290 | 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 130 | 9/12/1998 | 1,850 | 1,223 | 0£36 | 0 p 13 | 0,320 | 0,353 | 0,105 | 0,158 | 0,022 | 0,033 | 0,000 | 0,000 | 33,180 | 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 131 | 22/12/1998 | 0,840 | 1,097 | 0.£34 | 0ρ12 | 0,275 | 0,363 | 0,198 | 0,152 | 0,043 | 0,033 | 0,000 | 0,000 | 32,950 | 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 13.2 | 6/1/1999 | 0,340 | 1,749 | 0.038 | 0.ρ13 | 0,485 | 0,348 | 0,865 | 0,168 | 0,177 | 0,034 | 0,377 | 0,000 | 34,790 | 1,478 | 75,736 | 0,000 | 5024,211 | 100,000 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,330 | 2,399 | 0,035 | 0.ρ14 | 0,650 | 0,403 | 1,193 | 0,164 | 0,305 | 0,042 | 1,050 | 0,000 | 35,230 | 3,703 | 204,322 | 0,000 | 5417,743 | 100,000 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,380 | 2,980 | 0£32 | 0 Ø 15 | 0,780 | 0,454 | 1,244 | 0,159 | 0,381 | 0,049 | 1,545 | 0,001 | 35810 | 0 | 377,479 | 2,7 17 | 0,000 | 0,000 |
| 13.5 | 3/2/1999 | 0,280 | 1,985 | 0.0233 | 0 p 14 | 10 کې 0 | 0,413 | 1,104 | 0,156 | 0,293 | 0,041 | 0,975 | 0,000 | 35180 | 2,82 | 148,001 | 0,000 | 5148,264 | 100,000 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,350 | 2,383 | 0£33 | 0 p 14 | 0,627 | 0,422 | 1,086 | 0,160 | 0,298 | 0,044 | 1,004 | 0,000 | 35,260 | 3,047 | 213,580 | 0,000 | 6909,514 | 100,000 |
| 137 | 2 5/2/1999 | 3,730 | 2,265 | 0,030 | 0 Ø 14 | 0,555 | 0,461 | 0,090 | 0,149 | 0,028 | 0,046 | 0,000 | 0,000 | 35,520 | 5,114 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,400 | 2,129 | 0£31 | 0 p 14 | 0,522 | 0,448 | 0,791 | 0,149 | 0,237 | 0,045 | 0,662 | 0,000 | 35,200 | 1,803 | 171,770 | 0,000 | 9426,894 | 100,000 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,480 | 2,433 | 0,035 | 0 p 14 | 0,666 | 0,402 | 0,841 | 0,166 | 0,214 | 0,042 | 0,548 | 0,000 | 34,990 | 3,64 | 185,588 | 0,000 | 4998,561 | 100,000 |
| 140 | 15/4/1999 | 0,470 | 1,192 | 0.038 | 0 Ø 13 | 0,324 | 0,328 | 0,418 | 0,165 | 0,079 | 0,031 | 0,046 | 0,000 | 33,720 | 0,02 | 14,287 | 0,000 | 71333,318 | 100,000 |
| 141 | 29/4/1999 | 0,780 | 2,054 | 0£81 | 0 Ø 14 | 1,017 | 0,170 | 0,790 | 0,300 | 0,055 | 0,021 | 0,006 | 0,000 | 33,270 | 0,013 | 4,134 | 0,000 | 31698,179 | 100,000 |
| 142 | 13/5/1999 | 0,370 | 1,198 | 0£40 | 0 Ø 13 | 0,341 | 0,312 | 0,558 | 0,172 | 0,097 | 0,030 | 0,090 | 0,000 | 33,410 | 0,023 | 19,630 | 0,000 | 85249,989 | 100,000 |
| 143 | 9/6/1999 | 5,120 | 0,953 | 0£36 | 0 p 12 | 0,244 | 0,336 | 0,029 | 0,155 | 0,006 | 0,030 | 0,000 | 0,000 | 33,290 | 0,01 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 144 | 22/7/1999 | 3,260 | 0,872 | 0,033 | 0 Ø 12 | 0,214 | 0,356 | 0,040 | 0,149 | 0,008 | 0,032 | 0,000 | 0,000 | 32,520 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 14.5 | 5/8/1999 | 3,820 | 0,818 | 0 <i>0</i> 38 | 0 D 12 | 0,216 | 0,312 | 0,034 | 0,160 | 0,006 | 0,028 | 0,000 | 0,000 | 32,650 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 146 | 19/8/1999 | 1,340 | 0,826 | 0£37 | 0 ρ12 | 0,214 | 0,321 | 0,097 | 0,157 | 0,018 | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 32,780 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 147 | 2/9/1999 | 5,030 | 0,310 | 0,021 | 0 Ø 10 | 0,048 | 0,483 | 0,006 | 0,093 | 0,002 | 0,031 | 0,000 | 0,000 | 32070 | 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 148 | 1 5/9/1999 | 3,270 | 1,019 | 0.036 | 0 p12 | 0,263 | 0,341 | 0,049 | 0,156 | 0,010 | 0,031 | 0,000 | 0,000 | 33,310 | 0,343 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 149 | 30/9/1999 | 1,640 | 0,592 | 0£44 | 0 Ø 11 | 0,166 | 0,255 | 0,061 | 0,170 | 0,008 | 0,022 | 0,000 | 0,000 | 32,020 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 150 | 14/10/1999 | 2,430 | 0,734 | 0£40 | 0 Ø 12 | 0,200 | 0,289 | 0,050 | 0,165 | 0,008 | 0,026 | 0,000 | 0,000 | 32,410 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 151 | 28/10/1999 | 3,700 | 0,920 | 0,038 | 0 D 12 | 0,246 | 0,318 | 0,040 | 0,162 | 0,007 | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 32,880 | 0,027 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 152 | 11/11/1999 | 0,480 | 0,759 | 0£38 | 0 Ø 12 | 0,200 | 0,304 | 0,253 | 0,160 | 0,042 | 0,027 | 0,000 | 0,000 | 32,800 | 28 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 153 | 25/11/1999 | 1,830 | 1,192 | 0.p3.5 | 0 D 13 | 0,306 | 0,362 | 0,101 | 0,156 | 0,022 | 0,034 | 0,000 | 0,000 | 32,880 | 0,089 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 154 | 9/12/1999 | 4,500 | 1,296 | 0 <i>p</i> 3 <i>5</i> | 0 Ø 13 | 0,341 | 0,362 | 0,046 | 0,159 | 0,010 | 0,035 | 0,000 | 0,000 | 33,190 | 0,036 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 155 | 23/12/1999 | 3,980 | 0,817 | 0£74 | 0 Ø 12 | 0,350 | 0,159 | 0,053 | 0,260 | 0,003 | 0,016 | 0,000 | 0,000 | 30,480 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 156 | 6/1/2000 | 4,060 | 2,621 | 0.0230 | 0 £ 14 | 0,650 | 0,477 | 0,097 | 0,150 | 0,032 | 0,050 | 0,000 | 0,001 | 35690 | 0,214 | 0,000 | 4,472 | 100,000 | 1989,654 |

Tabela 6.2d - Descargas calculadas pelo método de Meyer-Peter e Muller (1948) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) |
|-----|------------|-------------------|-----------------------|-----------------|-------|---------------------------------|-------|----------------|----------------------------|--|--|--------------------|------------------|--------|---------|---------------------|--------------------------------|---------------------------|---------|
| N⁰ | DATA | \mathbf{D}_{90} | D _{VJ} [MPM] | n | n´ | ն | n /n | θ_{i_m} | $\theta_{i_{\text{Deri}}}$ | [n1/n] ^{3/2} θi ₉₀ | [n´/n] ^{3/2} 6i _{ni} | φ _{τι 90} | φ _{τωί} | B | qBm | 4 B[MPM] 000 | q В[МРМ] _{ең} | Ε[%]D _∞ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | nm | Manning | | Kgf ⁰ m ² | | | 201 | | | 2 | 24 | (m) | ton/dia | | | | |
| 157 | 13/1/2000 | 2,060 | 1,073 | 0£37 | 0ρ12 | 0,288 | 0,333 | 0,085 | 0,162 | 0,016 | 0,031 | 0,000 | 0,000 | 32,910 | 0,313 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 158 | 20/1/2000 | 6,230 | 1,100 | 0.£3.5 | 0ρ12 | 0,288 | 0,349 | 0,028 | 0,158 | 0,006 | 0,033 | 0,000 | 0,000 | 33,270 | 0,041 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 159 | 27/1/2000 | 0,030 | 1,235 | 0, 0 3,5 | 0ρ13 | 0,325 | 0,357 | 6,566 | 0,160 | 1,399 | 0,034 | 12,583 | 0,000 | 33,250 | 0,09 | 63,328 | 0,000 | 70264,937 | 100,000 |
| 160 | 3/2/2000 | 0,010 | 1,941 | 0£40 | 0ρ14 | 90کر 0 | 0,337 | 35,782 | 0,184 | 6,991 | 0,036 | 146,381 | 0,000 | 34,000 | 0,553 | 144,977 | 0,000 | 26116,540 | 100,000 |
| 161 | 9/2/2000 | 0,640 | 1,094 | 0£33 | 0ρ12 | 0,274 | 0,370 | 0,259 | 0,152 | 0,058 | 0,034 | 0,010 | 0,000 | 33,100 | 0,487 | 4,721 | 0,000 | 869,303 | 100,000 |
| 162 | 18/2/2000 | 1,350 | 1,814 | 0£31 | 0ρ13 | 0,448 | 0,440 | 0,201 | 0,150 | 0,059 | 0,044 | 0,010 | 0,000 | 34,700 | 0,447 | 16,088 | 0,000 | 3499,079 | 100,000 |
| 163 | 24/2/2000 | 0,390 | 0,969 | 0£22 | 0ρ12 | 0,179 | 0,539 | 0,279 | 0,112 | 0,110 | 0,044 | 0,128 | 0,000 | 33,560 | 0,603 | 30,415 | 0,000 | 4944,022 | 100,000 |
| 164 | 3/3/2000 | 2,080 | 1,894 | 0£42 | 0,ρ14 | 93,0 | 0,325 | 0,173 | 0,190 | 0,032 | 0,035 | 0,000 | 0,000 | 33,420 | 0,219 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 165 | 10/3/2000 | 0,370 | 1,209 | 0£34 | 0ρ13 | 0,314 | 0,369 | 0,514 | 0,157 | 0,115 | 0,035 | 0,142 | 0,000 | 32,880 | 0,04 | 30,580 | 0,000 | 76349,112 | 100,000 |
| 166 | 17/3/2000 | 3,530 | 1,510 | 0£36 | 0.013 | 0,421 | 0,359 | 0,072 | 0,169 | 0,016 | 0,036 | 0,000 | 0,000 | 33,270 | 0,218 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 167 | 24/3/2000 | 2,850 | 1,341 | 0£26 | 0ρ13 | 0,284 | 0,500 | 0,060 | 0,128 | 0,021 | 0,045 | 0,000 | 0,000 | 34,120 | 0,491 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 168 | 3 1/3/2000 | 1,650 | 2,245 | 0£32 | 0ρ14 | 0,579 | 0,435 | 0,213 | 0,156 | 0,061 | 0,045 | 0,013 | 0,000 | 35,270 | 1,121 | 29,176 | 0,000 | 2502,688 | 100,000 |
| 169 | 7/4/2000 | 5,640 | 0,984 | 0£38 | 0ρ12 | 0,270 | 0,315 | 0,029 | 0,166 | 0,005 | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 32,770 | 0,05 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 170 | 14/4/2000 | 2,450 | 0,842 | 0 <i>0</i> 35 | 0ρ12 | 0,216 | 0,333 | 0,053 | 0,156 | 0,010 | 0,030 | 0,000 | 0,000 | 32,200 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| 171 | 19/4/2000 | 5,260 | 0,848 | 0.038 | 0 ρ12 | 0,230 | 0,309 | 0,027 | 0,164 | 0,005 | 0,028 | 0,000 | 0,000 | 31990 | 0,012 | 0,000 | 0,000 | 100,000 | 100,000 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | MÉDIA | 2951,904 | 125,994 |

Tabela 6.2d - Descargas calculadas pelo método de Meyer-Peter e Muller (1948) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

qB[MPM]_{D90} - Descarga solida calculada pelo método de Meyer Peter e Muller usando o diâmetro D₉₀ qB[MPM]_{D90} - Descarga solida calculada pelo método de Meyer Peter e Muller usando o diâmetro Dyj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) |
|-----|-----------|-----------------|-----------------------|---------|-------|---------|-------|-----------------|------------------|---------------------------------------|---|------------------|---|--------|---------|--------------------------------|------------------------------|---------------|---------|
| N° | DATA | D ₉₀ | D _{Vj [MPM]} | n | n´ | το | n /n | θi_{on} | $	heta i_{Drri}$ | [n′/n] ³² θi ₉₀ | [n1/n] ^{3/2} ði _{Bi} | ф ₁₉₀ | φ _{Dri} | В | qBm | q B[MPM] _{0%} | գ B[MPM]_{օղ} | ¤ ‰⊅0∞ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | ու | Manning | | Kgť m² | | ~ | 200 | | , in the second s | | , in the second s | (m) | ton/dia | | | | |
| 91 | 3/2/1997 | 0,980 | 2,445 | 0.D 29 | 0£14 | 76 کړ 0 | 0,489 | 0,356 | 0,143 | 0,122 | 0,049 | 0,163 | 0,001 | 36,460 | 21,99 | 168,341 | 2,450 | 665,535 | 88,858 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,380 | 2,980 | 0£32 | 0.015 | 0,780 | 0,454 | 1,244 | 0,159 | 0,381 | 0,049 | 1,545 | 0,001 | 35810 | 0 | 377,479 | 2,717 | 0,000 | 0,000 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | MÉDIA | 332,767 | 44,429 |

Tabela 6.2d l - Descargas maiores que zero calculadas pelo método de Meyer-Peter e Muller (1948) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (9) | க | (5) | (6) | \overline{O} | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|----------------|------------|-----------------|---|---------------------|-------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------|-------|----------|------------------------|------------|---------------------|----------|
| \mathbb{N}^n | DATA | D ₈₄ | $\mathbf{D}_{Vj[\mathbf{E}\mathbf{A}\mathbf{L}]}$ | το | U.* | | | | | | | В | q Bm | qB[KAL]D _{S4} | qB[KAL]D/j | E[%]D _{S4} | E[%]Dvj |
| | | (mm) | 3100. | Kgf/ m ² | (m/s) | τc _{D84} | Tc _{Doj} | τ _{cD84} /τ ₀ | τ _{σσj} / τ ₀ | UP/Uin _{paq} | UP / Uin[Dvj] | (m) | to n/dia | to n/dia | ton/d ia | | |
| 1 | 26/3/1993 | 1,56 | 1,66 | 0,26 | 0,05 | 0,30 | 0,32 | 1,13 | 1,20 | 0,060 | 0,0 <i>5</i> 0 | 34,70 | 0,141 | 60,23 | 54,07 | 42613,1 | 38249,5 |
| 2 | 6/4/1993 | 2,77 | 2,23 | 0,23 | 0,05 | 0,53 | 0,43 | 2,34 | 1,88 | 0,001 | 0,008 | 34,87 | 0,038 | 2,20 | 10,14 | 5699,5 | 26587,5 |
| 3 | 20/4/1993 | 2,96 | 2,68 | 0,20 | 0,04 | 0,57 | 0,51 | 2,84 | 2,57 | 0,000 | 0,000 | 34,88 | 0,045 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 4 | 4/5/1993 | 3,24 | 2,09 | 0,25 | 0,05 | 0,62 | 0,40 | 2,45 | 1,58 | 0,000 | 0,0 18 | 34,78 | 0,045 | 0,00 | 24,16 | 100,0 | 53585,6 |
| 5 | 18/5/1993 | 0,97 | 3,10 | 0,17 | 0,04 | 0,19 | 0,59 | Լ11 | 3,54 | 0,063 | 0,000 | 34,38 | 0,024 | 31,43 | 0,00 | 130853,1 | 100,0 |
| 6 | 1/6/1993 | 2,50 | 1,02 | 0,35 | 0,06 | 0,48 | 0,20 | 1,38 | 0,56 | 0,031 | 0,223 | 35,24 | 0,190 | 58,65 | 171,45 | 30770,0 | 90135,3 |
| 7 | 8/6/1993 | 1,13 | 2,46 | 0,19 | 0,04 | 0,22 | 0,47 | 1,14 | 2,47 | 0,059 | 0,000 | 34,91 | 0,026 | 36,82 | 0,00 | 141515,7 | 100,0 |
| 8 | 15/6/1993 | 1,44 | 2,66 | 0,19 | 0,04 | 0,28 | 0,51 | l,42 | 2,63 | 0,028 | 0,000 | 34,21 | 0,008 | 21,86 | 0,00 | 273200,8 | 100,0 |
| 9 | 22/6/1993 | 4,47 | 2,80 | 0,17 | 0,04 | 0,86 | 0,54 | 4,92 | 3,09 | 0,000 | 0,000 | 34,54 | 0,008 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| D | 29/6/1993 | 1,40 | 3,44 | 0,14 | 0,04 | 0,27 | 0,66 | 1,88 | 4,61 | 0,008 | 0,000 | 33,99 | 0,007 | 5,03 | 0,00 | 71731,8 | 100,0 |
| 11 | 6/7/1993 | 4,10 | 3,83 | 0,09 | 0,03 | 0,78 | 0,73 | 8,49 | 7,93 | 0,000 | 0,000 | 33,77 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 2 | 21/7/1993 | 3,33 | 3,97 | 0,07 | 0,03 | 0,64 | 0,76 | 8,63 | 10,29 | 0,000 | 0,000 | 33,64 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| в | 3/8/1993 | 3,90 | 4,22 | 0,05 | 0,02 | 0,75 | 0,81 | 15 <i>,</i> 55 | 16,83 | 0,000 | 0,000 | 32,82 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 14 | 17/8/1993 | 2,30 | 4,27 | 0,02 | 0,02 | 0,44 | 0,82 | 18,81 | 34,94 | 0,000 | 0,000 | 33,53 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| Б | 31/8/1993 | 2,17 | 4,20 | 0,04 | 0,02 | 0,42 | 0,80 | 10,04 | 19,46 | 0,000 | 0,000 | 33,74 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| ю | 21/9/1993 | 1,00 | 3,39 | 0,14 | 0,04 | 0,19 | 0,65 | 1,36 | 4,60 | 0,033 | 0,000 | 33,97 | 0,006 | 15,43 | 0,00 | 257124,2 | 100,0 |
| Π. | 28/9/1993 | 1,29 | 1,14 | 0,32 | 0,06 | 0,25 | 0,22 | 0,78 | 0,69 | 0,135 | 0,167 | 34,92 | 0,384 | 124,18 | 135,57 | 32239,8 | 35205,7 |
| B | 5/10/1993 | 4,77 | 3,18 | 0,14 | 0,04 | 0,91 | 0,61 | 6,34 | 4,23 | 0,000 | 0,000 | 34,38 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 19 | 21/10/1993 | 3,63 | 2,25 | 0,22 | 0,05 | 0,69 | 0,43 | 3,22 | 2,00 | 0,000 | 0,005 | 34,84 | 0,023 | 0,00 | 6,46 | 100,0 | 27975,5 |
| 20 | 28/10/1993 | 1,24 | 1,75 | 0,26 | 0,05 | 0,24 | 0,34 | 0,91 | 1,28 | 0,101 | 0,041 | 34,88 | 0,037 | 80,72 | 46,32 | 218054,8 | 125086,2 |
| 21 | 4/11/1993 | 4,52 | 4,00 | 0,07 | 0,03 | 0,87 | 0,77 | 12,72 | 11,27 | 0,000 | 0,000 | 33,82 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 22 | 9/11/1993 | 4,27 | 3,58 | 0, 12 | 0,03 | 0,82 | 0,68 | 7,06 | 5,92 | 0,000 | 0,000 | 34,01 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 23 | 20/12/1993 | 1,26 | 2,21 | 0,24 | 0,05 | 0,24 | 0,42 | 1,01 | 1,78 | 0,079 | Q011 | 34,64 | 0,080 | 60,99 | 14,46 | 76 135,5 | 17978,8 |
| - 24 | 10/2/1994 | 1,11 | 2,36 | 0,13 | 0,04 | 0,21 | 0,45 | 1,61 | 3,42 | 0,017 | 0,000 | 35,65 | 0,332 | 8,74 | 0,00 | 2531,5 | 100,0 |
| 3 | 29/3/1994 | 1,18 | 1,32 | 0,38 | 0,06 | 0,23 | 0,25 | 0,60 | 0,67 | 0,207 | 0,174 | 34,34 | 0,027 | 186,85 | 176,98 | 691923,9 | 655372,7 |
| 36 | 19/4/1994 | 1,34 | 2,86 | 0,19 | 0,04 | 0,26 | 0,55 | 1,34 | 2,87 | 0,035 | 0,000 | 34,00 | 0,022 | 25,03 | 0,00 | 113692,6 | 100,0 |
| 27 | 6/5/1994 | 1,20 | 3,62 | 0,12 | 0,03 | 0,23 | 0,69 | 1,84 | 5 <i>,5</i> 6 | 0,009 | 0,000 | 33,60 | 0,012 | 4,60 | 0,00 | 38238,2 | 100,0 |
| 28 | 20/5/1994 | 0,95 | 3,46 | 0,15 | 0,04 | 0,18 | 0,66 | 1,23 | 4,47 | 0,047 | 0,000 | 33,60 | 0,012 | 21,12 | 0,00 | 175932,9 | 100,0 |
| 29 | 17/6/1994 | 0,83 | 3,77 | 0,09 | 0,03 | 0,16 | 0,72 | 1,71 | 7,76 | 0,013 | 0,000 | 33,64 | 0,005 | 3,93 | 0,00 | 78512,1 | 100,0 |
| 30 | 1/7/1994 | 0,89 | 3,38 | 0,16 | 0,04 | 0,17 | 0,65 | 1,08 | 4,11 | 0,067 | 0,000 | 33,81 | 0,006 | 28,96 | 0,00 | 482566,2 | 100,0 |
| 31 | 15/7/1994 | 0,89 | 3,92 | 0,08 | 0,03 | 0,17 | 0,75 | 2,06 | 9,10 | 0,004 | 0,000 | 33,64 | 0,051 | 1,19 | 0,00 | 2226,7 | 100,0 |
| 32 | 29/7/1994 | 1,66 | 3,36 | 0, 16 | 0,04 | 0,32 | 0,64 | 2,03 | 4,11 | 0,004 | 0,000 | 33,81 | 0,010 | 3,42 | 0,00 | 34070,2 | 100,0 |
| 33 | 12/8/1994 | 1,23 | 4,17 | 0,06 | 0,02 | 0,24 | 0,80 | 4,01 | 13,58 | 0,000 | 0,000 | 33,26 | 0,011 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |

Tabela 6.2e - Descargas calculadas pelo método de Kaliske (1947) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj para os dados do Rio Atibaia

| (1) | (2) | (9) | G | (5) | (0) | (\mathcal{O}) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|------------|------------|-----------------|---|---------------------|-------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------|------------|-------|---------|------------------------|------------|---------------------|-----------|
| N° | DATA | D ₈₄ | $\mathbf{D}_{Vj[\mathbf{E}\mathbf{A}\mathbf{L}]}$ | ղ | U. | | | | | | | В | q Bm | qB[KAL]D _{≥4} | qB[KAL]Dvj | E[%]D ₅₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | JITA. | Kgf/ m ² | (m/s) | Тс ₁₈₄ | Tc _{Dvj} | τ _{ւD84/} τ ₀ | $\tau_{cDvj}^{}/\tau_0^{}$ | UP/Uin _{ps4} | UP/Um[Dvj] | (m) | ton/dia | to n/dia | ton/d ia | | |
| 34 | 26/8/1994 | 0,88 | 3,99 | 0,08 | 0,03 | 0,17 | 0,76 | 2,01 | 9,14 | 0,005 | 0,000 | 33,47 | 0,002 | 1,43 | 0,00 | 71291,1 | 100,0 |
| 35 | 8/9/1994 | 1,00 | 3,80 | 0,11 | 0,03 | 0,19 | 0,73 | 1,75 | 6,64 | 0,012 | 0,000 | 33,68 | 0,004 | 4,67 | 0,00 | 116673,5 | 100,0 |
| 36 | 22/9/1994 | 0,89 | 3,24 | 0,19 | 0,04 | 0,17 | 0,62 | 0,90 | 3,29 | 0, 101 | 0,000 | 33,92 | 0,002 | 48,21 | 0,00 | 2410477,6 | 100,0 |
| 37 | 6/10/1994 | 1,18 | 4,07 | 0,06 | 0,02 | 0,23 | 0,78 | 3,67 | 12,65 | 0,000 | 0,000 | 33,49 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 38 | 27/10/1994 | 1,79 | 2,50 | 0,22 | 0,05 | 0,34 | 0,48 | 1,58 | 2,21 | 0,018 | 0,002 | 34,48 | 0,424 | 19,06 | 3,21 | 4394,6 | 658,1 |
| 39 | 23/11/1994 | 1,14 | 4,09 | 0,06 | 0,02 | 0,22 | 0,78 | 3,49 | 12,53 | 0,000 | 0,000 | 33,52 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| -40 | 22/12/1994 | 1,60 | 0,42 | 0,56 | 0,07 | 0,31 | 0,08 | 0,54 | 0,14 | 0,235 | 0,628 | 35,68 | 0,218 | 365,61 | 256,85 | 167608,8 | 117723,2 |
| 41 | 5/1/1995 | 1,08 | 0,56 | 0,53 | 0,07 | 0,21 | 0,11 | 0,39 | 0,20 | 0,332 | 0,517 | 35,27 | 0,523 | 333,39 | 267,33 | 63645,1 | 5 1015,1 |
| 42 | 19/1/1995 | 4,17 | 2,70 | 0,22 | 0,05 | 0,80 | 0,52 | 3,60 | 2,33 | 0,000 | 0,001 | 33,92 | 0,015 | 0,00 | 2,14 | 100,0 | 14166,5 |
| 43 | 26/1/1995 | 1,02 | 2,92 | 0,21 | 0,05 | 0,20 | 0,56 | 0,91 | 2,61 | 0, 100 | 0,000 | 33,93 | 0,036 | 58,17 | 0,00 | 161470,2 | 100,0 |
| 44 | 9/2/1995 | 4,84 | 0,32 | 0,41 | 0,06 | 0,93 | 0,06 | 2,25 | 0,15 | 0,002 | 0,619 | 40,30 | 3,097 | 8,43 | 183,06 | 172,3 | 58 10,8 |
| 46 | 16/2/1995 | 1,79 | 0,30 | 0,60 | 0,08 | 0,34 | 0,06 | 0,57 | 0,10 | 0,221 | 0,731 | 35,40 | 0,485 | 394,20 | 220,18 | 81177,5 | 45297,0 |
| 46 | 8/3/1995 | 1,20 | 1,84 | 0,31 | 0,05 | 0,23 | 0,35 | 0,75 | 1,15 | 0,146 | 0,058 | 34,94 | 0,396 | 123,43 | 74,97 | 31068,8 | 18831,4 |
| 47 | 24/3/1995 | 2,97 | 0,69 | 0,44 | 0,07 | 0,57 | 0,13 | 1,29 | 0,30 | 0,039 | 0,411 | 35,38 | 1,721 | 99,68 | 241,64 | 569 1,8 | 13940,4 |
| 48 | 7/4/1995 | 0,72 | 0,98 | 0,41 | 0,06 | 0,14 | 0,19 | 0,34 | 0,46 | 0,376 | 0,282 | 35,05 | 0,171 | 219,23 | 224,39 | 128104,5 | 131121,4 |
| 49 | 28/4/1995 | 0,91 | 1,81 | 0,31 | 0,06 | 0,17 | 0,35 | 0,56 | 1,11 | 0,227 | 0,063 | 34,63 | 0,081 | 145,44 | 80,31 | 179456,1 | 99049,3 |
| 50 | 12/5/1995 | 1,55 | 1,45 | 0,34 | 0,06 | 0,30 | 0,28 | 0,88 | 0,83 | 0,107 | 0,121 | 34,74 | 0,468 | 121,03 | 128,89 | 25760,6 | 27440,0 |
| 51 | 9/6/1995 | 1,09 | 2,76 | 0,23 | 0,05 | 0,21 | 0 <i>,5</i> 3 | 0,90 | 2,29 | 0,101 | 0,002 | 34,35 | 0,023 | 66,12 | 2,65 | 287380,7 | 11430,2 |
| 52 | 23/6/1995 | 2,04 | 2,80 | 0,21 | 0,04 | 0,39 | 0,54 | 1,90 | 2,60 | 0,007 | 0,000 | 34,34 | 0,018 | 8,30 | 0,00 | 46005,3 | 100,0 |
| -53 | 5/7/1995 | 0,91 | 2,94 | 0,21 | 0,05 | 0,17 | 0,56 | 0,82 | 2,66 | 0,122 | 0,000 | 34,19 | 0,051 | 63,54 | 0,00 | 124478,8 | 100,0 |
| - 54 | 12/7/1995 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,07 | 0,10 | 0,14 | 0,19 | 0,29 | 0,536 | 0,425 | 35,03 | 4,163 | 241,37 | 287,66 | 5698,0 | 68 10,0 |
| 5 | 19/7/1995 | 0,60 | 2,03 | 0,33 | 0,06 | 0,11 | 0,39 | 0,34 | 1,16 | 0,373 | 0,056 | 34,59 | 0,016 | 162,46 | 82,21 | 1015271,7 | 513730,0 |
| 56 | 26/7/1995 | 1,39 | 2,18 | 0,28 | 0,05 | 0,27 | 0,42 | 0,96 | 1,50 | 0,089 | 0,022 | 34,61 | 0,118 | 81,76 | 32,18 | 69 186,4 | 27173,4 |
| 57 | 10/8/1995 | 0,71 | 3,26 | 0,17 | 0,04 | 0,14 | 0,62 | 0,78 | 3,60 | 0,134 | 0,000 | 34,09 | 0,012 | 48,88 | 0,00 | 407271,2 | 100,0 |
| -58 | 31/8/1995 | 1,46 | 3,80 | 0, 10 | 0,03 | 0,28 | 0,73 | 2,75 | 7,16 | 0,000 | 0,000 | 33,65 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| Ð | 21/9/1995 | 0,75 | 0,80 | 0,76 | 0,09 | 0,14 | 0,15 | 0,19 | 0,20 | 0,538 | 0,517 | 34,28 | 0,031 | 436,49 | 447,79 | 1407921,5 | 1444398,3 |
| 60 | 28/9/1995 | 1,66 | 2,64 | 0,22 | 0,05 | 0,32 | 0,51 | 1,47 | 2,34 | 0,024 | 0,001 | 34,68 | 0,249 | 23,60 | 2,03 | 9376,2 | 713,7 |
| ി | 5/10/1995 | 1,24 | 3,54 | 0,13 | 0,04 | 0,24 | 0,68 | 1,76 | 5,02 | 0,011 | 0,000 | 34,16 | 0,002 | 6,27 | 0,00 | 313596,0 | 100,0 |
| 62 | 19/10/1995 | 3,06 | 1,02 | 0,40 | 0,06 | 0,59 | 0,20 | L,46 | 0,48 | 0,025 | 0,268 | 35,02 | 0,205 | 62,73 | 220,30 | 30499,8 | 107364,5 |
| 63 | 23/11/1995 | 1,37 | 3,46 | 0,13 | 0,04 | 0,26 | 0,66 | 1,94 | 4,91 | 0,006 | 0,000 | 34,05 | 0,006 | 3,71 | 0,00 | 61798,6 | 100,0 |
| 64 | 7/12/1995 | 1,56 | 3,97 | 0,08 | 0,03 | 0,30 | 0,76 | 3,73 | 9,51 | 0,000 | 0,000 | 33,39 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 6 | 10/1/19% | 1,18 | 0,13 | 0,64 | 0,08 | 0,23 | 0,02 | 0,35 | 0,04 | 0,365 | 0,881 | 36,91 | 5,141 | 462,58 | 123,09 | 8897,8 | 2294,3 |
| 66 | 31/1/19% | 0,41 | 2,58 | 0,23 | 0,05 | 0,08 | 0,49 | 0,35 | 2,18 | 0,370 | 0,002 | 34,12 | 0,019 | 89,29 | 3,73 | 469837,9 | 19546,9 |

Tabela 6.2e - Descargas calculadas pelo método de Kaliske (1947) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj para os dados do Rio Atibaia

| ക | (2) | ற | G | (5) | (6) | $-\infty$ | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|------|------------|-----------------|-------------------------|--------------------|-------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------|------------|-------|---------|------------------------|------------|---------------------|----------|
| N° | DATA | D ₈₄ | \mathbf{D}_{Vj} (EAL) | τ_0 | U. | | | | | | | В | q Bm | qB[KAL]D _{S4} | qB[KAL]Dvj | E[%]D ₈₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | JTA | Kgf/m ² | (m/s) | Тс ₁₈₄ | Tc _{Dvj} | τ _{α184/} τ ₀ | $\tau_{cDvj}^{}/\tau_0^{}$ | UP/Uin _{ps4} | UP/Um(Dvj) | (m) | ton/dia | to n/dia | ton/d ia | | |
| 67 | 7/2/1996 | 1,19 | 1,53 | 0,31 | 0,06 | 0,23 | 0,29 | 0,72 | 0,93 | 0,154 | 0,095 | 35,12 | 0,238 | 131,15 | 104,06 | 55003,5 | 43621,6 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,43 | 0,62 | 0,48 | 0,07 | 0,08 | 0,12 | 0,17 | 0,25 | 0,571 | 0,468 | 35,36 | 3,542 | 218,19 | 255,88 | 6060,1 | 7124,2 |
| Ð | 20/3/1996 | 0,57 | 0,06 | 0,74 | 0,09 | 0,11 | 0,01 | 0, 15 | 0,02 | 0,617 | 0,949 | 36,55 | 1,150 | 400,79 | 67,03 | 34751,0 | 5729,0 |
| 70 | 3/4/1996 | 1,41 | 1,57 | 0,33 | 0,06 | 0,27 | 0,30 | 0,81 | 0,91 | 0,125 | 0,101 | 34,87 | 0,133 | 127,94 | 115,14 | 96094,3 | 86471,7 |
| 71 | 16/4/1996 | 0,74 | 1,85 | 0,30 | 0,05 | 0,14 | 0,35 | 0,47 | 1,18 | 0,276 | 0,053 | 34,52 | 0,051 | 140,33 | 67,72 | 275055,8 | 132688,2 |
| 72 | 15/5/1996 | 1,50 | 2,36 | 0,25 | 0,05 | 0,29 | 0,45 | 1,17 | 1,84 | 0,055 | 0,009 | 34,24 | 0,246 | 50,48 | 12,99 | 20422,0 | 5179,5 |
| 73 | 22/5/1996 | 1,63 | 2,56 | 0,24 | 0,05 | 0,31 | 0,49 | L 33 | 2,08 | 0,036 | 0,004 | 34,20 | 0,008 | 35,46 | 5,48 | 443139,6 | 68400,6 |
| 74 | 19/6/1996 | 0,99 | 3,52 | 0,14 | 0,04 | 0,19 | 0,67 | 1,38 | 4,89 | 0,032 | 0,000 | 33,76 | 0,012 | 14,23 | 0,00 | 118497,3 | 100,0 |
| 75 | 3/6/1996 | 2,52 | 3,20 | 0,17 | 0,04 | 0,48 | 0,61 | 2,80 | 3 <i>,5</i> 6 | 0,000 | 0,000 | 34,07 | 0,023 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 76 | 17/7/1996 | 2,82 | 3,58 | 0,13 | 0,04 | 0,54 | 0,68 | 4,06 | 5,15 | 0,000 | 0,000 | 33,81 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| π | 31/7/1996 | 1,34 | 3,56 | 0,14 | 0,04 | 0,26 | 0,68 | 1,81 | 4,80 | 0,010 | 0,000 | 34,75 | 0,005 | 6,37 | 0,00 | 127388,6 | 100,0 |
| 78 | 7/8/1996 | 1,98 | 3,73 | 0,11 | 0,03 | 0,38 | 0,71 | 3,43 | 6,46 | 0,000 | 0,000 | 34,04 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 79 | 14/8/1996 | 2,70 | 3,44 | 0,15 | 0,04 | 0,52 | 0,66 | 3,39 | 4,32 | 0,000 | 0,000 | 33,99 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 80 | 21/8/1996 | 3,27 | 3,51 | 0,13 | 0,04 | 0,63 | 0,67 | 4,78 | 5,13 | 0,000 | 0,000 | 33,89 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 81 | 28/8/1996 | 3,85 | 3,60 | 0,13 | 0,04 | 0,74 | 0,69 | 5,55 | 5,19 | 0,000 | 0,000 | 33,73 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 82 | 4/9/1996 | 1,95 | 2,46 | 0,25 | 0,05 | 0,37 | 0,47 | L48 | 1,88 | 0,024 | 0,008 | 34,56 | 0,036 | 28,82 | 12,07 | 79949,4 | 33420,3 |
| 83 | 11/9/1996 | 4,19 | 0,26 | 0,61 | 0,08 | 0,80 | 0,05 | 1,31 | 0,08 | 0,038 | 0,769 | 35,84 | 3,697 | 163,59 | 202,13 | 4325,0 | 5367,4 |
| 84 | 2/10/19% | 1,82 | 3,26 | 0, 16 | 0,04 | 0,35 | 0,62 | 2,21 | 3,96 | 0,002 | 0,000 | 34,10 | 0,006 | 1,93 | 0,00 | 32033,7 | 100,0 |
| 85 | 16/10/1996 | 4,07 | 2,18 | 0,27 | 0,05 | 0,78 | 0,42 | 2,89 | 1,55 | 0,000 | 0,020 | 34,70 | 0,250 | 0,00 | 28,34 | 100,0 | 11236,0 |
| 86 | 6/11/1996 | 3,00 | 1,95 | 0,29 | 0,05 | 0,57 | 0,37 | 1,99 | 1,30 | 0,005 | 0,039 | 34,70 | 0,320 | 10,05 | 51,84 | 3040,3 | 16099,8 |
| 87 | 20/11/1996 | 3,50 | 2,46 | 0,23 | 0,05 | 0,67 | 0,47 | 2,86 | 2,01 | 0,000 | 0,005 | 34,70 | 0,034 | 0,00 | 6,89 | 100,0 | 20168,1 |
| 88 | 6/12/1996 | 0,93 | 2,58 | 0,22 | 0,05 | 0,18 | 0,49 | 0,81 | 2,23 | 0,127 | 0,002 | 34,60 | 4,340 | 69,91 | 3,06 | 1510,8 | 29,6 |
| 89 | 9/1/1997 | 0,83 | 2,13 | 0,26 | 0,05 | 0,16 | 0,41 | 0,61 | 1,56 | 0,202 | 0,019 | 34,68 | 0,033 | 107,85 | 26,36 | 326731,9 | 79769,8 |
| 90 | 22/1/1997 | 0,77 | 1,06 | 0,43 | 0,07 | 0,15 | 0,20 | 0,34 | 0,47 | 0,375 | 0,278 | 34,78 | 0,146 | 239,36 | 244,51 | 163844,8 | 167369,4 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,65 | 0,17 | 0,58 | 0,08 | 0,12 | 0,03 | 0,22 | 0,06 | 0,501 | 0,832 | 36,46 | 21,990 | 326,64 | 141,57 | 1385,4 | 543,8 |
| 92 | 12/3/1997 | 0,82 | 2,41 | 0,22 | 0,05 | 0,16 | 0,46 | 0,71 | 2,08 | 0,160 | 0,004 | 34,32 | 1,010 | 77,00 | 5,09 | 7524,0 | 403,5 |
| 93 | 26/3/1997 | 0,80 | 3,04 | 0,16 | 0,04 | 0,15 | 0,58 | 0,93 | 3,53 | 0,095 | 0,000 | 33,84 | 0,160 | 38,04 | 0,00 | 23677,7 | 100,0 |
| 94 | 16/4/1997 | 0,88 | 3,47 | 0,12 | 0,03 | 0,17 | 0,66 | 1,39 | 5,47 | 0,030 | 0,000 | 33,64 | 0,032 | 11,40 | 0,00 | 35532,0 | 100,0 |
| 95 | 14/5/1997 | 0,84 | 3,60 | 0,12 | 0,04 | 0,16 | 0,69 | 1,29 | 5 <i>5</i> 1 | 0,040 | 0,000 | 33,16 | 0,104 | 14,39 | 0,00 | 13733,3 | 100,0 |
| 96 | 4/6/1997 | 4,44 | 3,24 | 0, 16 | 0,04 | 0,85 | 0,62 | 5,28 | 3,85 | 0,000 | 0,000 | 33,64 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 97 | 2/7/1997 | 3,49 | 3,25 | 0,16 | 0,04 | 0,67 | 0,62 | 4,18 | 3,89 | 0,000 | 0,000 | 33,84 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| . 98 | 12/8/1997 | 4,00 | 3,25 | 0,15 | 0,04 | 0,77 | 0,62 | 5,09 | 4,14 | 0,000 | 0,000 | 33,93 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 99 | 26/8/1997 | 1,84 | 2,76 | 0,21 | 0,05 | 0,35 | 0,53 | 1,70 | 2 <i>,55</i> | 0,013 | 0,000 | 33,97 | 0,005 | 13,55 | 0,00 | 250898,8 | 100,0 |

Tabela 6.2e - Descargas calculadas pelo método de Kaliske (1947) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj para os dados do Rio Atibaia

| (1) | (2) | Ø | Ð | (5) | (6) | $-\infty$ | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|-----|------------|-----------------|--|---------------------|-------|-------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------|-------|---------|------------------------|------------|---------------------|-----------|
| N° | DATA | D ₈₄ | $\mathbf{D}_{V_j \mathbf{E} \mathbf{A} \mathbf{I} \mathbf{j}}$ | τ_0 | U, | | | | | | | В | q Bm | qB[KAL]D _{⊠4} | qB[KAL]Dvj | E[%]D ₅₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | JATA. | Kgf/ m ² | (m/s) | Тс ₁₈₄ | Tc _{Dyj} | Շ₀₈₄/ Ն | $\tau_{_{CDvj}}^{} / \tau_{_0}^{}$ | UP/Uin _{ps4} | UP / Uin[Dvj] | (m) | ton/dia | to n/dia | ton/d ia | | |
| 100 | 9/9/1997 | 1,63 | 3,74 | 0,12 | 0,03 | 0,31 | 0,72 | 2,65 | 6,08 | 0,000 | 0,000 | 33,40 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 101 | 23/9/1997 | 0,96 | 0,44 | 1,07 | 0,10 | 0,18 | 0,08 | 0,17 | 0,08 | 0,572 | 0,772 | 33,96 | 0,013 | 700,97 | 437,62 | 5476256,4 | 3418787,4 |
| 102 | 7/10/1997 | 0,67 | 3,02 | 0,19 | 0,04 | 0,13 | 0,58 | 0,69 | 3,10 | 0,167 | 0,000 | 33,98 | 0,013 | 59,54 | 0,00 | 444224,5 | 100,0 |
| 103 | 21/10/1997 | 0,83 | 3,52 | 0, 10 | 0,03 | 0,16 | 0,67 | 1,60 | 6,77 | 0,017 | 0,000 | 34,07 | 0,014 | 5,59 | 0,00 | 39521,0 | 100,0 |
| 104 | 4/11/1997 | 1,08 | 3,39 | 0,14 | 0,04 | 0,21 | 0,65 | 1,47 | 4,61 | 0,025 | 0,000 | 33,80 | 0,003 | 12,22 | 0,00 | 421405,9 | 100,0 |
| 105 | 2/12/1997 | 0,96 | 2,85 | 0, 18 | 0,04 | 0,18 | 0,55 | 1,05 | 3,11 | 0,072 | 0,000 | 34,22 | 0,439 | 36,11 | 0,00 | 8125,4 | 100,0 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,50 | 1,12 | 0,38 | 0,06 | 0,10 | 0,21 | 0,25 | 0,57 | 0,458 | 0,219 | 34,77 | 5,770 | 177,08 | 190,43 | 2968,9 | 3200,4 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,50 | 0,46 | 0,63 | 0,08 | 0,10 | 0,09 | 0,15 | 0,14 | 0,610 | 0,635 | 34,82 | 0,107 | 306,20 | 292,42 | 286072,2 | 273192,7 |
| 108 | 27/1/1998 | 0,51 | 3,27 | 0,11 | 0,03 | 0,10 | 0,63 | 0,85 | 5,47 | 0,114 | 0,000 | 34,01 | 0,010 | 24,26 | 0,00 | 247459,1 | 100,0 |
| 109 | 11/2/1998 | 1,78 | 0,68 | 0,44 | 0,07 | 0,34 | 0,13 | 0,77 | 0,29 | 0,139 | 0,418 | 35,24 | 1,660 | 209,93 | 241,96 | 12546,5 | 14475,8 |
| 110 | 26/2/1998 | 1,80 | 0,42 | 0,49 | 0,07 | 0,34 | 0,08 | 0,70 | 0,16 | 0,164 | 0,585 | 34,55 | 1,060 | 259,99 | 2 18,50 | 24427,6 | 20513,3 |
| 111 | 11/3/1998 | 1,94 | 1,72 | 0,30 | 0,05 | 0,37 | 0,33 | 1,23 | 1,09 | 0,047 | 0,066 | 34,68 | 1,600 | 63,33 | 78,75 | 3858,0 | 4821,9 |
| 112 | 25/3/1998 | 0,75 | 1,15 | 0,36 | 0,06 | 0,14 | 0,22 | 0,40 | 0,61 | 0,330 | 0,201 | 35,22 | 0,310 | 190,22 | 178,37 | 61262,8 | 57438,2 |
| 113 | 8/4/1998 | 0,93 | 2,93 | 0, 18 | 0,04 | 0,18 | 0,56 | 1,01 | 3,17 | 0,080 | 0,000 | 33,54 | 0,034 | 37,97 | 0,00 | 111572,7 | 100,0 |
| 114 | 22/4/1998 | 1,18 | 3,54 | 0, 10 | 0,03 | 0,23 | 0,68 | 2,16 | 6,49 | 0,003 | 0,000 | 33,96 | 0,004 | 1,22 | 0,00 | 28253,4 | 100,0 |
| 115 | 6/5/1998 | 0,81 | 0,88 | 0,38 | 0,06 | 0,16 | 0,17 | 0,41 | 0,44 | 0,322 | 0,296 | 35,22 | 0,165 | 205,83 | 206,10 | 124646,2 | 124807,4 |
| 116 | 21/5/1998 | 0,74 | 2,80 | 0,23 | 0,05 | 0,14 | 0,53 | 0,61 | 2,31 | 0,199 | 0,001 | 34,01 | 0,005 | 87,55 | 2,43 | 1716582,2 | 47486,8 |
| 117 | 3/6/1998 | 0,91 | 2,83 | 0, 18 | 0,04 | 0,17 | 0,54 | 0,96 | 2,98 | 0,090 | 0,000 | 33,70 | 0,016 | 42,52 | 0,00 | 267313,9 | 100,0 |
| 118 | 17/6/1998 | 1,82 | 3,36 | 0,14 | 0,04 | 0,35 | 0,64 | 2,45 | 4,52 | 0,000 | 0,000 | 33,04 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| 119 | 15/7/1998 | 3,00 | 3,11 | 0,17 | 0,04 | 0,57 | 0,59 | 3,42 | 3 <i>,</i> 54 | 0,000 | 0,000 | 33,02 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 120 | 29/7/1998 | 3,03 | 3,61 | 0,11 | 0,03 | 0,58 | 0,69 | 5,24 | 6,25 | 0,000 | 0,000 | 32,50 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 121 | 12/8/1998 | 2,32 | 3,36 | 0,14 | 0,04 | 0,44 | 0,64 | 3,24 | 4,70 | 0,000 | 0,000 | 32,77 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 122 | 25/8/1998 | 2,60 | 3,82 | 0,09 | 0,03 | 0,50 | 0,73 | 5,27 | 7,75 | 0,000 | 0,000 | 32,08 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| 123 | 2/9/1998 | 3,13 | 3,41 | 0,12 | 0,03 | 0,60 | 0,65 | 4,86 | 5,29 | 0,000 | 0,000 | 32,90 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| 124 | 16/9/1998 | 1,81 | 3,84 | 0,07 | 0,03 | 0,35 | 0,73 | 4,67 | 9,89 | 0,000 | 0,000 | 32,90 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 125 | 30/9/1998 | 3,41 | 3,57 | 0, 10 | 0,03 | 0,65 | 0,68 | 6,32 | 6,62 | 0,000 | 0,000 | 32,87 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,0 | 100,0 |
| 126 | 14/10/1998 | 2,27 | 1,54 | 0,31 | 0,06 | 0,43 | 0,30 | 1,39 | 0,94 | 0,031 | 0,092 | 33,28 | 0,024 | 46,82 | 96,20 | 199121,5 | 409255,0 |
| 127 | 28/10/1998 | 1,92 | 2,13 | 0,25 | 0,05 | 0,37 | 0,41 | 1,46 | 1,61 | 0,025 | 0,017 | 32,92 | 0,010 | 29,17 | 21,14 | 283058,1 | 205103,1 |
| 128 | 11/11/1998 | 2,63 | 3,22 | 0,15 | 0,04 | 0,50 | 0,62 | 3,26 | 3,99 | 0,000 | 0,000 | 31,40 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | QQ |
| 129 | 25/11/1998 | 1,47 | 3,03 | 0, 19 | 0,04 | 0,28 | 0,58 | 1,52 | 3,12 | 0,021 | 0,000 | 31,29 | 0,000 | 15,45 | 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| 130 | 9/12/1998 | 1,58 | 1,65 | 0,32 | 0,06 | 0,30 | 0,32 | 0,95 | 0,99 | 0,092 | 0,083 | 33,18 | 0,000 | 98,84 | 93,30 | 0,0 | Q |
| 131 | 22/12/1998 | 0,66 | 1,96 | 0,28 | 0,05 | 0,13 | 0,37 | 0,46 | 1,36 | 0,285 | 0,033 | 32,95 | 0,000 | 117,81 | 40,27 | 0,0 | 0,0 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,30 | 0,71 | 0,49 | 0,07 | 0,06 | 0,14 | 0,12 | 0,28 | 0,679 | 0,431 | 34,79 | 1,478 | 179,19 | 269,80 | 12023,7 | 18154,2 |

Tabela 6.2e - Descargas calculadas pelo método de Kaliske (1947) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj para os dados do Rio Atibaia

| (a) | (2) | (9) | Ð | (5) | (6) | σ | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|-----|------------|------|-----------------------|---------|-------|-------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------|-------|---------|------------------------|------------|---------------------|----------------|
| N° | DATA | D., | D _{Vj} (KAL) | ղ | U, | | | | | | | В | q Bm | qB[KAL]D ₃₄ | qB[KAL]D/j | E[%]D _{⊠4} | E[%]Dvj |
| | | (mm) | - 11110. | Kgf/ m² | (m/s) | Тс ₁₈₄ | Тс _{Вуј} | ͳ _{ϲD84} / ͳ ₀ | τ _{ανj} / τ ₀ | UP/Uin _{ps4} | UP / Uin[Dvj] | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/d ia | | |
| 133 | 21/1/1999 | 0,29 | 0,19 | 0,65 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 0,09 | 0,06 | 0,756 | 0,834 | 35,23 | 3,703 | 225,97 | 162,09 | 6002,3 | 42 77,3 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,32 | 0,04 | 0,78 | 0,09 | 0,06 | 0,01 | 0,08 | 0,01 | 0,774 | 0,965 | 35,81 | 0,000 | 284,08 | 49,37 | 0,0 | 0,0 |
| 135 | 3/2/1999 | 0,26 | 0,46 | 0,51 | 0,07 | 0,05 | 0,09 | 0, 10 | 0,17 | 0,727 | 0,571 | 35,18 | 2,820 | 172,28 | 237,59 | 6009,3 | 8325,3 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,31 | 0,20 | 0,63 | 0,08 | QQ6 | 0,04 | 0,09 | 0,06 | 0,734 | 0,823 | 35,26 | 3,047 | 230,55 | 163,08 | 7466,3 | 5252,1 |
| 137 | 25/2/1999 | 2,85 | 0,25 | 0,56 | 0,07 | 0,55 | 0,05 | 0,98 | 0,09 | 0,084 | 0,751 | 35,52 | 5,114 | 230,81 | 183,30 | 4413,2 | 3484,3 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,36 | 0,34 | 0,52 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,13 | 0,12 | 0,649 | 0,665 | 35,20 | 1,803 | 215,80 | 208,64 | 11869,0 | 11472,0 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,40 | 0,17 | 0,67 | 0,08 | 0,08 | 0,03 | 0,11 | 0,05 | 0,687 | 0,849 | 34,99 | 3,640 | 284,61 | 153,29 | 7718,9 | 4111,1 |
| 140 | 15/4/1999 | 0,39 | 1,73 | 0,32 | 0,06 | 0,07 | 0,33 | 0,23 | 1,02 | 0,485 | 0,078 | 33,72 | 0,020 | 131,67 | 93,35 | 658271,7 | 466633,9 |
| 141 | 29/4/1999 | 0,60 | 0,40 | 1,02 | 0,10 | 0,11 | 0,08 | 0,11 | 0,07 | 0,691 | 0,783 | 33,27 | 0,013 | 504,88 | 378,33 | 3883557,3 | 2910109,4 |
| 142 | 13/5/1999 | 0,31 | 1,71 | 0,34 | 0,06 | 0,06 | 0,33 | 0,17 | 0,96 | 0,566 | 0,088 | 33,41 | 0,023 | 124,08 | 107,17 | 539398,3 | 465868,6 |
| 143 | 9/6/1999 | 4,13 | 2,33 | 0,24 | 0,05 | 0,79 | 0,45 | 3,24 | 1,83 | 0,000 | 0,009 | 33,29 | 0,010 | 0,00 | 12,83 | 100,0 | 128227,4 |
| 144 | 22/7/1999 | 2,22 | 2,55 | 0,21 | 0,05 | 0,42 | 0,49 | 1,98 | 2,28 | 0,005 | 0,002 | 32,52 | 0,003 | 6,25 | 2,30 | 208073,5 | 76574,8 |
| 145 | 5/8/1999 | 2,70 | 2,70 | 0,22 | 0,05 | 0,52 | 0 <i>,5</i> 2 | 2,39 | 2,40 | 0,001 | 0,001 | 32,65 | 0,002 | 1,62 | 1,59 | 80840,3 | 79639,2 |
| 146 | 19/8/1999 | 0,97 | 2,68 | 0,21 | 0,05 | 0,19 | 0,51 | 0,87 | 2,40 | 0,110 | 0,001 | 32,78 | 0,004 | 58,98 | 1,57 | 1474403,3 | 39063,8 |
| 147 | 2/9/1999 | 4,74 | 4,02 | 0,05 | 0,02 | 0,91 | 0,77 | 19,10 | 16,20 | 0,000 | 0,000 | 32,07 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| 148 | 15/9/1999 | 2,52 | 2,16 | 0,26 | 0,05 | 0,48 | 0,41 | 1,84 | 1,57 | 0,009 | 0,0 18 | 33,31 | 0,343 | 14,05 | 24,65 | 3995,5 | 7087,5 |
| 149 | 30/9/1999 | 0,94 | 3,33 | 0,17 | 0,04 | 0,18 | 0,64 | 1,09 | 3,85 | 0,066 | 0,000 | 32,02 | 0,001 | 29,47 | 0,00 | 2946820,9 | 100,0 |
| 150 | 14/10/1999 | 1,01 | 2,94 | 0,20 | 0,04 | 0,19 | 0,56 | 0,97 | 2,82 | 0,087 | 0,000 | 32,41 | 0,003 | 46,21 | 0,00 | 1540277,2 | 100,0 |
| 151 | 28/10/1999 | 2,40 | 2,42 | 0,25 | 0,05 | 0,46 | 0,46 | 1,87 | 1,88 | 0,008 | 0,008 | 32,88 | 0,027 | 11,44 | 10,79 | 422775 | 39851,8 |
| 152 | 11/11/1999 | 0,38 | 2,87 | 0,20 | 0,04 | 0,07 | 0,55 | 0,36 | 2,75 | 0,355 | 0,000 | 32,80 | 28,000 | 71,88 | 0,00 | 156,7 | 100,0 |
| 153 | 25/11/1999 | 0,84 | 1,73 | 0,31 | 0,05 | 0,16 | 0,33 | 0,53 | 1,08 | 0,244 | 0,067 | 32,88 | 0,089 | 135,23 | 76,66 | 151845,1 | 86034,2 |
| 154 | 9/12/1999 | 3,76 | 1,49 | 0,34 | 0,06 | 0,72 | 0,29 | 2,11 | 0,84 | 0,003 | 0,118 | 33,19 | 0,036 | 8,31 | 123,67 | 22990,6 | 343427,1 |
| 155 | 23/12/1999 | 2,73 | 2,71 | 0,35 | 0,06 | 0,52 | 0,52 | 1,49 | 1,48 | 0,023 | 0,024 | 30,48 | 0,003 | 41,28 | 42,31 | 1375970,5 | 1410093,3 |
| 156 | 6/1/2000 | 2,14 | 0,11 | 0,65 | 0,08 | 0,41 | 0,02 | 0,63 | 0,03 | 0,191 | 0,898 | 35,69 | 0,214 | 427,06 | 104,63 | 199459,5 | 48794,5 |
| 157 | 13/1/2000 | 1,07 | 2,02 | 0,29 | 0,05 | 0,20 | 0,39 | 0,71 | 1,34 | 0, 158 | 0,035 | 32,91 | 0,313 | 108,32 | 44,64 | 34507,2 | 14162,4 |
| 158 | 20/1/2000 | 4,07 | 1,95 | 0,29 | 0,05 | 0,78 | 0,37 | 2,71 | 1,30 | 0,000 | 0,039 | 33,27 | 0,041 | 0,00 | 49,18 | 100,0 | 119853,1 |
| 159 | 27/1/2000 | 4,67 | 1,63 | 0,33 | 0,06 | 0,89 | 0,31 | 2,75 | 0,96 | 0,000 | 0,089 | 33,25 | 0,090 | 0,00 | 99,87 | 100,0 | 110865,2 |
| 160 | 3/2/2000 | 2,76 | 0,50 | 0,59 | 0,08 | 0,53 | 0,10 | 0,89 | 0,16 | 0,103 | 0,590 | 34,00 | 0,553 | 270,79 | 278,19 | 48866,6 | 50204,7 |
| 161 | 9/2/2000 | 0,49 | 1,97 | 0,27 | 0,05 | 0,09 | 0,38 | 0,34 | 1,37 | 0,373 | 0,032 | 33,10 | 0,487 | 114,89 | 39,15 | 23490,5 | 7939,9 |
| 162 | 18/2/2000 | 4,84 | 0,63 | 0,45 | 0,07 | 8,23 | 0,12 | 18,37 | 0,27 | 0,000 | 0,441 | 34,70 | 0,447 | 0,00 | 235,38 | 100,0 | 52558,1 |
| 163 | 24/2/2000 | 0,33 | 2,29 | 0, 18 | 0,04 | 0,06 | 0,44 | 0,35 | 2,44 | 0,365 | 0,000 | 33,56 | 0,603 | 62,14 | 0,00 | 10204,8 | 100,0 |
| 164 | 3/3/2000 | 1,31 | 0,54 | 0,59 | 0,08 | 0,25 | 0,10 | 0,42 | 0,18 | 0,310 | 0,563 | 33,42 | 0,219 | 379,29 | 286,47 | 173094,1 | 130706,7 |
| 165 | 10/3/2000 | 0,30 | 1,69 | 0,31 | 0,06 | 0,06 | 0,32 | 0, 18 | 1,03 | 0,549 | 0,076 | 32,88 | 0,040 | 110,15 | 85,35 | 275263,0 | 213285,5 |

Tabela 6.2e - Descargas calculadas pelo método de Kaliske (1947) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj para os dados do Rio Atibaia

| (1) | (2) | (9) | (5) | (5) | (6) | σ | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|-----|--------------------|-----------------|-----------|---------------------|-------|-------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------|-------|----------|------------------------|----------------|---------------------|----------|
| N° | DATA | D ₈₄ | Duj (KAL) | ե | U. | | | | | | | в | q Bm | qB[KAL]D ₈₄ | qB[KAL]Dvj | E[%]D _{≅4} | E[%]Dvj |
| | | (mm) | JATA. | Kgf/ m ² | (m/s) | Тс ₁₈₄ | Тс _{Dvj} | τ _{.084} / τ ₀ | $\tau_{_{cDvj}}^{}/\tau_{_{0}}^{}$ | UP/Uin_{peq} | UP/Um[Dvj] | (m) | to n/dia | to n/dia | ton/d ia | | |
| 166 | 17/3/2000 | 1,19 | 1,07 | 0,42 | 0,06 | 0,23 | 0,21 | 0,54 | 0,49 | 0,236 | 0,266 | 33,27 | 0,218 | 219,59 | 223,99 | 100630,0 | 102648,9 |
| 167 | 24/3/2000 | 1,98 | 1,40 | 0,28 | 0,05 | 0,38 | 0,27 | 1,33 | 0,94 | 0,035 | 0,093 | 34,12 | 0,491 | 46,21 | 85 <i>,5</i> 9 | 9311,5 | 17332,3 |
| 168 | 31/3/2000 | 1,25 | 0,27 | 0,58 | 0,08 | 0,24 | 0,05 | 0,41 | 0,09 | 0,317 | 0,750 | 35,27 | 1,121 | 385,56 | 194,15 | 34293,9 | 17219,3 |
| 169 | 7/4/2000 | 1,84 | 2,25 | 0,27 | 0,05 | 0,35 | 0,43 | 1,30 | 1,59 | 0,039 | 0,0 18 | 32,77 | 0,050 | 43,90 | 24,42 | 87698,7 | 48748,0 |
| 170 | 14/4 /2 000 | 1,66 | 2,64 | 0,22 | 0,05 | 0,32 | 0,50 | Ļ47 | 2,34 | 0,024 | 0,001 | 32,20 | 0,005 | 22,09 | 1,93 | 441734,6 | 38476,9 |
| 171 | 19/4/2000 | 4,00 | 2,62 | 0,23 | 0,05 | 0,77 | 0,50 | 3,33 | 2,18 | 0,000 | 0,002 | 31,99 | 0,012 | 0,00 | 3,53 | 100,0 | 29308,4 |
| | | | | | | | | | | | | | | | MEDIA | 2,2E+05 | 9,4E+04 |

Tabela 6.2e - Descargas calculadas pelo método de Kaliske (1947) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj para os dados do Rio Atibaia

qB[KAL]D84 - Descarga sólida calculada pelo método de Kalinske, usando o diàmetro D84

qB[KAL]Dvj - Descarga sólid a calculada p elo métod o de Kalinske, usando o diâmetro Dvj

τc_{πε4} -tensão tangencial critica de cisalhamento, referente ao diâmetro D₈₄

Uin_{man} - velocidade instantânea do fluido no nível da partícula, ao se considerar o diâmetro D₈₄

Uin[Dvj] - velocidade instantânea do fluido no nível da partícula, ao se considerar o diâmetro Dvj

OBS: No caso específico do método de Kalinske os valores de descargas nulas indicam que que a razão τ_c/τ₀ é maior do que 2,4. Acima do limite dos dados experimentais

| (\mathbf{a}) | (2) | (9) | (5) | (5) | (6) | $-\infty$ | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|----------------|------------|-----------------|----------------------|----------|-------|----------------|-------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------|--------------|-------|--------------|------------------------|------------|---------------------|-----------|
| N° | DATA | D ₈₄ | D _{VI EALI} | τ_0 | U* | | | | | | | В | qBm | qB[KAL]D ₈₄ | qB[KAL]Dvj | E[%]D ₈₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | 31——3 JANN | Kgf/ m² | (m/s) | τc_{D84} | $\mathcal{T}c_{\mathrm{Dej}}$ | $\mathcal{T}_{\rm cD84\prime} \tau_0$ | $\mathcal{T}_{\mathrm{cDrej}} / \mathcal{T}_0$ | UP/Uin _[D%] | UP / Uin[Dv] | (m) | - ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 1 | 26/3/1993 | 1,56 | Ļóó | 0,26 | 0,05 | 0,30 | 0,32 | 1,13 | 1,20 | 0,060 | 0,050 | 34,70 | 0,141 | 60,23 | 54,07 | 42613,1 | 38249,5 |
| 2 | 6/4/1993 | 2,77 | 2,23 | 0,23 | 0,05 | 0,53 | 0,43 | 2,34 | 1,88 | 0,001 | 0,008 | 34,87 | 0,038 | 2,20 | 10,14 | 5699,5 | 26587,5 |
| б | 1/6/1993 | 2,50 | 1,02 | 0,35 | 0,06 | 0,48 | 0,20 | 1,38 | 0,56 | 0,031 | 0,223 | 35,24 | 0,190 | 58,65 | 171,45 | 30770,0 | 90135,3 |
| 17 | 28/9/1993 | 1,29 | 1,14 | 0,32 | 0,06 | 0,25 | 0,22 | 0,78 | 0,69 | 0,135 | 0,167 | 34,92 | 0,384 | 124,18 | 135,57 | 32239,8 | 35205,7 |
| 20 | 28/10/1993 | 1,24 | 1,75 | 0,26 | 0,05 | 0,24 | 0,34 | 0,91 | 1,28 | 0,101 | 0,041 | 34,88 | 0,037 | 80,72 | 46,32 | 218054,8 | 125086,2 |
| 23 | 20/12/1993 | 1,26 | 2,21 | 0,24 | 0,05 | 0,24 | 0,42 | 1,01 | 1,78 | 0,079 | 0,011 | 34,64 | 0,080 | 60,99 | 14,46 | 76135,5 | 17978,8 |
| 25 | 29/3/1994 | 1,18 | 1,32 | 0,38 | 0,06 | 0,23 | 0,25 | 0,60 | 0,67 | 0,207 | 0,174 | 34,34 | 0,027 | 186,85 | 176,98 | 691923,9 | 655372,7 |
| 38 | 27/10/1994 | 1,79 | 2,50 | 0,22 | 0,05 | 0,34 | 0,48 | 1,58 | 2,21 | 0,018 | 0,002 | 34,48 | 0,424 | 19,06 | 3,21 | 4394,6 | 658,1 |
| 40 | 22/12/1994 | 1,60 | 0,42 | 0,56 | 0,07 | 0,31 | 0,08 | 0,54 | 0,14 | 0,235 | 0,628 | 35,68 | 0,218 | 365,61 | 256,85 | 167608,8 | 117723,2 |
| 41 | 5/1/1995 | 1,08 | 0,56 | 0,53 | 0,07 | 0,21 | 0,11 | 0,39 | 0,20 | 0,332 | 0,517 | 35,27 | 0,523 | 333,39 | 267,33 | 63645,1 | 51015,1 |
| 44 | 9/2/1995 | 4,84 | 0,32 | 0,41 | 0,06 | 0,93 | 0,06 | 2,25 | 0,15 | 0,002 | 0,619 | 40,30 | 3,097 | 8,43 | 183,06 | 172,3 | 5810,8 |
| 45 | 16/2/1995 | 1,79 | 0,30 | 0,60 | 0,08 | 0,34 | 0,06 | 0,57 | 0,10 | 0,221 | 0,731 | 35,40 | 0,485 | 394,20 | 220,18 | 81177,5 | 45297,0 |
| 46 | 8/3/1995 | 1,20 | 1,84 | 0,31 | 0,05 | 0,23 | 0,35 | 0,75 | 1,15 | 0,146 | 0,058 | 34,94 | 0,396 | 123,43 | 74,97 | 31068,8 | 18831,4 |
| 47 | 24/3/1995 | 2,97 | 0,69 | 0,44 | 0,07 | 0,57 | 0,13 | 1,29 | 0,30 | 0,039 | 0,411 | 35,38 | 1,721 | 99,68 | 241,64 | 5691,8 | 13940,4 |
| 48 | 7/4/1995 | 0,72 | 0,98 | 0,41 | 0,06 | 0,14 | 0,19 | 0,34 | 0,46 | 0,376 | 0,282 | 35,05 | 0,171 | 219,23 | 224,39 | 128104,5 | 131121,4 |
| 49 | 28/4/1995 | 0,91 | 1,81 | 0,31 | 0,06 | 0,17 | 0,35 | 0,56 | 1,11 | 0,227 | 0,063 | 34,63 | 0,081 | 145,44 | 80,31 | 179456,1 | 99049,3 |
| 50 | 12/5/1995 | 1,55 | 1,45 | 0,34 | 0,06 | 0,30 | 0,28 | 0,88 | 0,83 | 0,107 | 0,121 | 34,74 | 0,468 | 121,03 | 128,89 | 25760,6 | 27440,0 |
| 51 | 9/6/1995 | 1,09 | 2,76 | 0,23 | 0,05 | 0,21 | 0,53 | 0,90 | 2,29 | 0,101 | 0,002 | 34,35 | 0,023 | бб,12 | 2,65 | 287380,7 | 11430,2 |
| 54 | 12/7/1995 | 0,50 | 0,75 | 0,50 | 0,07 | 0,10 | 0,14 | 0,19 | 0,29 | 0,536 | 0,425 | 35,03 | 4,163 | 241,37 | 287,66 | 5698,0 | 6810,0 |
| 55 | 19/7/1995 | 0,60 | 2,03 | 0,33 | 0,06 | 0,11 | 0,39 | 0,34 | 1,16 | 0,373 | 0,056 | 34,59 | 0,016 | 162,46 | 82,21 | 1015271,7 | 513730,0 |
| 56 | 26/7/1995 | 1,39 | 2,18 | 0,28 | 0,05 | 0,27 | 0,42 | 0,96 | 1,50 | 0,089 | 0,022 | 34,61 | 0,118 | 81,76 | 32,18 | 69186,4 | 27173,4 |
| 59 | 21/9/1995 | 0,75 | 0,80 | 0,76 | 0,09 | 0,14 | 0,15 | 0,19 | 0,20 | 0,538 | 0,517 | 34,28 | 0,031 | 436,49 | 447,79 | 1407921,5 | 1444398,3 |
| 60 | 28/9/1995 | 1,66 | 2,64 | 0,22 | 0,05 | 0,32 | 0,51 | 1,47 | 2,34 | 0,024 | 0,001 | 34,68 | 0,249 | 23,60 | 2,03 | 9376,2 | 713,7 |
| 62 | 19/10/1995 | 3,06 | 1,02 | 0,40 | 0,06 | 0,59 | 0,20 | 1,46 | 0,48 | 0,025 | 0,268 | 35,02 | 0,205 | 62,73 | 220,30 | 30499,8 | 107364,5 |
| 65 | 10/1/1996 | 1,18 | 0,13 | 0,64 | 0,08 | 0,23 | 0,02 | 0,35 | 0,04 | 0,365 | 0,881 | 36,91 | 5,141 | 462,58 | 123,09 | 8897,8 | 2294,3 |
| 66 | 31/1/1996 | 0,41 | 2,58 | 0,23 | 0,05 | 0,08 | 0,49 | 0,35 | 2,18 | 0,370 | 0,002 | 34,12 | 0,019 | 89,29 | 3,73 | 469837,9 | 19546,9 |
| 67 | 7/2/1996 | 1,19 | 1,53 | 0,31 | 0,06 | 0,23 | 0,29 | 0,72 | 0,93 | 0,154 | 0,095 | 35,12 | 0,238 | 131,15 | 104,06 | 55003,5 | 43621,6 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,43 | 0,62 | 0,48 | 0,07 | 0,08 | 0,12 | 0,17 | 0,25 | 0,571 | 0,468 | 35,36 | 3,542 | 218,19 | 255,88 | 6060,1 | 7124,2 |
| 69 | 20/3/1996 | 0,57 | 0,06 | 0,74 | 0,09 | 0,11 | 0,01 | 0,15 | 0,02 | 0,617 | 0,949 | 36,55 | 1,150 | 400,79 | 67,03 | 34751,0 | 5729,0 |
| 70 | 3/4/1996 | 1,41 | 1, 57 | 0,33 | 0,06 | 0,27 | 0,30 | 0,81 | 0,91 | 0,125 | 0,101 | 34,87 | 0,133 | 127,94 | 115,14 | 96094,3 | 86471,7 |
| 71 | 16/4/1996 | 0,74 | 1,85 | 0,30 | 0,05 | 0,14 | 0,35 | 0,47 | 1,18 | 0,276 | 0,053 | 34,52 | 0,051 | 140,33 | 67,72 | 275055,8 | 132688,2 |
| 72 | 15/5/1996 | 1,50 | 2,36 | 0,25 | 0,05 | 0,29 | 0,45 | 1,17 | 1,84 | 0,055 | 0,009 | 34,24 | 0,246 | 50,48 | 12,99 | 20422,0 | 5179,5 |
| 73 | 22/5/1996 | 1,63 | 2,56 | 0,24 | 0,05 | 0,31 | 0,49 | 1,33 | 2,08 | 0,036 | 0,004 | 34,20 | 0,008 | 35,46 | 5,48 | 443139,6 | 68400,6 |

Tabela 6.2e.l - Valores maiores que zero das descargas calculadas pelo método de Kaliske (1947) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj para os dados do Rio Atibaia

| (1) | (2) | (9) | (5) | (5) | (6) | (\mathcal{O}) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|----------------------|-----------------|-----------------|----------------------|----------|-------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------------|--|------------------------|--------------|-------|---------|------------------------|------------|---------------------|-----------|
| \mathbb{N}° | DATA | D ₈₄ | D _{VI EALI} | τ_0 | U* | | | | | | | В | qBm | qB[KAL]D ₈₄ | qB[KAL]Dvj | E[%]D ₈₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | JANNA. | Kgf/ m² | (m/s) | $7c_{D84}$ | $\mathcal{T}c_{\mathrm{Dej}}$ | $\mathcal{T}_{\rm cD84\prime} \tau_0$ | ${\mathcal{T}}_{\mathrm{cDroj}} / {\mathcal{T}}_{0}$ | UP/Uin _[D%] | UP / Uin[Dv] | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 82 | 4/9/1996 | 1,95 | 2,46 | 0,25 | 0,05 | 0,37 | 0,47 | 1,48 | 1,88 | 0,024 | 0,008 | 34,56 | 0,036 | 28,82 | 12,07 | 79949,4 | 33420,3 |
| 83 | 11/9/1996 | 4,19 | 0,26 | 0,61 | 0,08 | 0,80 | 0,05 | 1,31 | 0,08 | 0,038 | 0,769 | 35,84 | 3,697 | 163,59 | 202,13 | 4325,0 | 5367,4 |
| 86 | 6/11/1996 | 3,00 | 1,95 | 0,29 | 0,05 | 0,57 | 0,37 | 1,99 | 1,30 | 0,005 | 0,039 | 34,70 | 0,320 | 10,05 | 51,84 | 3040,3 | 16099,8 |
| 88 | 6/12/1996 | 0,93 | 2,58 | 0,22 | 0,05 | 0,18 | 0,49 | 0,81 | 2,23 | 0,127 | 0,002 | 34,60 | 4,340 | 69,91 | 3,06 | 1510,8 | 29,6 |
| 89 | <u>9/1/1997</u> | 0,83 | 2,13 | 0,26 | 0,05 | 0,16 | 0,41 | 0,61 | 1,56 | 0,202 | 0,019 | 34,68 | 0,033 | 107,85 | 26,36 | 326731,9 | 79769,8 |
| 90 | 22/1/1997 | 0,77 | 1,06 | 0,43 | 0,07 | 0,15 | 0,20 | 0,34 | 0,47 | 0,375 | 0,278 | 34,78 | 0,146 | 239,36 | 244,51 | 163844,8 | 167369,4 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,65 | 0,17 | 0,58 | 0,08 | 0,12 | 0,03 | 0,22 | 0,06 | 0,501 | 0,832 | 36,46 | 21,990 | 326,64 | 141,57 | 1385,4 | 543,8 |
| 92 | 12/3/1997 | 0,82 | 2,41 | 0,22 | 0,05 | 0,16 | 0,46 | 0,71 | 2,08 | 0,160 | 0,004 | 34,32 | 1,010 | 77,00 | 5,09 | 7524,0 | 403,5 |
| 101 | 23/9/1997 | 0,96 | 0,44 | 1,07 | 0,10 | 0,18 | 0,08 | 0,17 | 0,08 | 0,572 | 0,772 | 33,96 | 0,013 | 700,97 | 437,62 | 5476256,4 | 3418787,4 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,50 | 1,12 | 0,38 | 0,06 | 0,10 | 0,21 | 0,25 | 0,57 | 0,458 | 0,219 | 34,77 | 5,770 | 177,08 | 190,43 | 2968,9 | 3200,4 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,50 | 0,46 | 0,63 | 0,08 | 0,10 | 0,09 | 0,15 | 0,14 | 0,610 | 0,635 | 34,82 | 0,107 | 306,20 | 292,42 | 286072,2 | 273192,7 |
| 109 | 11/2/1998 | 1,78 | 0,68 | 0,44 | 0,07 | 0,34 | 0,13 | 0,77 | 0,29 | 0,139 | 0,418 | 35,24 | 1,660 | 209,93 | 241,96 | 12546,5 | 14475,8 |
| 110 | 26/2/1998 | 1,80 | 0,42 | 0,49 | 0,07 | 0,34 | 0,08 | 0,70 | 0,16 | 0,164 | 0,585 | 34,55 | 1,060 | 259,99 | 218,50 | 24427,6 | 20513,3 |
| 111 | 11/3/1998 | 1,94 | 1,72 | 0,30 | 0,05 | 0,37 | 0,33 | 1,23 | 1,09 | 0,047 | 0,066 | 34,68 | 1,600 | 63,33 | 78,75 | 3858,0 | 4821,9 |
| 112 | 25/3/1998 | 0,75 | 1,15 | 0,36 | 0,06 | 0,14 | 0,22 | 0,40 | 0,61 | 0,330 | 0,201 | 35,22 | 0,310 | 190,22 | 178,37 | 61262,8 | 57438,2 |
| 115 | 6/5/1998 | 0,81 | 0,88 | 0,38 | 0,06 | 0,16 | 0,17 | 0,41 | 0,44 | 0,322 | 0,296 | 35,22 | 0,165 | 205,83 | 206,10 | 124646,2 | 124807,4 |
| 116 | 21/5/1998 | 0,74 | 2,80 | 0,23 | 0,05 | 0,14 | 0,53 | 0,61 | 2,31 | 0,199 | 0,001 | 34,01 | 0,005 | 87,55 | 2,43 | 1716582,2 | 47486,8 |
| 126 | 14/10/1998 | 2,27 | 1,54 | 0,31 | 0,06 | 0,43 | 0,30 | 1,39 | 0,94 | 0,031 | 0,092 | 33,28 | 0,024 | 46,82 | 96,20 | 199121,5 | 409255,0 |
| 127 | 28/10/1998 | 1,92 | 2,13 | 0,25 | 0,05 | 0,37 | 0,41 | 1,46 | 1,61 | 0,025 | 0,017 | 32,92 | 0,010 | 29,17 | 21,14 | 283058,1 | 205103,1 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,30 | 0,71 | 0,49 | 0,07 | 0,06 | 0,14 | 0,12 | 0,28 | 0,679 | 0,431 | 34,79 | 1,478 | 179,19 | 269,80 | 12023,7 | 18154,2 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,29 | 0,19 | 0,65 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 90,0 | 0,06 | 0,756 | 0,834 | 35,23 | 3,703 | 225,97 | 162,09 | 6002,3 | 4277,3 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,32 | 0,04 | 0,78 | 0,09 | 0,06 | 0,01 | 80,0 | 0,01 | 0,774 | 0,965 | 35,81 | 0,000 | 284,08 | 49,37 | 0,0 | 0,0 |
| 135 | 3/2/1999 | 0,26 | 0,46 | 0,51 | 0,07 | 0,05 | 0,09 | 0,10 | 0,17 | 0,727 | 0,571 | 35,18 | 2,820 | 172,28 | 237,59 | 6009,3 | 8325,3 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,31 | 0,20 | 0,63 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 90,0 | 0,06 | 0,734 | 0,823 | 35,26 | 3,047 | 230,55 | 163,08 | 7466,3 | 5252,1 |
| 137 | 25/2/1999 | 2,85 | 0,25 | 0,56 | 0,07 | 0,55 | 0,05 | 0,98 | 0,09 | 0,084 | 0,751 | 35,52 | 5,114 | 230,81 | 183,30 | 4413,2 | 3484,3 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,36 | 0,34 | 0,52 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,13 | 0,12 | 0,649 | 0,665 | 35,20 | 1,803 | 215,80 | 208,64 | 1 1869,0 | 11472,0 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,40 | 0,17 | 0,67 | 0,08 | 80,0 | 0,03 | 0,11 | 0,05 | 0,687 | 0,849 | 34,99 | 3,640 | 284,61 | 153,29 | 7718,9 | 4111,1 |
| 140 | 15/4/1999 | 0,39 | 1,73 | 0,32 | 0,06 | 0,07 | 0,33 | 0,23 | 1,02 | 0,485 | 0,078 | 33,72 | 0,020 | 131,67 | 93,35 | 658271,7 | 466633,9 |
| 141 | 29/4/1999 | 0,60 | 0,40 | 1,02 | 0,10 | 0,11 | 0,08 | 0,11 | 0,07 | 0,691 | 0,783 | 33,27 | 0,013 | 504,88 | 378,33 | 3883557,3 | 2910109,4 |
| 142 | 13/5/1999 | 0,31 | 1,71 | 0,34 | 0,06 | 0,06 | 0,33 | 0,17 | 0,96 | 0,566 | 0,088 | 33,41 | 0,023 | 124,08 | 107,17 | 539398,3 | 465868,6 |
| 144 | 22/7/1999 | 2,22 | 2,55 | 0,21 | 0,05 | 0,42 | 0,49 | 1,98 | 2,28 | 0,005 | 0,002 | 32,52 | 0,003 | 6,25 | 2,30 | 208073,5 | 76574,8 |
| 145 | 5/8/1999 | 2,70 | 2,70 | 0,22 | 0,05 | 0,52 | 0,52 | 2,39 | 2,40 | 0,001 | 0,001 | 32,65 | 0,002 | 1,62 | 1,59 | 80840,3 | 79639,2 |
| 146 | 19/8/1999 | 0,97 | 2,68 | 0,21 | 0,05 | 0,19 | 0,51 | 0,87 | 2,40 | 0,110 | 0,001 | 32,78 | 0,004 | 58,98 | 1,57 | 1474403,3 | 39063,8 |

Tabela 6.2e.l - Valores maiores que zero das descargas calculadas pelo método de Kaliske (1947) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj para os dados do Rio Atibaia

| (l) | <i>Q</i>) | (9) | 5 | (5) ~ | (6) | $- \mathcal{O}$ | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) P | (14) P | (15) "DIVALID | (16) | (17) F196 PD | (18) E0(11)-2 |
|-----|------------|------|-------------|----------|-------|-----------------|----------------------------|---------------------------------------|--|----------------------------|--------------|-----------|-----------|--------------------------|---------------|----------------------|--------------------------|
| IN° | DATA | D.84 | D VJ [KAL] | Ϋ0 | U* | | | | | | | в | qBm | d RIVAT ID ⁸⁴ | dRIVATION | Е[%0]D ₈₄ | բ[‰] Ի մ] |
| | | (mm) | TITA. | Kgf/ m² | (m/s) | $7c_{D84}$ | $\mathcal{T}c_{D\sigma j}$ | $\mathcal{T}_{\rm cD84\prime} \tau_0$ | $\mathcal{T}_{\mathrm{cDrej}} / \mathcal{T}_0$ | UP/Uin _[D&] | UP / Uin[Dv] | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 148 | 15/9/1999 | 2,52 | 2,16 | 0,26 | 0,05 | 0,48 | 0,41 | 1,84 | 1,57 | 0,009 | 0,018 | 33,31 | 0,343 | 14,05 | 24,65 | 3995,5 | 7087,5 |
| 151 | 28/10/1999 | 2,40 | 2,42 | 0,25 | 0,05 | 0,46 | 0,46 | 1,87 | 1,88 | 0,008 | 0,008 | 32,88 | 0,027 | 11,44 | 10,79 | 42277,5 | 39851,8 |
| 153 | 25/11/1999 | 0,84 | 1,73 | 0,31 | 0,05 | 0,16 | 0,33 | 0,53 | 1,08 | 0,244 | 0,067 | 32,88 | 0,089 | 135,23 | 76,66 | 151845,1 | 86034,2 |
| 154 | 9/12/1999 | 3,76 | 1,49 | 0,34 | 0,06 | 0,72 | 0,29 | 2,11 | 0,84 | 0,003 | 0,118 | 33,19 | 0,036 | 8,31 | 123,67 | 22990,6 | 343427,1 |
| 155 | 23/12/1999 | 2,73 | 2,71 | 0,35 | 0,06 | 0,52 | 0,52 | 1,49 | 1,48 | 0,023 | 0,024 | 30,48 | 0,003 | 41,28 | 42,31 | 1375970,5 | 1410093,3 |
| 156 | 6/1/2000 | 2,14 | 0,11 | 0,65 | 0,08 | 0,41 | 0,02 | 0,63 | 0,03 | 0,191 | 0,898 | 35,69 | 0,214 | 427,06 | 104,63 | 199459,5 | 48794,5 |
| 157 | 13/1/2000 | 1,07 | 2,02 | 0,29 | 0,05 | 0,20 | 0,39 | 0,71 | 1,34 | 0,158 | 0,035 | 32,91 | 0,313 | 108,32 | 44,64 | 34507,2 | 14162,4 |
| 160 | 3/2/2000 | 2,76 | 0,50 | 0,59 | 0,08 | 0,53 | 0,10 | 0,89 | 0,16 | 0,103 | 0,590 | 34,00 | 0,553 | 270,79 | 278,19 | 48866,6 | 50204,7 |
| 161 | 9/2/2000 | 0,49 | 1,97 | 0,27 | 0,05 | 90,0 | 0,38 | 0,34 | 1,37 | 0,373 | 0,032 | 33,10 | 0,487 | 114,89 | 39,15 | 23490,5 | 7939,9 |
| 164 | 3/3/2000 | 1,31 | 0,54 | 0,59 | 0,08 | 0,25 | 0,10 | 0,42 | 0,18 | 0,310 | 0,563 | 33,42 | 0,219 | 379,29 | 286,47 | 173094,1 | 130706,7 |
| 165 | 10/3/2000 | 0,30 | 1,69 | 0,31 | 0,06 | 0,06 | 0,32 | 0,18 | 1,03 | 0,549 | 0,076 | 32,88 | 0,040 | 110,15 | 85,35 | 275263,0 | 213285,5 |
| 166 | 17/3/2000 | 1,19 | 1,07 | 0,42 | 0,06 | 0,23 | 0,21 | 0,54 | 0,49 | 0,236 | 0,266 | 33,27 | 0,218 | 219,59 | 223,99 | 100630,0 | 102648,9 |
| 167 | 24/3/2000 | 1,98 | 1,40 | 0,28 | 0,05 | 0,38 | 0,27 | 1,33 | 0,94 | 0,035 | 0,093 | 34,12 | 0,491 | 46,21 | 85,59 | 9311,5 | 17332,3 |
| 168 | 31/3/2000 | 1,25 | 0,27 | 0,58 | 0,08 | 0,24 | 0,05 | 0,41 | 0,09 | 0,317 | 0,750 | 35,27 | 1,121 | 385,56 | 194,15 | 34293,9 | 17219,3 |
| 169 | 7/4/2000 | 1,84 | 2,25 | 0,27 | 0,05 | 0,35 | 0,43 | 1,30 | 1,59 | 0,039 | 0,018 | 32,77 | 0,050 | 43,90 | 24,42 | 87698,7 | 48748,0 |
| 170 | 14/4/2000 | 1,66 | 2,64 | 0,22 | 0,05 | 0,32 | 0,50 | 1,47 | 2,34 | 0,024 | 0,001 | 32,20 | 0,005 | 22,09 | 1,93 | 441734,6 | 38476,9 |
| | | | | | | | | | | | | | | | MEDIA | 3,0E+05 | 1,9E+05 |

Tabela 6.2e.1 - Valores maiores que zero das descargas calculadas pelo método de Kaliske (1947) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj para os dados do Rio Atibaia

| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\infty$ | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|-----|------------|------|---------|---------|-------|-----------|----------|----------------|------------|--------------------|--------------|--------------|-------|---------|-----------------------|------------|---------------------|-----------|
| N° | DATA | D 84 | DWIEDBI | το | U, | ν | S | R _H | | | | | B | qBm | qB[EB]D ₆₄ | qB[EIB]Dvj | E[%]D ₈₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | Kgf/ m² | (m/s) | m² /s | (m/m) | (m) | k_{bD84} | k _{b Dvj} | Ψ_{D84} | Ψ_{Dvi} | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 1 | 26/3/1993 | 1,56 | 5,55 | 0,26 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,94E-04 | 1,36 | 0,79 | 0,81 | 9,76 | 34,73 | 34,70 | 0,14 | 67,23 | 10,27 | 47580,75 | 7183,28 |
| 2 | 6/4/1993 | 2,77 | 6,01 | 0,23 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,97E-04 | 1,15 | 0,81 | 0,81 | 20,17 | 43,74 | 34,87 | 0,04 | 18,39 | 5,81 | 48299,87 | 15193,49 |
| 3 | 20/4/1993 | 2,96 | 6,32 | 0,20 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,85E-04 | 1,08 | 0,81 | 0,81 | 24,44 | 52,16 | 34,88 | 0,05 | 11,44 | 3,70 | 25317,72 | 8118,88 |
| 4 | 4/5/1993 | 3,24 | 5,95 | 0,25 | 0,05 | 1,01E-06 | 2,11E-04 | 1,20 | 0,81 | 0,81 | 21,11 | 38,80 | 34,78 | 0,05 | 20,30 | 8,20 | 45007,13 | 18112,44 |
| 5 | 18/5/1993 | 0,97 | 6,61 | 0,17 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,63E-04 | 1,03 | 0,77 | 0,81 | 9,53 | 64,97 | 34,38 | 0,02 | 33,93 | 2,02 | 141286,16 | 8317,31 |
| б | 1/6/1993 | 2,50 | 5,25 | 0,35 | 0,06 | 1,01E-06 | 2,31E-04 | 1,50 | 0,80 | 0,81 | 11,90 | 24,98 | 35,24 | 0,19 | 77,40 | 25,71 | 40635,35 | 13434,20 |
| 7 | 8/6/1993 | 1,13 | 5,93 | 0,19 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,64E-04 | 1,16 | 0,78 | 0,81 | 9,80 | 51,45 | 34,91 | 0,03 | 40,37 | 3,51 | 155167,19 | 13397,71 |
| 8 | 15/6/1993 | 1,44 | 6,30 | 0,19 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,81E-04 | 1,07 | 0,79 | 0,81 | 12,27 | 53,66 | 34,21 | 0,01 | 29,45 | 3,32 | 367983,35 | 41370,47 |
| 9 | 22/6/1993 | 4,47 | 6,31 | 0,17 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,72E-04 | 1,01 | 0,81 | 0,81 | 42,46 | 59,90 | 34,54 | 0,01 | 4,03 | 2,41 | 50312,51 | 30057,59 |
| 10 | 29/6/1993 | 1,40 | 7,00 | 0,14 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,64E-04 | 0,87 | 0,79 | 0,81 | 16,19 | 80,96 | 33,99 | 0,01 | 12,19 | 1,13 | 173983,54 | 15974,42 |
| 11 | 6/7/1993 | 4,10 | 7,17 | 0,09 | 0,03 | 1,01E-06 | 1,05E-04 | 0,88 | 0,81 | 0,81 | 73,21 | 127,97 | 33,77 | 0,00 | 0,67 | 0,29 | 33643,34 | 14560,65 |
| 12 | 21/7/1993 | 3,33 | 7,36 | 0,07 | 0,03 | 1,01E-06 | 8,90E-05 | 0,83 | 0,81 | 0,81 | 74,38 | 164,39 | 33,64 | 0,01 | 0,47 | 0,14 | 7701,39 | 2290,24 |
| 13 | 3/8/1993 | 3,90 | 8,12 | 0,05 | 0,02 | 1,01E-06 | 6,40E-05 | 0,75 | 0,81 | 0,81 | 134,06 | 279,03 | 32,82 | 0,00 | 0,10 | 0,03 | 4852,73 | 1557,81 |
| 14 | 17/8/1993 | 2,30 | 7,56 | 0,02 | 0,02 | 1,01E-06 | 3,00E-05 | 0,78 | 0,80 | 0,81 | 162,18 | 533,36 | 33,53 | 0,00 | 0,03 | 0,004 | 1182,61 | 118,08 |
| 15 | 31/8/1993 | 2,17 | 7,52 | 0,04 | 0,02 | 1,01E-06 | 4,70E-05 | 0,88 | 0,80 | 0,81 | 86,57 | 300,17 | 33,74 | 0,00 | 0,16 | 0,02 | 7664,98 | 1121,35 |
| 16 | 21/9/1993 | 1,00 | 6,83 | 0,14 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 0,96 | 0,77 | 0,81 | 11,69 | 79,83 | 33,97 | 0,01 | 19,07 | 1,13 | 317797,91 | 18725,61 |
| 17 | 28/9/1993 | 1,29 | 5,33 | 0,32 | 0,06 | 1,01E-06 | 2,31E-04 | 1,37 | 0,78 | 0,81 | 6,73 | 27,80 | 34,92 | 0,38 | 153,74 | 18,95 | 39937,54 | 4835,33 |
| 18 | 5/10/1993 | 4,77 | 6,53 | 0,14 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 0,98 | 0,81 | 0,81 | 54,63 | 74,81 | 34,38 | 0,01 | 2,08 | 1,30 | 34531,72 | 21559,80 |
| 19 | 21/10/1993 | 3,63 | 5,95 | 0,22 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,89E-04 | 1,14 | 0,81 | 0,81 | 27,80 | 45,54 | 34,84 | 0,02 | 10,58 | 5,07 | 45907,20 | 21940,95 |
| 20 | 28/10/1993 | 1,24 | 5,66 | 0,26 | 0,05 | 1,01E-06 | 2,06E-04 | 1,27 | 0,78 | 0,81 | 7,82 | 35,71 | 34,88 | 0,04 | 91,84 | 9,78 | 248105,23 | 26322,98 |
| 21 | 4/11/1993 | 4,52 | 7,32 | 0,07 | 0,03 | 1,01E-06 | 8,00E-05 | 0,85 | 0,81 | 0,81 | 109,68 | 177,69 | 33,82 | 0,00 | 0,23 | 0,11 | 7664,86 | 3677,32 |
| 22 | 9/11/1993 | 4,27 | 6,95 | 0,12 | 0,03 | 1,01E-06 | 1,30E-04 | 0,89 | 0,81 | 0,81 | 60,89 | 99,10 | 34,01 | 0,01 | 1,26 | 0,61 | 25020,15 | 12041,51 |
| 23 | 20/12/1993 | 1,26 | 6,02 | 0,24 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,97E-04 | 1,21 | 0,78 | 0,81 | 8,72 | 41,69 | 34,64 | 0,08 | 67,42 | 6,70 | 84170,87 | 8268,90 |
| 24 | 10/2/1994 | 1,11 | 4,94 | 0,13 | 0,04 | 1,01E-06 | 8,00E-05 | 1,65 | 0,78 | 0,81 | 13,88 | 61,81 | 35,65 | 0,33 | 14,13 | 1,57 | 4155,03 | 373,21 |
| 25 | 29/3/1994 | 1,18 | 5,34 | 0,38 | 0,06 | 1,01E-06 | 1,97E-04 | 1,92 | 0,78 | 0,81 | 5,15 | 23,31 | 34,34 | 0,03 | 293,37 | 31,70 | 1086465,81 | 117318,78 |
| 26 | 19/4/1994 | 1,34 | 6,10 | 0,19 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,30E-04 | 1,47 | 0,79 | 0,81 | 11,57 | 52,67 | 34,00 | 0,02 | 31,20 | 3,32 | 141724,24 | 15003,89 |
| 27 | 6/5/1994 | 1,20 | 6,71 | 0,12 | 0,03 | 1,01E-06 | 9,60E-05 | 1,30 | 0,78 | 0,81 | 15,87 | 88,69 | 33,60 | 0,01 | 10,07 | 0,79 | 83780,62 | 6512,07 |
| 28 | 20/5/1994 | 0,95 | 6,66 | 0,15 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,14E-04 | 1,30 | 0,77 | 0,81 | 10,58 | 74,17 | 33,60 | 0,01 | 23,49 | 1,34 | 195636,75 | 11088,52 |
| 29 | 17/6/1994 | 0,83 | 6,64 | 0,09 | 0,03 | 1,01E-06 | 7,20E-05 | 1,29 | 0,76 | 0,81 | 14,74 | 117,94 | 33,64 | 0,01 | 6,99 | 0,33 | 139685,55 | 6551,76 |
| 30 | 1/7/1994 | 0,89 | 6,56 | 0,16 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,14E-04 | 1,38 | 0,76 | 0,81 | 9,33 | 68,78 | 33,81 | 0,01 | 30,98 | 1,65 | 516208,17 | 27471,09 |
| 31 | 15/7/1994 | 0,89 | 6,87 | 0,08 | 0,03 | 1,01E-06 | 6,40E-05 | 1,29 | 0,76 | 0,81 | 17,79 | 137,33 | 33,64 | 0,05 | 4,45 | 0,22 | 8634,90 | 335,02 |
| 32 | 29/7/1994 | 1,66 | 6,53 | 0,16 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,14E-04 | 1,37 | 0,79 | 0,81 | 17,54 | 69,04 | 33,81 | 0,01 | 12,41 | 1,63 | 124011,95 | 16172,35 |

Tabela 6.2g - Descargas calculadas pelo método de Einstein-Brown (1950) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (\mathcal{D}) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|-----|------------|------|------|---------|-------|-----------------|----------|------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|-------|---------|-----------------------|------------|---------------------|-----------|
| N° | DATA | D84 | D | το | U, | ν | S | Rн | | | | | В | qBm | qB[EB]D ₈₄ | qB[EIB]Dvj | E[%]D ₈₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | Kgf⁄ m² | (m/s) | m² /s | (m/m) | (m) | k _{bD84} | k _{b Dvj} | $\Psi_{\rm D84}$ | $\Psi_{\rm Dvi}$ | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 33 | 12/8/1994 | 1,23 | 7,38 | 0,06 | 0,02 | 1,01E-06 | 4,70E-05 | 1,25 | 0,78 | 0,81 | 34,54 | 207,28 | 33,26 | 0,01 | 1,00 | 0,07 | 9020,68 | 545,75 |
| 34 | 26/8/1994 | 0,88 | 7,01 | 0,08 | 0,03 | 1,01E-06 | 6,20E-05 | 1,35 | 0,76 | 0,81 | 17,35 | 138,11 | 33,47 | 0,00 | 4,69 | 0,22 | 234491,26 | 11071,83 |
| 35 | 8/9/1994 | 1,00 | 6,83 | 0,11 | 0,03 | 1,01E-06 | 8,00E-05 | 1,37 | 0,77 | 0,81 | 15,05 | 102,83 | 33,68 | 0,00 | 8,86 | 0,52 | 221373,32 | 13009,14 |
| 36 | 22/9/1994 | 0,89 | 6,51 | 0,19 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,30E-04 | 1,45 | 0,76 | 0,81 | 7,79 | 56,95 | 33,92 | 0,00 | 53,46 | 2,89 | 2673049,07 | 144363,99 |
| 37 | 6/10/1994 | 1,18 | 6,98 | 0,06 | 0,02 | 1,01E-06 | 4,70E-05 | 1,31 | 0,78 | 0,81 | 31,62 | 186,98 | 33,49 | 0,00 | 1,23 | 0,09 | 61603,49 | 4377,11 |
| 38 | 27/10/1994 | 1,79 | 5,68 | 0,22 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,22E-04 | 1,78 | 0,80 | 0,81 | 13,60 | 43,16 | 34,48 | 0,42 | 30,48 | 5,50 | 7087,57 | 1197,28 |
| 39 | 23/11/1994 | 1,14 | 6,82 | 0,06 | 0,02 | 1,01E-06 | 4,70E-05 | 1,33 | 0,78 | 0,81 | 30,09 | 180,09 | 33,52 | 0,00 | 1,36 | 0,10 | 33849,02 | 2324,66 |
| 40 | 22/12/1994 | 1,60 | 4,59 | 0,56 | 0,07 | 1,01E-06 | 2,14E-04 | 2,64 | 0,79 | 0,81 | 4,67 | 13,41 | 35,68 | 0,22 | 654,15 | 137,71 | 299970,64 | 63068,41 |
| 41 | 5/1/1995 | 1,08 | 4,86 | 0,53 | 0,07 | 1,01E-06 | 2,31E-04 | 2,28 | 0,78 | 0,81 | 3,38 | 15,23 | 35,27 | 0,52 | 923,09 | 101,25 | 176399,85 | 19258,52 |
| 42 | 19/1/1995 | 4,17 | 6,11 | 0,22 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 1,51 | 0,81 | 0,81 | 31,00 | 45,39 | 33,92 | 0,02 | 9,16 | 5,19 | 60989,53 | 34477,81 |
| 43 | 26/1/1995 | 1,02 | 6,30 | 0,21 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 1,46 | 0,77 | 0,81 | 7,84 | 48,43 | 33,93 | 0,04 | 65,16 | 4,48 | 180912,93 | 12334,70 |
| 44 | 9/2/1995 | 4,84 | 3,61 | 0,41 | 0,06 | 1,01E-06 | 1,14E-04 | 3,61 | 0,81 | 0,81 | 19,41 | 14,48 | 40,30 | 3,10 | 55,56 | 85,95 | 1694,12 | 2675,41 |
| 45 | 16/2/1995 | 1,79 | 4,63 | 0,60 | 0,08 | 1,01E-06 | 2,47E-04 | 2,44 | 0,80 | 0,81 | 4,90 | 12,68 | 35,40 | 0,49 | 668,81 | 163,62 | 137799,58 | 33636,64 |
| 46 | 8/3/1995 | 1,20 | 5,57 | 0,31 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,72E-04 | 1,79 | 0,78 | 0,81 | 6,43 | 29,83 | 34,94 | 0,40 | 157,15 | 16,37 | 39585,51 | 4034,40 |
| 47 | 24/3/1995 | 2,97 | 4,69 | 0,44 | 0,07 | 1,01E-06 | 1,80E-04 | 2,44 | 0,81 | 0,81 | 11,16 | 17,64 | 35,38 | 1,72 | 122,62 | 62,06 | 7024,89 | 3505,97 |
| 48 | 7/4/1995 | 0,72 | 5,07 | 0,41 | 0,06 | 1,01E-06 | 1,97E-04 | 2,06 | 0,74 | 0,81 | 2,93 | 20,62 | 35,05 | 0,17 | 738,21 | 43,23 | 431603,46 | 25179,85 |
| 49 | 28/4/1995 | 0,91 | 5,62 | 0,31 | 0,06 | 1,01E-06 | 1,80E-04 | 1,74 | 0,76 | 0,81 | 4,79 | 29,60 | 34,63 | 0,08 | 242,71 | 16,84 | 299544,22 | 20694,33 |
| 50 | 12/5/1995 | 1,55 | 5,34 | 0,34 | 0,06 | 1,01E-06 | 1,80E-04 | 1,87 | 0,79 | 0,81 | 7,60 | 26,19 | 34,74 | 0,47 | 141,07 | 22,62 | 30043,97 | 4732,33 |
| 51 | 9/6/1995 | 1,09 | 6,07 | 0,23 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 1,57 | 0,78 | 0,81 | 7,79 | 43,43 | 34,35 | 0,02 | 74,66 | 5,95 | 324505,10 | 25767,07 |
| 52 | 23/6/1995 | 2,04 | 6,08 | 0,21 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,04E-04 | 1,98 | 0,80 | 0,81 | 16,35 | 48,68 | 34,34 | 0,02 | 21,36 | 4,22 | 118581,25 | 23367,03 |
| 53 | 5/7/1995 | 0,91 | 6,35 | 0,21 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 1,44 | 0,76 | 0,81 | 7,09 | 49,51 | 34,19 | 0,05 | 73,98 | 4,28 | 144957,96 | 8282,75 |
| 54 | 12/7/1995 | 0,50 | 5,11 | 0,50 | 0,07 | 1,01E-06 | 2,39E-04 | 2,10 | 0,69 | 0,81 | 1,64 | 16,79 | 35,03 | 4,16 | 2251,11 | 80,86 | 53974,33 | 1842,29 |
| 55 | 19/7/1995 | 0,60 | 5,96 | 0,33 | 0,06 | 1,01E-06 | 1,55E-04 | 2,16 | 0,72 | 0,81 | 2,96 | 29,38 | 34,59 | 0,02 | 521,92 | 18,81 | 3261929,79 | 117469,67 |
| 56 | 26/7/1995 | 1,39 | 5,78 | 0,28 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,64E-04 | 1,69 | 0,79 | 0,81 | 8,28 | 34,39 | 34,61 | 0,12 | 91,90 | 11,19 | 77780,93 | 9384,94 |
| 57 | 10/8/1995 | 0,71 | 6,47 | 0,17 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,22E-04 | 1,42 | 0,74 | 0,81 | 6,76 | 61,66 | 34,09 | 0,01 | 56,92 | 2,27 | 474272,66 | 18824,10 |
| 58 | 31/8/1995 | 1,46 | 6,87 | 0,10 | 0,03 | 1,01E-06 | 8,00E-05 | 1,27 | 0,79 | 0,81 | 23,71 | 111,50 | 33,65 | 0,00 | 4,10 | 0,41 | 204849,45 | 20605,50 |
| 59 | 21/9/1995 | 0,75 | 6,00 | 0,76 | 0,09 | 1,01E-06 | 4,73E-04 | 1,60 | 0,75 | 0,81 | 1,64 | 13,09 | 34,28 | 0,03 | 4429,32 | 213,18 | 14288024,29 | 687578,91 |
| 60 | 28/9/1995 | 1,66 | 5,90 | 0,22 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,30E-04 | 1,66 | 0,79 | 0,81 | 12,69 | 45,09 | 34,68 | 0,25 | 33,58 | 5,13 | 13387,34 | 1961,46 |
| 61 | 5/10/1995 | 1,24 | 6,57 | 0,13 | 0,04 | 1,01E-06 | 9,70E-05 | 1,39 | 0,78 | 0,81 | 15,17 | 80,39 | 34,16 | 0,00 | 12,31 | 1,05 | 615460,60 | 52382,23 |
| 62 | 19/10/1995 | 3,06 | 5,03 | 0,40 | 0,06 | 1,01E-06 | 1,88E-04 | 2,14 | 0,81 | 0,81 | 12,55 | 20,65 | 35,02 | 0,21 | 89,25 | 42,54 | 43437,21 | 20650,71 |
| 63 | 23/11/1995 | 1,37 | 6,44 | 0,13 | 0,04 | 1,01E-06 | 9,70E-05 | 1,39 | 0,79 | 0,81 | 16,77 | 78,83 | 34,05 | 0,01 | 10,63 | 1,08 | 177052,45 | 17855,05 |
| 64 | 7/12/1995 | 1,56 | 7,03 | 0,08 | 0,03 | 1,01E-06 | 6,40E-05 | 1,25 | 0,79 | 0,81 | 32,18 | 145,00 | 33,39 | 0,00 | 1,80 | 0,19 | 90071,06 | 9581,02 |

Tabela 6.2g - Descargas calculadas pelo método de Einstein-Brown (1950) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | Ø | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|-----|------------|------|---------|---------|-------|----------|----------|----------------|-------|--------------------|-------|-------|-------|---------|-----------------------|------------|---------------------|----------|
| N° | DATA | D 84 | DWIEIBI | το | U, | ν | S | R _H | | | | | В | qBm | qB[EB]D ₆₄ | qB[EIB]Dvj | E[%]D ₆₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | Kgf∕ m² | (m/s) | m²/s | (m/m) | (m) | k,ns4 | k _{h Bei} | Ψnsi | Ψmi | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 65 | 10/1/1996 | 1,18 | 4,10 | 0.64 | 0.08 | 1,01E-06 | 2.14E-04 | 3,00 | 0,78 | 0.81 | 3.03 | 10,54 | 36,91 | 5,14 | 1541,94 | 247,38 | 29892,91 | 4711,88 |
| 66 | 31/1/1996 | 0,41 | 5,97 | 0,23 | 0.05 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 1,54 | 0,65 | 0,81 | 2,99 | 43,51 | 34,12 | 0,02 | 256,16 | 5,72 | 1348131,20 | 30026,47 |
| 67 | 7/2/1996 | 1,19 | 5,28 | 0,31 | 0,06 | 1,01E-06 | 1,64E-04 | 1,92 | 0,78 | 0,81 | 6,24 | 27,67 | 35,12 | 0,24 | 171,02 | 19,04 | 71758,95 | 7900,71 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,43 | 4,78 | 0,48 | 0,07 | 1,01E-06 | 2,06E-04 | 2,33 | 0,66 | 0,81 | 1,48 | 16,44 | 35,36 | 3,54 | 2391,42 | 78,71 | 67416,03 | 2122,18 |
| 69 | 20/3/1996 | 0,57 | 4,04 | 0,74 | 0,09 | 1,01E-06 | 2,47E-04 | 2,99 | 0,71 | 0,81 | 1,27 | 9,03 | 36,55 | 1,15 | 6329,72 | 380,72 | 550310,18 | 33006,03 |
| 70 | 3/4/1996 | 1,41 | 5,43 | 0,33 | 0,06 | 1,01E-06 | 1,80E-04 | 1,84 | 0,79 | 0,81 | 7,02 | 27,06 | 34,87 | 0,13 | 154,76 | 21,09 | 116262,29 | 15758,53 |
| 71 | 16/4/1996 | 0,74 | 5,53 | 0,30 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,64E-04 | 1,83 | 0,75 | 0,81 | 4,07 | 30,39 | 34,52 | 0,05 | 283,31 | 15,14 | 555410,64 | 29577,81 |
| 72 | 15/5/1996 | 1,50 | 5,81 | 0,25 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 1,67 | 0,79 | 0,81 | 10,08 | 39,02 | 34,24 | 0,25 | 56,57 | 7,64 | 22897,11 | 3004,67 |
| 73 | 22/5/1996 | 1,63 | 5,96 | 0,24 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 1,60 | 0,79 | 0,81 | 11,43 | 41,81 | 34,20 | 0,01 | 44,03 | 6,45 | 550317,91 | 80546,97 |
| 74 | 19/6/1996 | 0,99 | 6,55 | 0,14 | 0,04 | 1,01E-06 | 9,70E-05 | 1,42 | 0,77 | 0,81 | 11,86 | 78,51 | 33,76 | 0,01 | 17,88 | 1,11 | 148884,86 | 9147,88 |
| 75 | 3/6/1996 | 2,52 | 6,31 | 0,17 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,14E-04 | 1,51 | 0,80 | 0,81 | 24,15 | 60,50 | 34,07 | 0,02 | 9,07 | 2,31 | 39323,44 | 9953,54 |
| 76 | 17/7/1996 | 2,82 | 6,64 | 0,13 | 0,04 | 1,01E-06 | 9,70E-05 | 1,37 | 0,81 | 0,81 | 35,01 | 82,46 | 33,81 | 0,00 | 3,51 | 0,98 | 87526,85 | 24360,82 |
| 77 | 31/7/1996 | 1,34 | 6,70 | 0,14 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,05E-04 | 1,35 | 0,79 | 0,81 | 15,60 | 77,94 | 34,75 | 0,01 | 13,01 | 1,21 | 260195,21 | 24017,50 |
| 78 | 7/8/1996 | 1,98 | 6,66 | 0,11 | 0,03 | 1,01E-06 | 8,00E-05 | 1,38 | 0,80 | 0,81 | 29,59 | 99,53 | 34,04 | 0,00 | 3,41 | 0,56 | 85140,27 | 13963,47 |
| 79 | 14/8/1996 | 2,70 | 6,51 | 0,15 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,05E-04 | 1,45 | 0,81 | 0,81 | 29,26 | 70,58 | 33,99 | 0,01 | 5,65 | 1,52 | 112930,49 | 30363,68 |
| 80 | 21/8/1996 | 3,27 | 6,44 | 0,13 | 0,04 | 1,01E-06 | 8,90E-05 | 1,47 | 0,81 | 0,81 | 41,24 | 81,26 | 33,89 | 0,01 | 2,69 | 0,98 | 53728,97 | 19485,05 |
| 81 | 28/8/1996 | 3,85 | 6,69 | 0,13 | 0,04 | 1,01E-06 | 9,70E-05 | 1,37 | 0,81 | 0,81 | 47,80 | 83,11 | 33,73 | 0,00 | 2,20 | 0,96 | 73305,02 | 32061,81 |
| 82 | 4/9/1996 | 1,95 | 5,88 | 0,25 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 1,71 | 0,80 | 0,81 | 12,80 | 38,60 | 34,56 | 0,04 | 41,79 | 8,12 | 115979,33 | 22457,11 |
| 83 | 11/9/1996 | 4,19 | 4,47 | 0,61 | 0,08 | 1,01E-06 | 2,31E-04 | 2,66 | 0,81 | 0,81 | 11,25 | 12,00 | 35,84 | 3,70 | 203,93 | 185,29 | 5415,98 | 4911,96 |
| 84 | 2/10/1996 | 1,82 | 6,30 | 0,16 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,05E-04 | 1,50 | 0,80 | 0,81 | 19,07 | 66,00 | 34,10 | 0,01 | 11,22 | 1,78 | 186933,22 | 29528,90 |
| 85 | 16/10/1996 | 4,07 | 5,67 | 0,27 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,50E-04 | 1,80 | 0,81 | 0,81 | 24,87 | 34,66 | 34,70 | 0,25 | 17,49 | 10,66 | 6896,84 | 4165,12 |
| 86 | 6/11/1996 | 3,00 | 5,54 | 0,29 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,60E-04 | 1,80 | 0,81 | 0,81 | 17,19 | 31,72 | 34,70 | 0,32 | 33,41 | 13,41 | 10339,94 | 4091,37 |
| 87 | 20/11/1996 | 3,50 | 5,71 | 0,23 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,30E-04 | 1,80 | 0,81 | 0,81 | 24,68 | 40,23 | 34,70 | 0,03 | 14,25 | 6,88 | 41820,41 | 20133,93 |
| 88 | 6/12/1996 | 0,93 | 5,87 | 0,22 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,30E-04 | 1,70 | 0,77 | 0,81 | 6,94 | 43,81 | 34,60 | 4,34 | 82,64 | 5,54 | 1804,18 | 27,67 |
| 89 | 9/1/1997 | 0,83 | 5,68 | 0,26 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 1,78 | 0,76 | 0,81 | 5,23 | 35,80 | 34,68 | 0,03 | 161,10 | 9,69 | 488087,71 | 29253,02 |
| 90 | 22/1/1997 | 0,77 | 5,23 | 0,43 | 0,07 | 1,01E-06 | 2,14E-04 | 2,02 | 0,75 | 0,81 | 2,94 | 19,98 | 34,78 | 0,15 | 807,86 | 49,45 | 553230,59 | 33771,06 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,65 | 4,12 | 0,58 | 0,08 | 1,01E-06 | 2,14E-04 | 2,69 | 0,73 | 0,81 | 1,86 | 11,81 | 36,46 | 21,99 | 2515,34 | 174,83 | 11338,58 | 695,04 |
| 92 | 12/3/1997 | 0,82 | 5,82 | 0,22 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 1,51 | 0,75 | 0,81 | 6,10 | 43,24 | 34,32 | 1,01 | 98,97 | 5,64 | 9699,45 | 458,75 |
| 93 | 26/3/1997 | 0,80 | 6,20 | 0,16 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,22E-04 | 1,35 | 0,75 | 0,81 | 8,01 | 62,15 | 33,84 | 0,16 | 41,25 | 2,06 | 25680,23 | 1190,20 |
| 94 | 16/4/1997 | 0,88 | 6,48 | 0,12 | 0,03 | 1,01E-06 | 9,70E-05 | 1,25 | 0,76 | 0,81 | 11,98 | 88,23 | 33,64 | 0,03 | 14,34 | 0,77 | 44698,24 | 2295,47 |
| 95 | 14/5/1997 | 0,84 | 6,79 | 0,12 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,05E-04 | 1,19 | 0,76 | 0,81 | 11,09 | 89,67 | 33,16 | 0,10 | 16,50 | 0,77 | 15763,27 | 642,04 |
| 96 | 4/6/1997 | 4,44 | 6,42 | 0,16 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,22E-04 | 1,32 | 0,81 | 0,81 | 45,49 | 65,81 | 33,64 | 0,01 | 3,16 | 1,82 | 52577,14 | 30258,17 |

Tabela 6.2g - Descargas calculadas pelo método de Einstein-Brown (1950) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\infty$ | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|-----|------------|-----------------|-------|----------------|-------|-----------|----------|----------------|------------|--------------------|-----------------------|--------------|-------|---------|-----------------------|------------|---------------------|------------|
| N° | DATA | D ₈₄ | DWIEB | τ _ο | U, | ν | S | R _H | | | | | В | qBm | qB[EB]D ₆₄ | qB[EIB]Dvj | E[%]D ₆₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | Kgf⁄ m² | (m/s) | m²/s | (m/m) | (m) | k_{bD84} | k _{b Dvj} | $\Psi_{\mathbf{D}84}$ | Ψ_{Dvi} | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 97 | 2/7/1997 | 3,49 | 6,45 | 0,16 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,22E-04 | 1,31 | 0,81 | 0,81 | 36,03 | 66,60 | 33,84 | 0,01 | 4,45 | 1,78 | 88846,40 | 35483,73 |
| 98 | 12/8/1997 | 4,00 | 6,34 | 0,15 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,13E-04 | 1,33 | 0,81 | 0,81 | 43,92 | 69,66 | 33,93 | 0,00 | 3,03 | 1,52 | 100800,80 | 50592,86 |
| 99 | 26/8/1997 | 1,84 | 6,15 | 0,21 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 1,41 | 0,80 | 0,81 | 14,65 | 48,92 | 33,97 | 0,01 | 25,07 | 4,19 | 464236,86 | 77475,15 |
| 100 | 9/9/1997 | 1,63 | 7,04 | 0,12 | 0,03 | 1,01E-06 | 1,05E-04 | 1,12 | 0,79 | 0,81 | 22,87 | 98,81 | 33,40 | 0,00 | 5,38 | 0,61 | 223876,10 | 25470,49 |
| 101 | 23/9/1997 | 0,96 | 6,25 | 1,07 | 0,10 | 1,01E-06 | 7,90E-04 | 1,36 | 0,77 | 0,81 | 1,47 | 9,59 | 33,96 | 0,01 | 8913,32 | 569,35 | 69635220,79 | 4447914,07 |
| 102 | 7/10/1997 | 0,67 | 6,34 | 0,19 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,40E-04 | 1,33 | 0,73 | 0,81 | 5,94 | 56,20 | 33,98 | 0,01 | 76,18 | 2,90 | 568404,22 | 21529,73 |
| 103 | 21/10/1997 | 0,83 | 6,13 | 0,10 | 0,03 | 1,01E-06 | 7,00E-05 | 1,42 | 0,76 | 0,81 | 13,78 | 101,81 | 34,07 | 0,01 | 8,68 | 0,46 | 61434,95 | 3196,31 |
| 104 | 4/11/1997 | 1,08 | 6,50 | 0,14 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,10E-04 | 1,28 | 0,78 | 0,81 | 12,66 | 76,16 | 33,80 | 0,00 | 16,90 | 1,20 | 582709,66 | 41337,52 |
| 105 | 2/12/1997 | 0,96 | 5,96 | 0,18 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,20E-04 | 1,46 | 0,77 | 0,81 | 9,04 | 56,16 | 34,22 | 0,44 | 38,95 | 2,67 | 8771,39 | 507,23 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,50 | 5,24 | 0,38 | 0,06 | 1,01E-06 | 2,10E-04 | 1,79 | 0,69 | 0,81 | 2,19 | 22,99 | 34,77 | 5,77 | 938,70 | 32,48 | 16168,66 | 462,91 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,50 | 5,19 | 0,63 | 0,08 | 1,01E-06 | 3,31E-04 | 1,91 | 0,69 | 0,81 | 1,30 | 13,56 | 34,82 | 0,11 | 4472,17 | 156,65 | 4179501,42 | 146304,61 |
| 108 | 27/1/1998 | 0,51 | 5,99 | 0,11 | 0,03 | 1,01E-06 | 8,00E-05 | 1,43 | 0,70 | 0,81 | 7,36 | 86,45 | 34,01 | 0,01 | 25,24 | 0,73 | 257493,11 | 7368,84 |
| 109 | 11/2/1998 | 1,78 | 4,90 | 0,44 | 0,07 | 1,01E-06 | 2,14E-04 | 2,07 | 0,80 | 0,81 | 6,63 | 18,25 | 35,24 | 1,66 | 266,56 | 59,50 | 15957,63 | 3484,13 |
| 110 | 26/2/1998 | 1,80 | 4,60 | 0,49 | 0,07 | 1,01E-06 | 2,14E-04 | 2,31 | 0,80 | 0,81 | 6,01 | 15,36 | 34,55 | 1,06 | 357,29 | 88,98 | 33606,94 | 8293,95 |
| 111 | 11/3/1998 | 1,94 | 5,54 | 0,30 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,81E-04 | 1,67 | 0,80 | 0,81 | 10,59 | 30,25 | 34,68 | 1,60 | 73,47 | 15,48 | 4491,61 | 867,72 |
| 112 | 25/3/1998 | 0,75 | 5,21 | 0,36 | 0,06 | 1,01E-06 | 1,97E-04 | 1,84 | 0,75 | 0,81 | 3,41 | 23,71 | 35,22 | 0,31 | 500,03 | 29,74 | 161199,32 | 9492,67 |
| 113 | 8/4/1998 | 0,93 | 6,21 | 0,18 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,30E-04 | 1,36 | 0,77 | 0,81 | 8,68 | 57,97 | 33,54 | 0,03 | 41,02 | 2,53 | 120535,77 | 7330,94 |
| 114 | 22/4/1998 | 1,18 | 6,24 | 0,10 | 0,03 | 1,01E-06 | 7,20E-05 | 1,45 | 0,78 | 0,81 | 18,65 | 98,56 | 33,96 | 0,00 | 6,10 | 0,52 | 141778,92 | 12075,57 |
| 115 | 6/5/1998 | 0,81 | 4,86 | 0,38 | 0,06 | 1,01E-06 | 1,80E-04 | 2,12 | 0,75 | 0,81 | 3,50 | 20,99 | 35,22 | 0,17 | 524,89 | 38,53 | 318015,68 | 23254,17 |
| 116 | 21/5/1998 | 0,74 | 6,34 | 0,23 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,64E-04 | 1,41 | 0,75 | 0,81 | 5,28 | 45,23 | 34,01 | 0,01 | 127,67 | 5,56 | 2503311,81 | 108922,89 |
| 117 | 3/6/1998 | 0,91 | 6,10 | 0,18 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,30E-04 | 1,40 | 0,76 | 0,81 | 8,25 | 55,29 | 33,70 | 0,02 | 46,35 | 2,85 | 291387,61 | 17798,83 |
| 118 | 17/6/1998 | 1,82 | 6,52 | 0,14 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,11E-04 | 1,28 | 0,80 | 0,81 | 21,14 | 75,70 | 33,04 | 0,00 | 7,98 | 1,20 | 0,00 | 0,00 |
| 119 | 15/7/1998 | 3,00 | 6,40 | 0,17 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,30E-04 | 1,29 | 0,81 | 0,81 | 29,52 | 63,02 | 33,02 | 0,01 | 6,28 | 2,03 | 125429,94 | 40449,18 |
| 120 | 29/7/1998 | 3,03 | 6,76 | 0,11 | 0,03 | 1,01E-06 | 9,70E-05 | 1,14 | 0,81 | 0,81 | 45,21 | 100,85 | 32,50 | 0,00 | 1,75 | 0,53 | 72616,52 | 21896,56 |
| 121 | 12/8/1998 | 2,32 | 6,63 | 0,14 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,17E-04 | 1,17 | 0,80 | 0,81 | 27,96 | 79,86 | 32,77 | 0,00 | 4,96 | 1,04 | 145650,51 | 30496,55 |
| 122 | 25/8/1998 | 2,60 | 7,10 | 0,09 | 0,03 | 1,01E-06 | 8,90E-05 | 1,06 | 0,81 | 0,81 | 45,47 | 124,20 | 32,08 | 0,00 | 1,34 | 0,30 | 0,00 | 0,00 |
| 123 | 2/9/1998 | 3,13 | 6,42 | 0,12 | 0,03 | 1,01E-06 | 9,70E-05 | 1,27 | 0,81 | 0,81 | 41,92 | 86,04 | 32,90 | 0,00 | 2,33 | 0,80 | 0,00 | 0,00 |
| 124 | 16/9/1998 | 1,81 | 6,72 | 0,07 | 0,03 | 1,01E-06 | 6,40E-05 | 1,16 | 0,80 | 0,81 | 40,23 | 149,31 | 32,90 | 0,01 | 1,14 | 0,16 | 18951,80 | 2619,76 |
| 125 | 30/9/1998 | 3,41 | 6,43 | 0,10 | 0,03 | 1,01E-06 | 8,00E-05 | 1,29 | 0,81 | 0,81 | 54,52 | 102,85 | 32,87 | 0,00 | 1,20 | 0,47 | 29996,95 | 11582,01 |
| 126 | 14/10/1998 | 2,27 | 5,62 | 0,31 | 0,06 | 1,01E-06 | 2,10E-04 | 1,49 | 0,80 | 0,81 | 11,97 | 29,62 | 33,28 | 0,02 | 62,07 | 16,15 | 264009,83 | 68604,13 |
| 127 | 28/10/1998 | 1,92 | 6,03 | 0,25 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,97E-04 | 1,28 | 0,80 | 0,81 | 12,56 | 39,43 | 32,92 | 0,01 | 41,11 | 7,53 | 398994,48 | 72975,95 |
| 128 | 11/11/1998 | 2,63 | 6,76 | 0,15 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,47E-04 | 1,05 | 0,81 | 0,81 | 28,11 | 72,26 | 31,40 | 0,00 | 5,66 | 1,39 | 0,00 | 0,00 |

Tabela 6.2g - Descargas calculadas pelo método de Einstein-Brown (1950) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | $-\infty$ | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|-----|------------|------|---------|---------|-------|-----------|----------|----------------|------------|--------------------|------------------|------------------|-------|---------|-----------------------|-----------|---------------------|------------|
| N° | DATA | D 84 | DWIEIBI | το | U, | ν | S | R _H | | | | | В | qBm | qB[EB]D ₆₄ | qB[EB]Dvj | E[%]D ₆₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | Kgf/ m² | (m/s) | m²/s | (m/m) | (m) | k_{bD84} | k _{o Dvi} | Ψ _{B84} | Ψ _{Dvi} | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 129 | 25/11/1998 | 1,47 | 6,77 | 0,19 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,80E-04 | 1,03 | 0,79 | 0,81 | 13,08 | 60,23 | 31,29 | 0,00 | 22,93 | 2,39 | 0,00 | 0,00 |
| 130 | 9/12/1998 | 1,58 | 5,87 | 0,32 | 0,06 | 1,01E-06 | 2,30E-04 | 1,39 | 0,79 | 0,81 | 8,15 | 30,29 | 33,18 | 0,00 | 112,27 | 16,08 | 0,00 | 0,00 |
| 131 | 22/12/1998 | 0,66 | 5,99 | 0,28 | 0,05 | 1,01E-06 | 2,10E-04 | 1,31 | 0,73 | 0,81 | 3,96 | 35,93 | 32,95 | 0,00 | 243,08 | 9,87 | 0,00 | 0,00 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,30 | 5,04 | 0,49 | 0,07 | 1,01E-06 | 2,30E-04 | 2,11 | 0,58 | 0,81 | 1,02 | 17,13 | 34,79 | 1,48 | 3618,96 | 74,08 | 244755,50 | 4912,20 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,29 | 4,60 | 0,65 | 0,08 | 1,01E-06 | 2,80E-04 | 2,32 | 0,57 | 0,81 | 0,74 | 11,67 | 35,23 | 3,70 | 9088,18 | 206,41 | 245327,54 | 5474,11 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,32 | 4,19 | 0,78 | 0,09 | 1,01E-06 | 3,00E-04 | 2,60 | 0,59 | 0,81 | 0,68 | 8,87 | 35,81 | 0,00 | 14481,67 | 416,48 | 0,00 | 0,00 |
| 135 | 3/2/1999 | 0,26 | 4,89 | 0,51 | 0,07 | 1,01E-06 | 2,50E-04 | 2,04 | 0,53 | 0,81 | 0,84 | 15,81 | 35,18 | 2,82 | 4864,38 | 91,03 | 172395,59 | 3128,05 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,31 | 4,61 | 0,63 | 0,08 | 1,01E-06 | 2,80E-04 | 2,24 | 0,59 | 0,81 | 0,82 | 12,14 | 35,26 | 3,05 | 7660,04 | 184,77 | 251296,10 | 5963,89 |
| 137 | 25/2/1999 | 2,85 | 4,59 | 0,56 | 0,07 | 1,01E-06 | 2,50E-04 | 2,22 | 0,81 | 0,81 | 8,47 | 13,66 | 35,52 | 5,11 | 264,07 | 129,81 | 5063,65 | 2438,29 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,36 | 4,63 | 0,52 | 0,07 | 1,01E-06 | 2,30E-04 | 2,27 | 0,63 | 0,81 | 1,14 | 14,62 | 35,20 | 1,80 | 3761,29 | 105,97 | 208512,77 | 5777,24 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,40 | 4,67 | 0,67 | 0,08 | 1,01E-06 | 3,00E-04 | 2,22 | 0,65 | 0,81 | 0,99 | 11,57 | 34,99 | 3,64 | 6884,87 | 215,61 | 189044,74 | 5823,39 |
| 140 | 15/4/1999 | 0,39 | 5,90 | 0,32 | 0,06 | 1,01E-06 | 2,30E-04 | 1,41 | 0,64 | 0,81 | 1,98 | 30,01 | 33,72 | 0,02 | 788,82 | 16,93 | 3943991,52 | 84558,78 |
| 141 | 29/4/1999 | 0,60 | 6,33 | 1,02 | 0,10 | 1,01E-06 | 8,20E-04 | 1,24 | 0,72 | 0,81 | 0,97 | 10,28 | 33,27 | 0,01 | 14062,43 | 463,07 | 108172447,14 | 3561986,12 |
| 142 | 13/5/1999 | 0,31 | 6,06 | 0,34 | 0,06 | 1,01E-06 | 2,60E-04 | 1,31 | 0,59 | 0,81 | 1,50 | 29,38 | 33,41 | 0,02 | 1162,36 | 18,65 | 5053642,34 | 80977,60 |
| 143 | 9/6/1999 | 4,13 | 6,23 | 0.24 | 0.05 | 1,01E-06 | 2.00E-04 | 1,22 | 0.81 | 0.81 | 27.93 | 42,11 | 33.29 | 0,01 | 12,12 | 6,57 | 121082,04 | 65556,05 |
| 144 | 22/7/1999 | 2,22 | 6,50 | 0.21 | 0.05 | 1,01E-06 | 2.10E-04 | 1,02 | 0.80 | 0,81 | 17.10 | 50,03 | 32.52 | 0,00 | 20,11 | 4,07 | 670089,79 | 135722,06 |
| 145 | 5/8/1999 | 2,70 | 6,66 | 0,22 | 0,05 | 1,01E-06 | 2,14E-04 | 1,01 | 0,81 | 0,81 | 20,61 | 50,81 | 32,65 | 0,00 | 15,53 | 4,05 | 776506,80 | 202521,38 |
| 146 | 19/8/1999 | 0,97 | 6,61 | 0,21 | 0,05 | 1,01E-06 | 2,10E-04 | 1,02 | 0,77 | 0,81 | 7,47 | 50,88 | 32,78 | 0,00 | 67,19 | 4,01 | 1679651,89 | 100026,55 |
| 147 | 2/9/1999 | 4,74 | 6,93 | 0,05 | 0,02 | 1,01E-06 | 5,00E-05 | 0,95 | 0,81 | 0,81 | 164,65 | 240,88 | 32,07 | 0,00 | 0,07 | 0,04 | 0,00 | 0,00 |
| 148 | 15/9/1999 | 2,52 | 6,13 | 0,26 | 0,05 | 1,01E-06 | 2,10E-04 | 1,25 | 0,80 | 0,81 | 15,84 | 38,56 | 33,31 | 0,34 | 31,44 | 8,37 | 9065.02 | 2338,88 |
| 149 | 30/9/1999 | 0.94 | 7.17 | 0.17 | 0.04 | 1.01E-06 | 1.80E-04 | 0.92 | 0.77 | 0.81 | 9.37 | 71.42 | 32.02 | 0.00 | 31.70 | 1.60 | 3169677.56 | 159895.20 |
| 150 | 14/10/1999 | 1.01 | 6,89 | 0.20 | 0.04 | 1,01E-06 | 2.10E-04 | 0,95 | 0.77 | 0.81 | 8.35 | 56,97 | 32.41 | 0,00 | 50,70 | 3,00 | 1689783,59 | 100056,66 |
| 151 | 28/10/1999 | 2,40 | 6,52 | 0.25 | 0.05 | 1,01E-06 | 2.30E-04 | 1,07 | 0.80 | 0.81 | 16.09 | 43,70 | 32.88 | 0,03 | 27,48 | 6,22 | 101681,96 | 22921,17 |
| 152 | 11/11/1999 | 0,38 | 6,74 | 0,20 | 0,04 | 1,01E-06 | 2,00E-04 | 1,00 | 0,64 | 0,81 | 3,14 | 55,64 | 32,80 | 28,00 | 185,40 | 3,16 | 562,16 | 88,71 |
| 153 | 25/11/1999 | 0,84 | 5,97 | 0,31 | 0,05 | 1,01E-06 | 2,30E-04 | 1,33 | 0,76 | 0,81 | 4,53 | 32,19 | 32,88 | 0,09 | 240,03 | 13,62 | 269601,22 | 15197,96 |
| 154 | 9/12/1999 | 3,76 | 5,95 | 0,34 | 0.06 | 1.01E-06 | 2.60E-04 | 1.31 | 0.81 | 0.81 | 18.21 | 28,80 | 33,19 | 0.04 | 37.79 | 19.08 | 104873,74 | 52907.03 |
| 155 | 23/12/1999 | 2,73 | 7.69 | 0,35 | 0.06 | 1,01E-06 | 4,80E-04 | 0,73 | 0.81 | 0,81 | 12,86 | 36,22 | 30,48 | 0.00 | 60,78 | 12,98 | 2025828.42 | 432652,85 |
| 156 | 6/1/2000 | 2.14 | 4.39 | 0.65 | 0.08 | 1.01E-06 | 2.80E-04 | 2.32 | 0.80 | 0.81 | 5.44 | 11.16 | 35.69 | 0.21 | 649.64 | 223.50 | 303468.24 | 104337.05 |
| 157 | 13/1/2000 | 1.07 | 6,26 | 0.29 | 0.05 | 1,01E-06 | 2.50E-04 | 1,15 | 0.77 | 0.81 | 6.14 | 35,93 | 32,91 | 0,31 | 141,97 | 10,53 | 45256.59 | 3265,01 |
| 158 | 20/1/2000 | 4.07 | 6,20 | 0.29 | 0.05 | 1,01E-06 | 2.50E-04 | 1,15 | 0.81 | 0.81 | 23.36 | 35.57 | 33.27 | 0.04 | 20,25 | 10,81 | 49286.01 | 26271,02 |
| 159 | 27/1/2000 | 4,67 | 5,99 | 0,33 | 0,06 | 1,01E-06 | 2,60E-04 | 1,25 | 0,81 | 0,81 | 23,71 | 30,41 | 33,25 | 0.09 | 23,82 | 16,43 | 26361.36 | 18152,63 |
| 160 | 3/2/2000 | 2,76 | 5,57 | 0,59 | 0,08 | 1,01E-06 | 4,10E-04 | 1,44 | 0,81 | 0,81 | 7,71 | 15,57 | 34,00 | 0,55 | 319,10 | 112,16 | 57603,56 | 20182,31 |

Tabela 6.2g - Descargas calculadas pelo método de Einstein-Brown (1950) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | - (D) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|--------|-----------|---------|-------|---------|-------|----------|----------|----------------|------------|---|--------------|--------------|-------|---------|------------------------|------------|---------------------|----------|
| N° | DATA | D 84 | DWEER | το | U, | ν | S | R _H | | | | | В | qBm | qB[E1B]D ₆₄ | qB[EIB]Dvj | E[%]D ₈₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | Kgf⁄ m² | (m/s) | m²/s | (m/m) | (m) | k_{bD84} | $\mathbf{k}_{\mathbf{b}\mathbf{D}\mathbf{v}\mathbf{j}}$ | Ψ_{D84} | Ψ_{Dvi} | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 161 | 9/2/2000 | 0,49 | 6,11 | 0,27 | 0,05 | 1,01E-06 | 2,30E-04 | 1,19 | 0,69 | 0,81 | 2,95 | 36,81 | 33,10 | 0,49 | 353,79 | 9,49 | 72546,65 | 1848,67 |
| 162 | 18/2/2000 | 4,84 | 5,23 | 0,45 | 0,07 | 1,01E-06 | 2,80E-04 | 1,60 | 0,81 | 0,81 | 17,83 | 19,28 | 34,70 | 0,45 | 61,72 | 54,90 | 13707,25 | 12181,99 |
| 163 | 24/2/2000 | 0,33 | 5,70 | 0,18 | 0,04 | 1,01E-06 | 1,30E-04 | 1,38 | 0,60 | 0,81 | 3,04 | 52,39 | 33,56 | 0,60 | 159,88 | 3,01 | 26414,18 | 398,51 |
| 164 | 3/3/2000 | 1,31 | 5,79 | 0,59 | 0,08 | 1,01E-06 | 4,60E-04 | 1,29 | 0,79 | 0,81 | 3,64 | 16,09 | 33,42 | 0,22 | 948,74 | 105,84 | 433115,04 | 48228,49 |
| 165 | 10/3/2000 | 0,30 | 6,14 | 0,31 | 0,06 | 1,01E-06 | 2,80E-04 | 1,12 | 0,58 | 0,81 | 1,58 | 32,31 | 32,88 | 0,04 | 922,91 | 14,06 | 2307172,97 | 35040,19 |
| 166 | 17/3/2000 | 1,19 | 5,98 | 0,42 | 0,06 | 1,01E-06 | 3,60E-04 | 1,17 | 0,78 | 0,81 | 4,66 | 23,42 | 33,27 | 0,22 | 387,78 | 35,88 | 177780,96 | 16359,71 |
| 167 | 24/3/2000 | 1,98 | 5,48 | 0,28 | 0,05 | 1,01E-06 | 2,00E-04 | 1,42 | 0,80 | 0,81 | 11,50 | 31,86 | 34,12 | 0,49 | 58,18 | 12,83 | 11749,24 | 2512,88 |
| 168 | 31/3/2000 | 1,25 | 4,83 | 0,58 | 0,08 | 1,01E-06 | 3,00E-04 | 1,93 | 0,78 | 0,81 | 3,56 | 13,78 | 35,27 | 1,12 | 995,07 | 135,65 | 88665,85 | 12000,97 |
| 169 | 7/4/2000 | 1,84 | 6,49 | 0,27 | 0,05 | 1,01E-06 | 2,60E-04 | 1,04 | 0,80 | 0,81 | 11,23 | 39,58 | 32,77 | 0,05 | 53,71 | 8,28 | 107310,94 | 16451,48 |
| 170 | 14/4/2000 | 1,66 | 6,71 | 0,22 | 0,05 | 1,01E-06 | 2,30E-04 | 0,94 | 0,79 | 0,81 | 12,67 | 51,18 | 32,20 | 0,01 | 31,36 | 3,96 | 627011,99 | 79000,77 |
| 171 | 19/4/2000 | 4,00 | 6,80 | 0,23 | 0,05 | 1,01E-06 | 2,50E-04 | 0,92 | 0,81 | 0,81 | 28,70 | 48,76 | 31,99 | 0,01 | 10,23 | 4,64 | 85142,91 | 38540,73 |
| ······ | | <u></u> | | | | | ····· | | A | | | | | | | MĚDIA | 1457093.31 | 77558.02 |

Tabela 6.2g - Descargas calculadas pelo método de Einstein-Brown (1950) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

kb_{D84} -Parâmetro do método de Einstein-Brow para o diâmetro D₈₄

kb_{Dvi}. Parâmetro do método de Einstein-Brow para o diâmetro Dvj

 $\Psi_{\rm D84}$. Intensidade da corrente para o diâmetro $\rm D_{84}$

 $\Psi_{\mathrm{Dvj}_{-}}$ Intensidade da corrente para o diâmetro Dvj

qB[EIB]D₈₄ - Descarga calculada pelo método de Einstein-Brown, usando o diâmetro D84

qB[EIB]Dvj - Descarga calculada pelo método de Einstein-Brown, usando o diâmetro Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|-------------|------------|-----------------|-----------|-----------|----------|----------------|---------------|-------|---------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------|---------------|------------------------|------------|---------------------|---------|
| N⁰ | DATA | D _{Rd} | DVj [SKA] | Շ | S | R _H | n | U. | | | | | В | qBm | qB[SKA]D ₅₄ | qB[SKA]Dvj | E[%]D ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | тт | Kgf/m^2 | (m/m) | (m) | Manning | (m/s) | τ_{cD64} | τ_{cDvj} | (τ ₀ -τ _{cI64}) | (τ ₀ -τ _{cDvj}) | (m) | ton/d ia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 1 | 26/3/1993 | 1,56 | 12,70 | 0.26 | 1,94E-04 | 136 | 0.03 | 0.05 | 011 | 1,26 | 0,16 | 000 | 34,70 | 0,14 | 23,76 | 0.00 | 16753,55 | 100,00 |
| 2 | 6/4/1993 | 2,77 | 9,82 | 0,23 | 1,97E-04 | 1,15 | 0 р 3 | 0,05 | 0,21 | 0,97 | 0,01 | 000 | 34,87 | 0,04 | 1,76 | 0,00 | 4530,32 | 100,00 |
| 3 | 20/4/1993 | 2,96 | 7,84 | 0,20 | 1,85E-04 | 1£8 | 0,03 | 0£4 | 0,23 | 0,75 | 0,00 | 0,00 | 34,88 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 4 | 4/5/1993 | 3,24 | 10,49 | 0,25 | 2,11E-04 | 1,20 | 0 рз | 0.05 | 0,26 | 1,04 | 0,00 | 0,00 | 34,78 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 5 | 18/5/1993 | 0,97 | 6,09 | 0,17 | 1,63E-04 | 1£3 | 0 <i>p</i> 4 | 0£4 | 0.06 | 0,54 | 0,11 | 000 | 34,38 | 0,02 | 13,30 | 0,00 | 55329,66 | 100,00 |
| 6 | 1/6/1993 | 2,50 | 16,96 | 0,35 | 2,31E-04 | 1,50 | 0 <i>0</i> 3 | 0.D6 | 0,20 | 1,68 | 0,15 | 000 | 35,24 | 0,19 | 26,35 | 0,00 | 13770,60 | 100,00 |
| 7 | 8/6/1993 | 1,13 | 8,79 | 0,19 | 1,64E-04 | 1,16 | 0 <i>p</i> 3 | 0£4 | 0£7 | 0,86 | 0,12 | 000 | 34,91 | 0,03 | 15,63 | 0,00 | £0013,52 | 100,00 |
| 8 | 15/6/1993 | 1,44 | 7,92 | 0,19 | 1,81E-04 | 1p7 | 0 <i>p</i> 3 | 0£4 | 0.09 | 0,76 | 0,10 | 000 | 34,21 | 0,01 | 12,75 | 0,00 | 1.59298,78 | 100,00 |
| 9 | 22/6/1993 | 4,47 | 7,32 | Q,17 | 1,72E-04 | 1¢1 | 0.03 | 0.£4 | 0,37 | 0,68 | 0,00 | 0.00 | 34,54 | į 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 10 | 29/6/1993 | 1,40 | 4,76 | 0,14 | 1,64E-04 | 0,87 | 0.04 | 0.£4 | 0.09 | 0,39 | 0,05 | 0,00 | 33,99 | 0,01 | S,96 | 0,00 | 85015,04 | 100,00 |
| 11 | 6/7/1993 | 4,10 | 3,15 | 0,09 | 1,05E-04 | 0,88 | 0.£4 | 0.03 | 0,31 | 0,23 | 0,00 | 000 | 33,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 12 | 21/7/1993 | 3,33 | 2,54 | Q07 | 8,90E-05 | 0,83 | 0.p3 | 0.£3 | 0,24 | 0,17 | 0,00 | 0.00 | 33,64 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 13 | 3/8/1993 | 3,90 | 1,33 | 0,05 | 6,40E-05 | 0,75 | 0.£4 | 0.£2 | 0,27 | 0,07 | 0,00 | 000 | 32,82 | . <u>0,00</u> | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 14 | 17/8/1993 | 2,30 | 1,05 | 0,02 | 3,00E-05 | 0,78 | 0,02 | 0£2 | 0,13 | 0,05 | 0,00 | 0.00 | 33,53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 15 | 31/8/1993 | 2,17 | 1,42 | Q,04 | 4,70E-05 | 0,88 | 0,03 | 0£2 | 0,13 | 0,08 | 0,00 | 000 | 33,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 16 | 21/9/1993 | 1,00 | 4,95 | 0,14 | 1,47E-04 | 0,96 | 0.£4 | 0£4 | 0.06 | 0,41 | 0,08 | 000 | 33,97 | 0,01 | 9,01 | 0,00 | 1.501.26,05 | 100,00 |
| 17 | 28/9/1993 | 1,29 | 16,05 | 0,32 | 2,31E-04 | 1,37 | 0,03 | 0£0 | 0.09 | 1,39 | 0,23 | 000 | 34,92 | 0,38 | 38,51 | 0,00 | 9927,97 | 100,00 |
| 18 | 5/10/1993 | 4,77 | 5,78 | 0,14 | 1,47E-04 | 0,98 | 0.03 | 0.£4 | 0,40 | 0,90 | 0,00 | 0.00 | 34,38 | į 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 19 | 21/10/1993 | 3,63 | 9,73 | 0,22 | 1,89E-04 | 1,14 | Į 0,03 | ops | 0,30 | 0,96 | 0,00 | 0.00 | 34,84 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| , 20 | 28/10/1993 | 1,24 | 12,20 | 0,26 | 2,06E-04 | 1,27 | 0.03 | 0.05 | 0.D8 | 1,21 | 0,18 | Į 0,00 | 34,88 | 0,04 | 27,49 | 0,00 | 74199,96 | 100,00 |
| | 4/11/1993 | 4,52 | 2,39 | Q07 | 8,00E-05 | 0,85 | Į 0,03 | 0.03 | 0,34 | 0,16 | . 0,00 | 0.00 | 33,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| <u>, 22</u> | 9/11/1993 | 4,27 | 4,20 | Q12 | 1,30E-04 | 0,89 | 0.03 | 0.03 | 0,34 | 0,33 | 0,00 | Į 000 | 34,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 23 | 20/12/1993 | 1,26 | 9,90 | 0,24 | 1,97E-04 | 1,21 | Į 0,03 | ops | 0.08 | 0,98 | 0,16 | 0.00 | 34,64 | 0,08 | 22,59 | 0,00 | 28132,28 | 100,00 |
| | 10/2/1994 | 1,11 | 9,24 | 0,13 | 8,00E-05 | 1¢5 | 0,02 | 0£4 | 0£7 | 0,88 | 0,07 | Į 0,00 | 35,65 | 0,33 | 41,42 | 0,00 | 12374,46 | 100,00 |
| 25 | 29/3/1994 | 1,18 | 14,74 | 0,38 | 1,97E-04 | 192 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 1,46 | 0,30 | 000 | 34,34 | <u> </u> | 23,91 | 0,00 | 199564,82 | 100,00 |
| 26 | 19/4/1994 | 1,34 | 7,08 | 0,19 | 1,30E-04 | 1,47 | 0,04 | 0.£4 | 0.09 | 0,66 | 0,10 | 000 | 34,00 | <u> </u> | 13,29 | U,UU | 60317,65 | 10000 |
| 27 | 6/5/1994 | 1,20 | 4,UI | Q12 | 9,60E-05 | 1,30 | 0.£4 | 0,03 | 0.p7 | 0,32 | 0,05 | 1 ODO | 33,60 | <u> </u> | 4نړد | U,UU | 44424,08 | 10000 |
| 28 | 20/5/1994 | 0,95 | 4,66 | Q15 | 1,14E-04 | 1,30 | 0.05 | 0.£4 | 0.06 | 0,39 | 0,09 | 000 | 33,60 | 0,01 | 10,28 | 0,00 | 85571,71 | 100,00 |
| 29 | 17/6/1994 | 0,83 | 3,42 | Q09 | 7,20E-05 | 1,29 | 0.03 | 0.03 | 0£4 | کټر 0 | 0,05 | 000 | 33,64 | , 0,01 | 4,24 | 0,00 | 84697,71 | 100,00 |
| 30 | 1/7/1994 | 0,89 | 4,98 | 0,16 | 1,14E-04 | 1,38 | 0.05 | 0.£4 | 0.05 | 0,42 | 0,11 | 0.00 | 33,81 | 0,01 | 12,15 | 0,00 | 202438,56 | 100,00 |
| 31 | 15/7/1994 | <u> </u> | 2,75 | U08 | 6,40E-05 | 1,29 | 0.04 | 0.03 | ops | 0,19 | 0,03 | 000 | 33,64 | <u>, 0,05</u> | 2,87 | 0,00 | 5523,21 | 100,00 |
| 32 | 29/7/1994 | 1,66 | 5,08 | Q16 | 1,14E-04 | 137 | 0.04 | 0.£4 | 0,11 | 0,43 | 0,05 | 0.00 | 33,81 | 0,01 | 5,28 | 0,00 | | 100,00 |
| 33 | 12/8/1994 | 1,23 | 1,61 | 0,06 | 4,70E-05 | 1,25 | 0.05 | 0.02 | 0£7 | 0,10 | 0,00 | 000 | 33,26 | . 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| | 26/8/1994 | 0,88 | 2,43 | 0,08 | 6,20E-05 | 135 | 0.05 | 0.03 | 0.05 | 0,16 | 0,04 | 0,00 | 33,47 | . 0,00 | 3,02 | 0,00 | 150693,94 | 100,00 |
| <u></u> 35 | 8/9/1994 | 1,00 | 3,26 | 0,11 | 8,00E-05 | 1,37 | ; O <i>QS</i> | 0.03 | 0.D6 | 0,24 | ; 0,05 | <u>000 j</u> | 33,68 | <u>i</u> 0,00 | 5,02 | 0,00 | 125450,76 | 100,00 |

Tabela 6.2h - Descargas calculadas pelo método de Sato Kikawa e Ashida (1958) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|-----------|------------|------|-----------|--------|----------|----------------|--------------|-------|-------------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------|----------|------------------------|------------|---------------------|---------|
| Nº | DATA | D 84 | DVj [SKA] | το | S | R _H | n | U. | | | | | В | qBm | qB[SKA]D ₈₄ | qB[SKA]Dvj | E[%]D ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | тт | Kgf/m² | (m/m) | (m) | Manning | (m/s) | $\tau_{\rm cD64}$ | τ_{cDvj} | (τ ₀ -τ _{cE64}) | (τ ₀ -τ _{cDvj}) | (m) | ton/d ia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 36 | 22/9/1994 | 0.89 | 5.53 | 0.19 | 1.30E-04 | 145 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0,49 | 0,14 | 000 | 33.92 | 0.00 | 17.14 | 0.00 | 857107,43 | 100.00 |
| 37 | 6/10/1994 | 1,18 | 2,09 | Q06 | 4,70E-05 | 131 | 0.04 | 0.02 | 0.07 | 0,13 | 0,00 | 000 | 33,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 38 | 27/10/1994 | 1,79 | 8,59 | 0,22 | 1,22E-04 | 1,78 | 0,04 | 0,05 | 0,13 | 0,85 | 0,09 | 000 | 34,48 | 0,42 | 12,66 | 0,00 | 2886,21 | 100,00 |
| 39 | 23/11/1994 | 1,14 | 1,98 | 0,06 | 4,70E-05 | 1,33 | 0.£4 | 0£2 | 0.D6 | 0,12 | 0,00 | 000 | 33,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 40 | 22/12/1994 | 1,60 | 23,81 | 62,0 | 2,14E-04 | 2¢4 | 0 <i>p</i> 4 | 0£7 | 0,12 | 2,36 | 0,44 | 000 | 35,68 | 0,22 | 101,84 | 0,00 | 46615,26 | 100,00 |
| 41 | 5/1/1995 | 1,08 | 21,74 | 3 کړ | 2,31E-04 | 2,28 | 0.£4 | 0£7 | 0£7 | 2,15 | 0,45 | 000 | 35,27 | 0,52 | 99,06 | 0,00 | 18840,89 | 100,00 |
| 42 | 19/1/1995 | 4,17 | 7,73 | 0,22 | 1,47E-04 | 151 | 0 <i>p</i> 4 | 0,05 | 0,35 | 0,75 | 0,00 | 000 | 33,92 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 43 | 26/1/1995 | 1,02 | 6,82 | 0,21 | 1,47E-04 | 1,46 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0,64 | 2,0 | 000 | 33,93 | 0,04 | 20,41 | 0,00 | 56604,85 | 100,00 |
| 44 | 9/2/1995 | 4,84 | 25,87 | 0,41 | 1,14E-04 | 3¢1 | 0£3 | 0.D6 | 0,45 | 2,56 | 0,00 | 000 | 40,30 | 3,10 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 45 | 16/2/1995 | 1,79 | 26,17 | 0,60 | 2,47E-04 | 2,44 | 0 <i>p</i> 4 | 0.D8 | 0,14 | 2,99 | 0,46 | 000 | 35,40 | 0,49 | 108,81 | 0,00 | 22334,88 | 100,00 |
| 46 | 8/3/1995 | 1,20 | 11,72 | 0,31 | 1,72E-04 | 1,79 | 0.£4 | ٥٥٥ | 0.D8 | 1,16 | 0,23 | 0.00 | 34,94 | 0,40 | 37,84 | 0,00 | 9456,50 | 100,00 |
| 47 | 24/3/1995 | 2,97 | 20,09 | 0,44 | 1,80E-04 | 2,44 | 0,03 | 0.p7 | 0,25 | 1,99 | 0,19 | 0.00 | 35,38 | 1,72 | 37,78 | 0,00 | 2095,52 | 100,00 |
| 48 | 7/4/1995 | 0,72 | 17,28 | 0,41 | 1,97E-04 | 2.£6 | 0.£4 | 0.06 | 0.£4 | 1,71 | 0,36 | 0.00 | 35,05 | 0,17 | 69,12 | 0,00 | 40320,54 | 100,00 |
| 49 | 28/4/1995 | 0,91 | 11,86 | 0,31 | 1,80E-04 | 174 | 0.£4 | 0.06 | 0.06 | 1,17 | 0,26 | 000 | 34,63 | 0,08 | 42,49 | 0,00 | 52353,74 | 100,00 |
| 50 | 12/5/1995 | 1,55 | 13,92 | 0,34 | 1,80E-04 | 1,87 | 0.04 | 0.06 | 0,11 | 1,38 | 0,23 | 000 | 34,74 | 0,47 | 39,06 | 0,00 | 8246,75 | 100,00 |
| 51 | 9/6/1995 | 1,09 | 7,50 | 0,23 | 1,47E-04 | 1,57 | 0.05 | 0.05 | 0£7 | 0,72 | 0,16 | 000 | 34,35 | 0,02 | 22,89 | 0,00 | 99410,16 | 100,00 |
| 52 | 23/6/1995 | 2,04 | 7,33 | 0,21 | 1,04E-04 | 1,98 | 0.04 | 0.£4 | 54,0 | 0,70 | 0,06 | 000 | 34,34 | 0,02 | 8,01 | 0,00 | 44391,40 | 100,00 |
| 53 | 5/7/1995 | 0,91 | 6,76 | 0,21 | 1,47E-04 | 1,44 | 0.05 | 0,05 | ops | 0,63 | 0,16 | 0.00 | 34,19 | 0,05 | 21,14 | 0,00 | 41360,40 | 100,00 |
| 54 | 12/7/1995 | 0,50 | 19,44 | 0ك0 | 2,39E-04 | 2,10 | 0.£4 | 0.07 | 0.£3 | 1,92 | 0,47 | 000 | 35,03 | 4,16 | 100,45 | 0,00 | 2312,90 | 100,00 |
| 55 | 19/7/1995 | 0,60 | 10,76 | 0,33 | 1,55E-04 | 2,16 | 0.05 | 0.06 | 0.£3 | 1,07 | 0,30 | 000 | 34,59 | 0,02 | 51,43 | 0,00 | 321315,65 | 100,00 |
| 56 | 26/7/1995 | 1,39 | 10,06 | 0,28 | 1,64E-04 | 1 <i>þ</i> 9 | 0.p4 | 0.05 | 0.09 | 1,00 | 0,18 | 000 | 34,61 | 0,12 | 28,50 | 0,00 | 24055,61 | 100,00 |
| <u>57</u> | 10/8/1995 | 0,71 | 5,47 | Q17 | 1,22E-04 | 1,42 | 0.05 | 0.£4 | 0.£4 | 0,48 | 0,13 | 000 | 34,09 | 0,01 | 16,25 | 0,00 | 135281,68 | 100,00 |
| S8 | 31/8/1995 | 1,46 | 3,28 | 0,10 | 8,00E-05 | 1,27 | 0.p4 | 0.03 | 0.09 | 0,24 | 0,01 | 000 | 33,65 | 0,00 | 1,09 | 0,00 | 54634,00 | 100,00 |
| <u>9</u> | 21/9/1995 | 0,75 | 18,93 | 0,76 | 4,73E-04 | 1¢0 | 0.08 | 0.00 | 0.p.s | 1,87 | 0,71 | 000 | 34,28 | 0,03 | 180,47 | 0,00 | 582053,42 | 100,00 |
| 60 | 28/9/1995 | 1,66 | 8,00 | 0,22 | 1,30E-04 | 1,66 | 0.£4 | 0.05 | 0,11 | 0,78 | 0,10 | 000 | 34,68 | 0,25 | 14,04 | 0,00 | 5536,57 | 100,00 |
| 61 | 5/10/1995 | 1,24 | 4,35 | Q13 | 9,70E-05 | 1,39 | 0 <i>p</i> 4 | 0£4 | 0.D8 | 0,35 | 0,06 | 000 | 34,16 | 0,00 | 6,34 | 0,00 | 316741,98 | 100,00 |
| 62 | 19/10/1995 | 3,06 | 16,98 | 0,40 | 1,88E-04 | 2,14 | 0.£4 | 0.06 | 0,26 | 1,68 | 0,14 | 000 | 35,02 | 0,21 | 27,49 | 0,00 | 13310,70 | 100,00 |
| 63 | 23/11/1995 | 1,37 | 4,68 | 0,13 | 9,70E-05 | 1,39 | 0.p4 | 0.ρ4 | 0.09 | 0,38 | 0,05 | 000 | 34,05 | 0,01 | 5,27 | 0,00 | 87677,24 | 100,00 |
| 64 | 7/12/1995 | 1,56 | 2,52 | Q,08 | 6,40E-05 | 1,25 | 0.£4 | 0.£3 | 0.09 | 0,17 | 0,00 | 0.00 | 33,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 65 | 10/1/1996 | 1,18 | 31,81 | 0,64 | 2,14E-04 | 3.£0 | 0.p3 | 0.D8 | 8Q 0 | 3,15 | 65,0 | 000 | 36,91 | 5,14 | 141,03 | 0,00 | 2643,14 | 100,00 |
| 66 | 31/1/1996 | 0,41 | 8,28 | 0,23 | 1,47E-04 | 1,54 | 0.£4 | 0,05 | 0.p2 | 0,82 | 0,21 | 000 | 34,12 | 0,02 | 28,54 | 0,00 | 1,500,90,03 | 100,00 |
| 67 | 7/2/1996 | 1,19 | 13,43 | 0,31 | 1,64E-04 | 192 | <u></u> 0ρ3 | 0.06 | 0.D8 | 1,33 | 0,24 | 000 | 35,12 | 0,24 | 39,75 | 0,00 | 16602,88 | 100,00 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,43 | 20,98 | 0,48 | 2,06E-04 | 2,33 | 0.p4 | 0.07 | 0£2 | 2,08 | 0,46 | 000 | 35,36 | 3,54 | 95,61 | 0,00 | 2599,20 | 100,00 |
| 69 | 20/3/1996 | 0,57 | 36,47 | 0,74 | 2,47E-04 | 2,99 | Į 0,03 | 0.09 | 0.ρ4 | 3,61 | 0,70 | 000 | 36,55 | 1,15 | 188,99 | 0,00 | 16334,34 | 100,00 |
| 20 | 3/4/1996 | 1,41 | 13,23 | 0,33 | 1,80E-04 | 1,84 | 0.£4 | 0.06 | 0,10 | 1,31 | 0,23 | 000 | 34,87 | 0,13 | 40,06 | 0,00 | 30020,44 | 100,00 |

Tab ela 6.2h - Descargas calculadas pelo método de Sato Kikawa e Ashida (1958) usando o diâmetro D₆₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|------|------------|-----------------|-----------|-----------|----------|----------------|--------------|--------------|------------------|---------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|---------------|------------------------|------------|---------------------|---------|
| N⁰ | DATA | D _{B4} | DVj [SKA] | Շ | S | R _H | n | U. | | | | | В | qBm | qB[SKA]D ₈₄ | qB[SKA]Dvj | E[%]D ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | Kgf/m^2 | (m/m) | (m) | Manning | (m/s) | $\tau_{e D 6 4}$ | τ_{cDvj} | (τ ₀ -τ _{c164}) | (τ ₀ - τ _{cDvj}) | (m) | ton/d ia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 71 | 16/4/1996 | 0,74 | 11,67 | 0,30 | 1,64E-04 | 183 | 0.04 | 0.05 | 0.£4 | 1,16 | 0,26 | 000 | 34,52 | 0,05 | 41,43 | 0,00 | 81144,48 | 100,00 |
| 72 | 15/5/1996 | 1,50 | 9,23 | 0,25 | 1,47E-04 | 167 | 0.04 | 0.05 | 0,10 | 0,91 | 0,14 | 000 | 34,24 | 0,25 | 20,81 | 0,00 | 8357,90 | 100,00 |
| 73 | 22/5/1996 | 1,63 | 8,36 | 0,24 | 1,47E-04 | 1¢0 | 0,04 | 0.p.s | 0,11 | 0,83 | 0,12 | 0,00 | 34,20 | 0,01 | 17,41 | 0,00 | 217502,31 | 100,00 |
| 74 | 19/6/1996 | 0,99 | 4,42 | 0,14 | 9,70E-05 | 1,42 | 0.£4 | 0£4 | 0.DQ | 0,36 | 0,08 | 000 | 33,76 | 0,01 | 8,58 | 0,00 | 71405,96 | 100,00 |
| 75 | 3/6/1996 | 2,52 | 5,70 | 0,17 | 1,14E-04 | 151 | 0.£4 | 0.£4 | 0,19 | 0,30 | 0,00 | 000 | 34,07 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 76 | 17/7/1996 | 2,82 | 4,20 | 0,13 | 9,70E-05 | 1,37 | 0.£4 | 0£4 | 0,21 | 0,34 | 0,00 | 000 | 33,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 77 | 31/7/1996 | 1,34 | 4,28 | 0,14 | 1,05E-04 | 1,35 | 0,05 | 0.£4 | 0.D8 | 0,35 | 0,06 | 000 | 34,75 | 0,01 | 6,49 | 0,00 | 129695,60 | 100,00 |
| 78 | 7/8/1996 | 1,98 | 3,58 | 0,11 | 8,00E-05 | 1,38 | 0.£4 | 0.03 | 0,13 | 0,27 | 0,00 | 0.00 | 34,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 79 | 14/8/1996 | 2,70 | 4,75 | 0,15 | 1,05E-04 | 1,45 | 0.05 | 0.£4 | 0,20 | 0,40 | 0,00 | 000 | 33,99 | į 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 80 | 21/8/1996 | 3,27 | 4,48 | 0,13 | 8,90E-05 | 1,47 | 0,04 | 0.ρ4 | 0,25 | 0,36 | 0,00 | 0.00 | 33,89 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 81 | 28/8/1996 | 3,85 | 4,09 | 0,13 | 9,70E-05 | 1,37 | 0.05 | 0£4 | 0,30 | 0,32 | 0,00 | 000 | 33,73 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 82 | 4/9/1996 | 1,95 | 8,77 | 0,25 | 1,47E-04 | 171 | 0.04 | 0.05 | 0,14 | 0,87 | 0,11 | 0.00 | 34,56 | 0,04 | 16,35 | 0,00 | 45309,45 | 100,00 |
| | 11/9/1996 | 4,19 | 27,27 | 0,61 | 2,31E-04 | 2¢6 | 0.£4 | 0 0 8 | 0,40 | 2,70 | 0,22 | 0.00 | 35,84 | 3,70 | 52,44 | 0,00 | 1318,36 | 100,00 |
| 84 | 2/10/1996 | 1,82 | 5,47 | 0,16 | 1,05E-04 | 1,50 | 0.£4 | 0.£4 | 0,12 | 0,47 | 0,03 | 0.00 | 34,10 | 0,01 | 3,97 | 0,00 | 66123,79 | 100,00 |
| 85 | 16/10/1996 | 4,07 | 10,04 | 0,27 | 1,50E-04 | 1,80 | 0.04 | 0.05 | 0,35 | 0,99 | 0,00 | 0.00 | 34,70 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 86 | 6/11/1996 | 3,00 | 11,17 | 0,29 | 1,60E-04 | 1,80 | 0.£4 | 0.05 | 0,24 | 1,11 | 0,05 | 000 | 34,70 | 0,32 | 7,26 | 0,00 | 2170,20 | 100,00 |
| 87 | 20/11/1996 | 3,50 | 8,77 | 0,23 | 1,30E-04 | 1,80 | 0.£4 | 0.05 | 0,29 | 0,87 | 0,00 | 000 | 34,70 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 88 | 6/12/1996 | 0,93 | 8,28 | 0,22 | 1,30E-04 | 170 | 0.£4 | 0,05 | 0.06 | 0,81 | 0,16 | 0.00 | 34,60 | 4,34 | 22,92 | 0,00 | 428,11 | 100,00 |
| 89 | 9/1/1997 | 0,83 | 10,28 | 0,26 | 1,47E-04 | 178 | 0.£4 | 0.05 | ops | 1,02 | 0,21 | 0.00 | 34,68 | 0,03 | 32,14 | 0,00 | 97289,54 | 100,00 |
| 90 | 22/1/1997 | 0,77 | 16,64 | 0,43 | 2,14E-04 | 2.p2 | 0.p4 | 0£7 | ops | 1,65 | 0,38 | 0.00 | 34,78 | 0,15 | 75,16 | 0,00 | 51381,30 | 100,00 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,65 | 30,09 | 8کې0 | 2,14E-04 | 2 <i>6</i> 9 | <u></u> 0ρ3 | 0.08 | 0.£4 | 2,98 | 0,54 | 0.00 | 36,46 | 21,99 | 126,70 | 0,00 | 476,18 | 100,00 |
| 92 | 12/3/1997 | 0,82 | 9,00 | 0,22 | 1,47E-04 | 151 | 0.03 | 0.05 | 0.05 | 0,89 | 0,17 | 000 | 34,32 | 1,01 | 24,03 | 0,00 | 2278,81 | 100,00 |
| | 26/3/1997 | 0,80 | 6,36 | 0,16 | 1,22E-04 | 1,35 | <u></u> 0ρ3 | 0.£4 | ops | 0,57 | 0,12 | 0.00 | 33,84 | 0,16 | 14,02 | 0,00 | 8664,47 | 100,00 |
| | 16/4/1997 | 0,88 | 4,64 | 0,12 | 9,70E-05 | 1,25 | 0.03 | 0.03 | ops | 0,37 | 0,07 | 000 | 33,64 | 0,03 | 7,21 | 0,00 | 22444,18 | 100,00 |
| . 95 | 14/5/1997 | 0,84 | 4,12 | 0,12 | 1,05E-04 | 1,19 | 0.04 | 0.ρ4 | 0.05 | 0,33 | 0,08 | 000 | 33,16 | 0,10 | 7,85 | 0,00 | 7445,62 | 100,00 |
| 96 | 4/6/1997 | 4,44 | کرد ا | 0,16 | 1,22E-04 | 1,32 | 0,04 | 0.£4 | 0,37 | 0,48 | 0,00 | 000 | 33,64 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 97 | 2/7/1997 | 3,49 | درد ا | Q,16 | 1,22E-04 | 131 | 0.£4 | 0,04 | 0,27 | 0,48 | 0,00 | 000 | 33,84 | į 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| . 98 | 12/8/1997 | 4,00 | 5,52 | 0,15 | 1,13E-04 | 1,33 | 0.£4 | 0.£4 | 0,32 | 0,47 | 0,00 | 0.00 | 33,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| . 99 | 26/8/1997 | 1,84 | 7,90 | 0,21 | 1,47E-04 | 1,41 | 0.£4 | 0.p.s | 0,13 | 0,72 | 0,08 | Į 040 | 33,97 | 0,01 | 10,40 | 0,00 | 192486,02 | 100,00 |
| 100 | 9/9/1997 | 1,63 | 3,54 | 0,12 | 1,05E-04 | 1,12 | وړ و | 0.рз | 0,10 | 0,27 | 0,01 | 000 | 33,40 | 0,00 | 1,31 | 0,00 | 54408,50 | 100,00 |
| 101 | 23/9/1997 | 0,96 | 23,43 | 1,07 | 7,90E-04 | 1,36 | 0.09 | 0,10 | 0£7 | 2,32 | 1,00 | 000 | 33,96 | 0,01 | 302,63 | 0,00 | 2364213,47 | 100,00 |
| 102 | 7/10/1997 | 0,67 | 6,43 | 0,19 | 1,40E-04 | 1,33 | 0 <i>0</i> 4 | 0.04 | 0.£4 | 0,59 | كا,0 | 000 | 33,98 | 0,01 | 18,72 | 0,00 | 139569,71 | 100,00 |
| 103 | 21/10/1997 | 0,83 | 4,44 | 0,10 | 7,00E-05 | 1,42 | 0.03 | 0.£3 | 0£4 | 0,35 | 0,05 | 000 | 34,07 | 0,01 | 5,01 | 0,00 | 35437,23 | 100,00 |
| 104 | 4/11/1997 | 1,08 | 4,94 | 0,14 | 1,10E-04 | 1,28 | 0 <i>0</i> 4 | 0.ρ4 | 0.06 | 0,41 | 0,08 | 0,00 | 33,80 | 0,00 | 8,30 | 0,00 | 286067,86 | 100,00 |
| 105 | 2/12/1997 | 0,96 | <u> </u> | 0,18 | 1,20E-04 | 1,46 | 0.p3 | 0.£4 | 0.06 | 0,66 | 0,12 | <u>i 040</u> | 34,22 | <u>i 0,44</u> | 14,48 | 0,00 | 3198,00 | 100,00 |

Tabela 6.2h - Descargas calculadas pelo método de Sato Kikawa e Ashida (1958) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|-----|------------|-----------------|-----------|--------|----------|----------------|--------------|-------|---------------|---------------|--------------------------------------|--|-------|---------------|------------------------|------------|---------------------|---------|
| N⁰ | DATA | D _{R4} | DVj [SKA] | το | S | R _H | n | υ. | | | | | В | qBm | qB[SKA]D ₈₄ | qB[SKA]Dvj | E[%]D ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | Kgf/m² | (m/m) | (m) | Manning | (m/s) | τ_{eD64} | τ_{eDvj} | (τ ₀ -τ _{cD64}) | $(\mathbf{\tau}_0 - \mathbf{\tau}_{cDvj})$ | (m) | ton/d ia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 106 | 16/12/1997 | 0,50 | 16,18 | 0,38 | 2,10E-04 | 1,79 | 0.03 | 0.D6 | 0.£3 | 1,60 | 0,35 | 000 | 34,77 | 5,77 | 63,47 | 0,00 | 999,92 | 100,00 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,50 | 23,19 | 0,63 | 3,31E-04 | 191 | 0.05 | 8Q 0 | 0.£3 | 2,30 | 0,60 | 000 | 34,82 | 0,11 | 142,76 | 0,00 | 133318,87 | 100,00 |
| 108 | 27/1/1998 | 0,51 | 5,43 | 0,11 | 8,00E-05 | 1,43 | 0 <i>0</i> 3 | 0.£3 | 0.03 | 0,45 | 0,09 | 0.00 | 34,01 | 0,01 | 8,69 | 0,00 | 88609,25 | 100,00 |
| 109 | 11/2/1998 | 1,78 | 20,21 | 0,44 | 2,14E-04 | 2.p7 | 0.03 | 0£7 | 0,13 | 2,00 | 0,31 | 0.00 | 35,24 | 1,66 | 61,94 | 0,00 | 3631,03 | 100,00 |
| 110 | 26/2/1998 | 1,80 | 23,75 | 0,49 | 2,14E-04 | 2,31 | 0 <i>p</i> 3 | 0£7 | 0,14 | 2,35 | 0,36 | 000 | 34,55 | 1,06 | 74,09 | 0,00 | 6889,94 | 100,00 |
| 111 | 11/3/1998 | 1,94 | 12,40 | 0,30 | 1,81E-04 | 1¢7 | 0 <i>p</i> 4 | 0.05 | 0,14 | 1,23 | 0,16 | 000 | 34,68 | 1,60 | 25,97 | 0,00 | 1522,91 | 100,00 |
| 112 | 25/3/1998 | 0,75 | 15,94 | 0,36 | 1,97E-04 | 1,84 | 0 <i>p</i> 3 | 0£6 | 0.p.s | 1,58 | 0,32 | 000 | 35,22 | 0,31 | 57,47 | 0,00 | 18439,35 | 100,00 |
| 113 | 8/4/1998 | 0,93 | 6,82 | 0,18 | 1,30E-04 | 1,36 | 0 <i>p</i> 3 | 0£4 | 0.05 | 0,63 | 0,12 | 0.00 | 33,54 | 0,03 | 14,70 | 0,00 | 43145,67 | 100,00 |
| 114 | 22/4/1998 | 1,18 | 4,34 | Q,10 | 7,20E-05 | 1,45 | 0,03 | 0.£3 | 0£7 | 0,34 | 0,04 | 0.00 | 33,96 | <u>,</u> 0,00 | 3,29 | 0,00 | 76433,87 | 100,00 |
| 115 | 6/5/1998 | 0,81 | 18,17 | 0,38 | 1,80E-04 | 2,12 | 0,03 | 0.06 | ops | 1,80 | 0,33 | 0.00 | 35,22 | 0,17 | 61,64 | 0,00 | 37254,77 | 100,00 |
| 116 | 21/5/1998 | 0,74 | 7,35 | 0,23 | 1,64E-04 | 1,41 | 0.05 | 0.£5 | 0.£4 | 0,71 | 0,19 | 0.00 | 34,01 | 0,01 | 26,37 | 0,00 | 516924,09 | 100,00 |
| 117 | 3/6/1998 | 0,91 | 7,21 | Q,18 | 1,30E-04 | 1,40 | 0 <i>0</i> 3 | 0.£4 | 0.05 | 0,67 | 0,13 | 0.00 | 33,70 | 0,02 | 15,79 | 0,00 | 99177,57 | 100,00 |
| 118 | 17/6/1998 | 1,82 | 5,08 | 0,14 | 1,11E-04 | 1,28 | 0.£4 | 0£4 | 0,12 | 0,43 | 0,02 | 0.00 | 33,04 | 0,00 | 2,16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 119 | 15/7/1998 | 3,00 | 6,09 | Q17 | 1,30E-04 | 1,29 | 0.£4 | 0£4 | 0,23 | 44,0 | 0,00 | 0.00 | 33,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 120 | 29/7/1998 | 3,03 | 4,06 | 0,11 | 9,70E-05 | 1,14 | 0 <i>p</i> 3 | 0.£3 | 0,22 | 0,32 | 0,00 | 000 | 32,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 121 | 12/8/1998 | 2,32 | 5,06 | 0,14 | 1,17E-04 | 1,17 | 0 <i>p</i> 4 | 0£4 | 0,16 | 0,42 | 0,00 | 000 | 32,77 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 122 | 25/8/1998 | 2,60 | 3,20 | 0,09 | 8,90E-05 | 1£6 | 0 <i>p</i> 4 | 0£3 | 0,18 | 0,23 | 0,00 | 000 | 32,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 123 | 2/9/1998 | 3,13 | 4,88 | 0,12 | 9,70E-05 | 1,27 | 0,03 | 0.£3 | 0,23 | 0,40 | 0,00 | 0.00 | 32,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 124 | 16/9/1998 | 1,81 | 3,13 | Q07 | 6,40E-05 | 1,16 | 0 <i>0</i> 3 | 0.£3 | 0,11 | 0,22 | 0,00 | 0.00 | 32,90 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 125 | 30/9/1998 | 3,41 | 4,22 | 0,10 | 8,00E-05 | 1,29 | 0.£3 | 0.£3 | 0,25 | 0,33 | 0,00 | 0.00 | 32,87 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 126 | 14/10/1998 | 2,27 | 13,37 | 0,31 | 2,10E-04 | 1,49 | 0,03 | 0.D6 | 0,17 | 1,32 | 0,14 | 0.00 | 33,28 | 0,02 | 22,12 | 0,00 | 94025,46 | 100,00 |
| 127 | 28/10/1998 | 1,92 | 10,31 | 0,25 | 1,97E-04 | 1,28 | 0.£3 | 0.p.s | 0,14 | 1,02 | 0,11 | 0.00 | 32,92 | 0,01 | 16,08 | 0,00 | 155972,26 | 100,00 |
| 128 | 11/11/1998 | 2,63 | 5,62 | Q15 | 1,47E-04 | 1.p.s | 0 <i>0</i> 4 | 0.£4 | 0,19 | 0,49 | 0,00 | 0.00 | 31,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 129 | 25/11/1998 | 1,47 | 6,41 | 0,19 | 1,80E-04 | 1£3 | 0.£4 | 0£4 | 0,10 | 0,58 | 0,09 | 0.00 | 31,29 | 0,00 | 10,23 | 0,00 | | 0,00 |
| 130 | 9/12/1998 | 1,58 | 12,73 | 0,32 | 2,30E-04 | 1,39 | 0.04 | 0.£6 | 0,11 | 1,26 | 0,21 | 0.00 | 33,18 | 0,00 | 33,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 131 | 22/12/1998 | 0,66 | 11,13 | 0,28 | 2,10E-04 | 1,31 | 0,03 | 0.05 | 0£4 | 1,10 | 0,24 | 000 | 32,95 | 0,00 | 35,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,30 | 19,86 | 0,49 | 2,30E-04 | 2,11 | 0.£4 | 0£7 | 0.£2 | 1,97 | 0,47 | 000 | 34,79 | 1,48 | 97,45 | 0,00 | 6493,31 | 100,00 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,29 | 29,38 | 0,65 | 2,80E-04 | 2,32 | 0,03 | 0.D8 | 0.£2 | 2,91 | 0,63 | 0.00 | 35,23 | 3,70 | 154,13 | 0,00 | 4062,24 | 100,00 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,32 | 38,47 | 0,78 | 3,00E-04 | 2¢0 | 0.03 | 0.Dð | 0£2 | 3,81 | 0,76 | 0.00 | 35,81 | 0,00 | 206,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 135 | 3/2/1999 | 0,26 | 23,22 | 0,51 | 2,50E-04 | 2.p4 | 0.03 | 0£7 | 0£1 | 2,30 | 0,90 | 0.00 | 35,18 | 2,82 | 106,79 | 0,00 | 3686,82 | 100,00 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,31 | 29,14 | 0,63 | 2,80E-04 | 2,24 | 0.03 | 8Q0 | 0£2 | 2,88 | 0,61 | 000 | 35,26 | 3,05 | 145,93 | 0,00 | 4689,25 | 100,00 |
| 137 | 25/2/1999 | 2,85 | 27,36 | 6کر0 | 2,50E-04 | 2,22 | 0.03 | 0£7 | 0,24 | 2,71 | 0,31 | 0.00 | 35,52 | 5,11 | 70,24 | 0,00 | 1273,50 | 100,00 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,36 | 25,34 | 22,0 | 2,30E-04 | 2,27 | 0.03 | 0£7 | 0.02 | 2,51 | 0,30 | 000 | 35,20 | 1,80 | 109,41 | 0,00 | | 100,00 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,40 | 29,91 | 0,67 | 3,00E-04 | 2,22 | 0.£4 | 8Q 0 | 0.02 | 2,96 | 0,64 | 000 | 34,99 | 3,64 | 157,19 | 0,00 | 4218,48 | 100,00 |
| 140 | 15/4/1999 | 0,39 | 12,34 | 0,32 | 2,30E-04 | 1,41 | 0.£4 | 0.£6 | 0.02 | 1,22 | 0,30 | 0.00 | 33,72 | 0,02 | 49,95 | 0,00 | 249643,35 | 100,00 |

Tabela 6.2h - Descargas calculadas pelo método de Sato Kikawa e Ashida (1958) usando o diâmetro D₆₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|-----|------------|-----------------|-----------|--------------------|----------|----------------|---------|-------|-------------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------------|------------------------|------------|------------|---------|
| N⁰ | DATA | D _{R4} | DVj [SKA] | ե | S | R _H | n | U. | | | | | В | qBm | qB[SKA]D ₃₄ | qB[SKA]Dvj | E[%]D₅ | E[%]Dıj |
| | | (mm) | mm | Kgf/m ² | (m/m) | (m) | Manning | (m/s) | $\tau_{\rm cD64}$ | $\tau_{\!\rm cDvj}$ | (τ ₀ -τ _{cD64}) | (τ ₀ -τ _{cDvj}) | (m) | ton/d ia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 141 | 29/4/1999 | 0,60 | 24,24 | 1,02 | 8,20E-04 | 1,24 | 8Q0 | 0,10 | 0.£4 | 2,40 | 0,98 | 000 | 33,27 | 0,01 | 280,70 | 0,00 | 2159145,93 | 100,00 |
| 142 | 13/5/1999 | 0,31 | 12,41 | 0,34 | 2,60E-04 | 1,31 | 0.£4 | 0.06 | 0.02 | 1,23 | 0,32 | 0.00 | 33,41 | 0,02 | 54,19 | 0,00 | 235491,53 | 100,00 |
| 143 | 9/6/1999 | 4,13 | 9,34 | 0,24 | 2,00E-04 | 1,22 | 0.£4 | 0.05 | 0,35 | 0,92 | 0,00 | 0.00 | 33,29 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 144 | 22/7/1999 | 2,22 | 8,37 | 0,21 | 2,10E-04 | 1£2 | 0.03 | ops | 0,16 | 0,82 | 0,05 | 0.00 | 32,52 | 0,00 | 6,67 | 0,00 | 222138,64 | 100,00 |
| 145 | 5/8/1999 | 2,70 | 7,73 | 0,22 | 2,14E-04 | 1¢1 | 0.£4 | ops | 0,21 | 0,75 | 0,01 | 000 | 32,65 | 0,00 | 1,25 | 0,00 | 62536,09 | 100,00 |
| 146 | 19/8/1999 | 0,97 | 7,82 | 0,21 | 2,10E-04 | 1¢2 | 0.£4 | ops | 0.06 | 0,76 | 0,16 | 000 | 32,78 | 0,00 | 20,14 | 0,00 | 503286,66 | 100,00 |
| 147 | 2/9/1999 | 4,74 | 2,32 | 0,05 | 5,00E-05 | 0,95 | 0,02 | 0,02 | 0,35 | ۵,۱۵ | 0,00 | 000 | 32,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 148 | 15/9/1999 | 2,52 | 10,15 | 0,26 | 2,10E-04 | 1,25 | 0.£4 | ops | 0,19 | 1,00 | 0,07 | 0.00 | 33,31 | 0,34 | 10,01 | 0,00 | 2819,49 | 100,00 |
| 149 | 30/9/1999 | 0,94 | 5,17 | Q17 | 1,80E-04 | 0,92 | 0.£4 | 0.£4 | 0.06 | 0,44 | 0,11 | 0.00 | 32,02 | 0,00 | 12,30 | 0,00 | 1229959,57 | 100,00 |
| 150 | 14/10/1999 | 1,01 | 6,76 | 0,20 | 2,10E-04 | 0.95 | 0.£4 | 0.£4 | 0.06 | 0,63 | 0,14 | 0.00 | 32,41 | 0,00 | 17,08 | 0,00 | 569292,17 | 100,00 |
| 151 | 28/10/1999 | 2,40 | 8,94 | 0,25 | 2,30E-04 | 1¢7 | 0.£4 | ops | 0,18 | 0,89 | 0,06 | 0.00 | 32,88 | <u>0,03</u> | 9,03 | 0,00 | 33338,37 | 100,00 |
| 152 | 11/11/1999 | 0,38 | 7,04 | 0,20 | 2,00E-04 | 1.po | 0.£4 | 0.£4 | 0.02 | 0,66 | 0,18 | 0.00 | 32,80 | 28,00 | 22,67 | 0,00 | 19,05 | 100,00 |
| 153 | 25/11/1999 | 0,84 | 12,34 | 0,31 | 2,30E-04 | 1,33 | 0.£3 | ops | ops | 1,22 | 0,25 | 0.00 | 32,88 | 0,09 | 39,58 | 0,00 | 44370,37 | 100,00 |
| 154 | 9/12/1999 | 3,76 | 13,68 | 0,34 | 2,60E-04 | 131 | 0.04 | 0.06 | 0,33 | 1,35 | 0,02 | 0.00 | 33,19 | 0,04 | 2,53 | 0,00 | | 100,00 |
| 155 | 23/12/1999 | 2,73 | 7,72 | 0,35 | 4,80E-04 | 0,73 | 0.07 | 0.00 | 0,22 | 0,76 | 0,13 | 0.00 | 30,48 | 0,00 | 20,01 | 0,00 | 667014,28 | 100,00 |
| 156 | 6/1/2000 | 2,14 | 32,80 | 0,65 | 2,80E-04 | 2,32 | 0,03 | 0.D8 | 0,18 | 3,25 | 0,47 | 000 | 35,69 | 0,21 | 116,69 | 0,00 | 54426,29 | 100,00 |
| 157 | 13/1/2000 | 1,07 | 10,83 | 0,29 | 2,50E-04 | 1,15 | 0.£4 | 0.05 | 0.p7 | 1,07 | 0,22 | 0,00 | 32,91 | 0,31 | 33,02 | 0,00 | 10449,64 | 100,00 |
| 158 | 20/1/2000 | 4,07 | 11,16 | 0,29 | 2,50E-04 | 1,15 | 0.£4 | ops | 0,35 | 1,10 | 0,00 | 0.00 | 33,27 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 159 | 27/1/2000 | 4,67 | 12,88 | 0,33 | 2,60E-04 | 1,25 | 0.£4 | 0.06 | 0,42 | 1,28 | 0,00 | 0.00 | 33,25 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 160 | 3/2/2000 | 2,76 | 22,59 | وكرن | 4,10E-04 | 1,44 | 0.£4 | 0.08 | 0,24 | 2,24 | 0,35 | 0.00 | 34,00 | 0,55 | 79,00 | 0,00 | 14186,10 | 100,00 |
| 161 | 9/2/2000 | 0,49 | 11,09 | 0,27 | 2,30E-04 | 1,19 | 0,03 | ops | 0.рз | 1,10 | 0,25 | 0.00 | 33,10 | 0,49 | 36,65 | 0,00 | 7425,64 | 100,00 |
| 162 | 18/2/2000 | 4,84 | 20,77 | 0,45 | 2,80E-04 | 1,60 | 0.p3 | 0.p7 | 0,46 | 2,06 | 0,00 | 0.00 | 34,70 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 163 | 24/2/2000 | 0,33 | 9,53 | 0,18 | 1,30E-04 | 1,38 | 0,02 | 0.£4 | 0.02 | 0,94 | 0,16 | 0.00 | 33,56 | 0,60 | 28,89 | 0,00 | 4690,37 | 100,00 |
| 164 | 3/3/2000 | 1,31 | 21,91 | 0,59 | 4,60E-04 | 1,29 | 0.£4 | 0.D8 | 0,10 | 2,17 | 0,50 | 0.00 | 33,42 | 0,22 | 109,70 | 0,00 | 49990,08 | 100,00 |
| 165 | 10/3/2000 | 0,30 | 12,56 | 0,31 | 2,80E-04 | 1,12 | 0,03 | 0.00 | 0.02 | 1,24 | 0,30 | 0.00 | 32,88 | 0,04 | 47,00 | 0,00 | 117388,63 | 100,00 |
| 166 | 17/3/2000 | 1,19 | 16,54 | 0,42 | 3,60E-04 | 1,17 | 0.£4 | 0.06 | 0.D8 | 1,64 | 0,34 | 0,00 | 33,27 | 0,22 | 62,72 | 0,00 | 28671,80 | 100,00 |
| 167 | 24/3/2000 | 1,98 | 14,27 | 0,28 | 2,00E-04 | 1,42 | 0.03 | 0.05 | 0,15 | 1,41 | 0,14 | 000 | 34,12 | 0,49 | 21,52 | 0,00 | 4281,91 | 100,00 |
| 168 | 31/3/2000 | 1,25 | 27,06 | 8کې0 | 3,00E-04 | 1.93 | 0,03 | 0.08 | 0.09 | 2,68 | 0,49 | 0.00 | 35,27 | 1,12 | 112,33 | 0,00 | 9920,10 | 100,00 |
| 169 | 7/4/2000 | 1,84 | 9,73 | 0,27 | 2,60E-04 | 1£4 | 0.£4 | ops | 0,13 | 0,96 | 0,14 | 0.00 | 32,77 | 0,05 | 20,11 | 0,00 | 40110,00 | 100,00 |
| 170 | 14/4/2000 | 1,66 | 8,01 | 0,22 | 2,30E-04 | 0,94 | 0.£4 | ops | 0,11 | 0,78 | 0,10 | 0.00 | 32,20 | 0,01 | 13,09 | 0,00 | 261734,54 | 100,00 |
| 171 | 19/4/2000 | 4,00 | 8,08 | 0,23 | 2,50E-04 | 0,92 | 0.£4 | ops | 0,34 | 0,79 | 0,00 | 0.00 | 31,99 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | MÈDIA | 96683,07 | 94,74 |

Tabela 6.2h - Descargas calculadas pelo método de Sato Kikawa e Ashida (1958) usando o diâmetro D₆₄ e o Dvj

qB[SKA]D₈₄ - Descarga sólida calculada pelo método de Sato Kikawa e Ashida para o diâmetro D₈₄

qB[SKA]Dvj - Descarga sólida calculada pelo método de Sato Kikawa e Ashida para o diâmetro Dvj
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | Φ | (8) | (9) | (10) | (A1) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (២) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) |
|----------|-------------|-----------------|----------------------|--------------------|-----------|----------------|-------|----------|------------------|------|-------------|-----------|----------------|------------|---------------------|------------|------------|--------|---------|-----------------------|------------|---------------------|---------|
| N | DATA | D ₆₄ | D _{VI BOTI} | Ն | S | d | U | Amr | B _{D64} | B | С | D | D | Erei | E | Free | F | B | qBm | qB[ROT]D _p | qB[ROT]Dvj | E[%]D ₂₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm | mm | Kgť m ² | (m/m) | (m) | (m/s) | - | - | | - mr | - | - | - 164 | - 101 | - 164 | - | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 1 | 26/3/1993 | 1.56 | 0,19 | 0.26 | 1.94E-04 | 1.43 | 0.64 | 18231.67 | 0.03 | 0.03 | 0.13 | 1,77502 | 4,41603 | 4,19E-03 | 4,04E-03 | -2.49E-06 | -4,98E-11 | 34.70 | 0.141 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100,00 |
| 2 | 6/4/1993 | 2,77 | 0,19 | 0,23 | 1,97E-04 | 1,20 | 0,52 | 14015,04 | 0,03 | 0,03 | 0,12 | 2,92502 | 4,95503 | 3,84E-03 | 3,59E-03 | -1,64E-05 | -2,50E-09 | 34,87 | 0,038 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 3 | 20/4/1993 | 2,96 | 0,19 | 0,20 | 1,85E-04 | 1,11 | 0,43 | 12468,29 | 0,03 | 0,03 | 0,10 | 3,22602 | 5,25603 | 3,32E-03 | 3,09E-03 | -2,41 E-05 | -1,01E-08 | 34,88 | 0,046 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 4 | 4/5/1993 | 3,24 | 0,19 | 0,25 | 2,11E-04 | 1,29 | 0,51 | 15620,93 | 0,03 | 0,03 | 0,11 | 309602 | 4,675-03 | 3,64E-03 | 3,39E-03 | -2,03E-05 | -2,10E-09 | 34,78 | 0,046 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 5 | 18/5/1993 | 0.97 | 0,20 | 0,17 | 1,63E-04 | 1,06 | 0,36 | 11635,40 | 0.03 | 0,03 | 0,09 | 1,58602 | 5,50603 | 2,73E-03 | 2,65E-03 | -2,22E-06 | -2,32E-08 | 34,38 | 0,024 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| <u>6</u> | 1,6/1993 | 2,50 | 0,19 | i 0,35 | 2,31E-04 | 1,58 | 0,73 | 21174,25 | 0.03 | 0,03 | 0,14 | 2,27602 | 404E 03 | 4,61E-03 | 4,38E-03 | -5,95E-06 | 4,03E-11 | 35,24 | 0,190 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 98,63 |
| 1. | 8,6/1993 | 1,13 | 0,20 | 0,19 | 1,64E-04 | 1,25 | 0,53 | 14900,04 | 0.03 | 0,03 | 0,12 | 1,57602 | 4,92503 | 3,69 E-03 | 3,58E-03 | -1,71E-06 | -2,40E-09 | 34,91 | 0,028 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| | 15/6/1993 | 1,44 | 020 | 0,19 | 1,81E-04 | <u>, 1, 11</u> | U,40 | 12468,29 | <u> </u> | 0,03 | 0,11 | 1,99EUZ | 5,26EU3 | 3,375-03 | 3,235-03 | -4,53E-06 | -8,39E-09 | 34,21 | 0,008 | 0,00 | ųω | 100,00 | 100,00 |
| 1.2 | 22/6/1993 | 4,47 | 020 | 0,17 | 1,72E-04 | 1,09 | U,40 | 12132,83 | <u> </u> | 0,03 | 0,11 | 429602 | 0,30 - 03 | 3,015-03 | 3,20 E-U3 | -0,00E-00 | -9,20E09 | 34,54 | | 0,00 | <u></u> | 100,00 | 100,00 |
| 10 | 67/1002 | 1,90 | 020 | 0,14 | 1,0412-04 | 0.82 | 0.30 | 9408,10 | 002 | 0.03 | υμ8 0.07 | 462002 | 004003 | 2,465-00 | 2,37 E-03 | 7.00 0 05 | -4,93E08 | 22 77 | 0,007 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 11 | 0///1995 | 4,10 | 022 | 0,09 | 0.0017-04 | 0,82 | 0.20 | 065170 | 002 | 0.03 | 0.08 | 4,03 802 | 878502 | 2 14 5 00 | 1085.00 | -7,80E-00 | -0µ1⊑00 | 22.64 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 400,00 | 100,00 |
| 12 | 28/1002 | 200 | 022 | 0.05 | 6 40 5-05 | 0.79 | 0.15 | 7244.52 | 0.03 | 0,03 | 0.04 | 4,10002 | 7.67503 | 1445.02 | 1,205.02 | -1.075.04 | -1,11007 | 20.00 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 14 | 17/8/1003 | 230 | 0.27 | 0.02 | 3.0012-05 | 0.82 | 0.22 | 7916.68 | 0.03 | 0.03 | 0.06 | 333502 | 803503 | 1985-03 | 1.855-03 | -3.07E-05 | -2.36E-07 | 22.52 | 0.002 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100,00 |
| 15 | 31/8/1993 | 217 | 025 | 0.04 | 4.70E-05 | 0.93 | 0.19 | 9561.96 | 0.03 | 0.03 | 0.05 | 2.94502 | 6,99503 | 1.59E-03 | 1.50E-03 | -2.16E-05 | -1.66E-07 | 33.74 | 0.002 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 |
| 16 | 21/9/1993 | 100 | 0.20 | 0.14 | 1.47E-04 | 1.00 | 0.32 | 10661.60 | 0.03 | 0.03 | 0.08 | 1,67502 | 5,79603 | 2,50E-03 | 2.43E-03 | -2,89E-06 | -3,81E-08 | 33.97 | 0,006 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100,00 |
| 17 | 28/9/1993 | 1,29 | 0,19 | 0,32 | 2,31E-04 | 1,47 | 0,74 | 19001,96 | 0,03 | 0,03 | 0,15 | 1,53502 | 424603 | 4,75E-03 | 4,61 E-03 | -1,19E-06 | 5,04E-11 | 34,92 | 0,384 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 99,25 |
| 18 | 5/10/1993 | 477 | 0,20 | 0,14 | 1,47E-04 | 1,03 | 0,39 | 11144,95 | 0.03 | 0,03 | 0,10 | 4,65502 | 5,68503 | 3,25E-03 | 2,91E-03 | -8,10E-05 | -2,11E-08 | 34,38 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 19 | 21/10/1993 | 3.¢3 | 0,19 | 0,22 | 1,89E-04 | 1,21 | 0,54 | 14190,59 | 0.03 | 0,03 | 0,12 | 3,485-02 | 4,94603 | 403E-03 | 3,71E-03 | -2,92E-05 | -1,87E-09 | 34,84 | 0,023 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 20 | 28/10/1993 | 1,24 | 0,19 | 0,26 | 2,06E-04 | 1,38 | 0,61 | 16909,50 | 0.03 | 0,03 | 0,13 | 1,57602 | 4,53603 | 408E-03 | 3,95E-03 | -1,59E-06 | -1,90E-10 | 34,88 | 0,037 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 21 | 4/11/1993 | 4,52 | 0,23 | 0,07 | 8,00E-05 | 0,89 | 0,24 | 8951,74 | 0.03 | 0,03 | 0,06 | 4,95502 | 6,74503 | 2,17E-03 | 1,93E-03 | -1,06E-04 | -1,11E07 | 33,82 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 22 | 9/11/1993 | 4,27 | 0,21 | 0,12 | 1,30E-04 | 0,93 | 0,31 | 9561,96 | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 4,62502 | 6,17503 | 2,71E-03 | 2,44E-03 | -8,25E-05 | -5,19E-08 | 34 p 1 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 23 | 20/12/1993 | 1,26 | 0,19 | 0,24 | 1,97E-04 | 1,24 | 0,50 | 14721,60 | 0.03 | 0,03 | 0,11 | 1,695-02 | 4,84503 | 3,51E-03 | 3,39E-03 | -2,41E-06 | -3,02E-09 | 34.¢4 | 0,080 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 1.24 | 10/2/1994 | 111 | 0,23 | 0,13 | 8.00E-05 | 1.80 | 0,82 | 25747,27 | 0.03 | 0,03 | 0,15 | 121502 | 422503 | 472E-03 | 4,61 E-03 | -4,07E-07 | 6,19E-11 | 35.65 | 0,332 | 0,00 | 0.00 | 100,00 | 98,52 |
| 25 | 29/3/1994 | 118 | 0,19 | 0.38 | 1.97E-04 | 1,99 | U,00 | 29929,67 | <u> </u> | 0,03 | 0,10 | 1,18602 | 3,03503 | 3015-03 | 2,945-03 | -6,84E-0/ | -2,10E-10 | 34.34 | 0,027 | 0,00 | <u></u> | 100,00 | 100,00 |
| 20 | 6/6/1004 | 129 120 | 0,21 | 0,19 | 1,3012-04 | 1,01 | 0.39 | 19782,80 | 0.03 | 0,03 | 0.06 | 1,00 - 02 | 4/4/ EU3 | 10000 | 1 77 5 00 | -2,1915-00 | -8,80E-09 | 34 UU | 0,022 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 14/ | 0/5/1994 | 1,40 | 0.22 | 0.15 | 9,00E-05 | 1,30 | 0.20 | 18252.00 | 0.02 | 0.00 | 0.06 | 124602 | 404E02 | 100000 | 1,000 | 1.62 E.08 | 2000000 | 22.60 | 0,012 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 20 | 17/6/1004 | 090 | 021 | 0,0 | 7 20 8.05 | 1,30 | 0.20 | 16252.00 | 0.02 | 0,03 | 0.06 | 122502 | 622502 | 1045.00 | 1.040-00 | 1.005.08 | 287500 | 22.64 | 0,012 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 30 | 1/7/1004 | 0,00 | 023 | 0.16 | 1 14 5.04 | 1 40 | 0,20 | 17660.06 | 0.03 | 0,00 | 0.06 | 122002 | 477503 | 1.805.02 | 1.855.03 | -1 155.08 | -7.40 E.08 | 22.81 | 0,000 | 0,00 | 000 | 100,00 | 100,00 |
| 31 | 15/7/1004 | 0.80 | 024 | 0.08 | 6 40 2.05 | 1.32 | 0.24 | 16169.00 | 0.03 | 0.03 | 0.05 | 129502 | 5.33503 | 1.62E-03 | 1.58E-03 | -1.43E-06 | -5.27E-08 | 33.64 | 0.051 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 |
| 32 | 29/7/1994 | 166 | 021 | 0.16 | 1.14E-04 | 1.40 | 0.30 | 17660.96 | 0.03 | 0.03 | 0.06 | 1,88502 | 4,77503 | 1,99E-03 | 1.92E-03 | -4.71E-06 | -2.33E-08 | 33.81 | 0.010 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 |
| 33 | 12/8/1994 | 1,23 | 0.25 | 0,06 | 4,70E-05 | 1,28 | D, 16 | 15439,64 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 1,63502 | 5,65503 | 1,10E-03 | 1,07E-03 | -3,51E-06 | -9,60E-08 | 33,26 | 0,011 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 34 | 26/8/1994 | 0,88 | 0,24 | 0,08 | 6,20E-05 | 1,38 | 0,20 | 17283,87 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 1,24502 | 5,19603 | 1,31E-03 | 1,29E-03 | -1,36E-06 | -5,96E-08 | 33,47 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 35 | 8,9/1994 | 1ρ0 | 0,23 | 0,11 | 8,00E-05 | 1,40 | 0,23 | 17660,96 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 1,346-02 | 4,995-03 | 1,50E-03 | 1,47E-03 | -1,67E-06 | -4,35E-08 | 33.¢8 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 36 | 22/9/1994 | 0,89 | 0,21 | 0,19 | 1,30E-04 | 1,48 | 0,28 | 19196,18 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 1,19502 | 4,53603 | 1,77E-03 | 1,74E-03 | -1,05E-06 | -2,17E-08 | 33,92 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 37 | 6/10/1994 | 1,18 | 0,25 | 0,06 | 4,70E-05 | 1,34 | 0,22 | 16537,87 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 1,54602 | 5,48E03 | 1,48E-03 | 1,44E-03 | -2,69E-06 | -6,60 E-08 | 33,49 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 38 | 27/10/1994 | 1,79 | 0,21 | 0,22 | 1,22E-04 | 1,84 | 0,46 | 26610,26 | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 1,64502 | 3,95503 | 2,59E-03 | 2,50E-03 | -2,65E-06 | -3,01E-09 | 34,48 | 0,424 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 39 | 23/11/1994 | 1,14 | 0,25 | 0,06 | 4,70E-05 | 1,66 | 0,20 | 22802,61 | 0.03 | 0,03 | 0.04 | 1,30502 | 4,75503 | 1,20E-03 | 1,175-03 | -1,66E-06 | -4,58E-08 | 33,52 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 40 | 22/12/1994 | 1,60 | 0,19 | 0,56 | 2,14E-04 | 2,76 | 0,72 | 48886,17 | 0.03 | 0,03 | 0,11 | 1,16502 | 2,81603 | 3,34E-03 | 3,26E-03 | -6,72E-07 | 8,96E-11 | 35,68 | 0,218 | 0,00 | 0,01 | 100,00 | 93,81 |
| 41 | 5/1/1995 | 108 | 0,19 | 0,53 | 2,31E-04 | 2,34 | 0,68 | 38163,32 | 0.03 | 0,03 | 0,11 | : 1,00E02 | : 3,11E03 | 3,41E-03 | 3,34E-03 | -2,86E-07 | 1,32E-11 | 35,27 | 0,023 | 0,00 | <u>цш</u> | 100,00 | 99,71 |
| : 42 | : 19/1/1995 | : 4 J 7 | ישט י | : 0,22 | 1,4715-04 | ; 1,30 | U,30 | 20773,48 | ; DD3 | 0,03 | 0.08 | : 322002 | : 4,300003 | ; 2,48 E-W | ; 2,30 ⊡ -03 | ;-2,04E-U0 | ;-8,ID⊟09 | :3392 | 0,010 | 0,00 | ųω | 100,00 | 100,003 |

Tabela 6.21 - Descargas calculadas pelo método de Rottner (1958) usando o diâmetro D_{ed} e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | Φ | (8) | (9) | (10) | (A1) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) |
|-------------|-------------|-------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|----------|----------|--------------|------------------|---------------|----------|------------------|----------|------------|--------------------------|---------------------|----------------|---------|----------|-------------|--------------------|---------------|
| N | DATA | \mathbf{D}_{54} | D _{Vi (ROT)} | Ն | S | d | U | Amr | B_{D64} | B _{Dvi} | C | D | D _{Def} | Erei | End | Free | F | В | qBm | qB[ROT]D | qB[ROT]Dvj | E[%]D _∞ | E[%]Dvj |
| | | (mm | mm | Kgť m ² | (m/m) | (m) | (m/s) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 43 | 26/1/1995 | 102 | 0.20 | 0.21 | 1.47E-04 | 1.50 | 0.33 | 19586.61 | 0.03 | 0.03 | 0.07 | 129502 | 4,42503 | 2.08E-03 | 2.03E-03 | -1.28E-06 | -1.36E-08 | 33.93 | 0.036 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 |
| 44 | 9/2/1995 | 4 84 | 0,21 | 0,41 | 1,14E-04 | 3,57 | 1,11 | 71915,86 | 0,03 | 0,03 | 0,15 | 2,05502 | 2,56503 | 4,64E-03 | 4,41 E-03 | -4,00E-06 | 6,38E-09 | 40,30 | 3,097 | 0,00 | 1,60 | 100,00 | 48,38 |
| 45 | 16/2/1995 | 179 | 0,18 | 0,60 | 2,47E-04 | 2,51 | 0,77 | 42396,79 | 0,03 | 0,03 | 0,12 | 1,345-02 | 2,94503 | 3,76E-03 | 3,655-03 | -8,85E-07 | 3,63E-10 | 35,40 | 0,485 | 0,00 | 0,05 | 100,00 | 90,30 |
| 46 | 8/3/1995 | 1,20 | 0,20 | 0,31 | 1,72E-04 | 1,82 | 0,49 | 26177,58 | 0,03 | 0,03 | 0,09 | 1,27602 | 3,81603 | 2,815-03 | 2,74E-03 | 9,63E-07 | -1,23E-09 | 34,94 | 0,396 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 47 | 24/3/1995 | 2.97 | 0,20 | 0,44 | 1,80E-04 | 2,52 | 0,73 | 42650,41 | 0,03 | 0,03 | 0,11 | 1,875-02 | 3,05603 | 3,61E-03 | 3,46E-03 | -3,42E-06 | 6,84E-11 | 35,38 | 1,721 | 0,00 | 0,01 | 100,00 | 99,48 |
| 48 | 7#/1995 | 072 | 0,19 | 0,41 | 1,97E-04 | 2,12 | 0,64 | 32909,87 | 0,03 | 0,03 | 0,11 | 8,15603 | 3,38603 | 3,35E-03 | 3,31 E-03 | -1,10E-07 | -4,28E-13 | 35.DS | 0,171 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 49 | 28/4/1995 | 091 | 0,20 | 0,31 | 1,80E-04 | 1,78 | 0,49 | 25319,34 | 0,03 | 0,03 | 0,09 | 107602 | 3,85603 | 2,82E-03 | 2,77E-03 | -4,89E-07 | -1,25E-09 | 34 <i>\$</i> 3 | 0,081 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 50 | 12/5/1995 | 155 | 0,20 | 0,34 | 1,80E-04 | 1,92 | 0.57 | 28364,44 | 0.03 | 0,03 | 0,10 | 1,45502 | 3,665-03 | 3,19E-03 | 3,10E-03 | -1,46E-06 | -1,73E-10 | 34,74 | 0,468 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 51 | 9,6/1995 | 109 | 0,20 | 0.23 | 1,47E-04 | 1,68 | 0,35 | 23215,94 | 0.03 | 0,03 | 0.07 | 1,25602 | 4,10503 | 2,09E-03 | 2,04E-03 | -1,14E-06 | -8,74E-09 | 3435 | 0,023 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 52 | 23/6/1995 | 204 | 0,22 | 0,21 | 1,04E-04 | 1,00 | U,38 | 20773,48 | <u> </u> | 0,03 | 0.08 | 200602 | 4,49503 | 2,405-03 | 2,305-03 | -0,4/E-U6 | -106608 | 34,34 | 0,018 | 0,00 | <u>u</u> w | 100,00 | <u>100,00</u> |
| 25 | 5///1995 | 0.91 | 020 | 0,21 | 1,47E-04 | 1,46 | U,33 | 18808,39 | <u> </u> | 0,03 | <u>, nn n</u> | 122602 | 4,00603 | 2,115-03 | 2,065-03 | -1,035-06 | -1,40E-08 | 34,19 | 0,061 | 0,00 | <u>u</u> w | 100,00 | <u>100,00</u> |
| | 12/7/1995 | 020 | 0,19 | 0,50 | 2,3915-04 | 2,16 | U,61 | 33846,66 | <u> </u> | 0,03 | 0,10 | 6,31603 | 3,26603 | 3,165-03 | 3,125-03 | -3,16E-D8 | -2,/8E-12 | 22,02 | 4,163 | 0,00 | <u>u</u> w | 100,00 | 100,00 |
| <u>, 22</u> | 19/7/1995 | 120 | 020 | 0,33 | 1,001-04 | 1,03 | 0,40 | 22187,20 | 0.03 | 0,03 | 0.00 | 145502 | 4,10 EU3 | 2,395-03 | 2,30 | 1 - 2,39 E-07 | -0,/3EU9 | 34,29 | 0,010 | 0,00 | <u>. uw</u> | 100,00 | 100,00 |
| 20 | 20/7/1995 | 1,29 | 0,20 | 0.12 | 1,0412-04 | 1,74 | 0.20 | 10400.00 | 0.02 | 0,00 | 0.06 | 1.045.02 | 185E03 | 102500 | 1.00 E 00 | -1,09E-00 | -3 JOE 09 | 34 D I | 0,110 | 0,00 | 0,00 | 400,00 | 400,00 |
| - 27 | 21/0/1995 | 146 | 021 | 0,1/ | 0.007.05 | 1,44 | 0.30 | 15820.02 | 0.02 | 0,00 | 0.05 | 100002 | £ 27E 02 | 1725-00 | 1.67E.00 | -0,20E-07 | -2,10E00 | 22.65 | 0,012 | 0,00 | 0,00 | 400,00 | 400,00 |
| 50 | 11/0/1995 | 1,40 | 048 | 0.76 | 0,00E-03 1 77 E 01 | 1,29 | 0.20 | 22201.75 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.04002 | 28100 | 2240 | 2 20 0 0 | 4 20 5 07 | -4,00⊡00 2,28⊑00 | 24.10 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 60 | 21/9/1995 | 1 66 | 0,10 | 0,70 | 12012-04 | 1.04 | 0.39 | 22381,70 | 0.02 | 0.00 | 0,00 | 18500 | 414602 | 2/040-00 | 2,290-00 | :-4,39⊡-0r :-2,70⊑.08 | -2,20000 | 24 40 24 60 | 0,031 | 0,00 | 0,00 | 400,00 | 400,00 |
| 61 | 5/10/1005 | 1.04 | 021 | ممر 0 12 | 0.7017-05 | 1 41 | 0.20 | 17050 52 | 0.02 | 0,00 | 0.06 | 1.64602 | 40600 | 10450 | 170 - 00 | 2,780,00 | -0,48E408 | 24 16 | 0,240 | 0,00 | 0.00 | 100,00 | 100,00 |
| 62 | 10/10/1995 | 3.06 | 0.19 | 0.40 | 1 997-04 | : 1.17L. : 2.20 | 0.63 | 34790 16 | 0.03 | 0,03 | 0.11 | 2.09502 | 3 32 503 | 3.365.03 | 3 20 5 03 | -5.36E-06 | -1 90E-00 | 25.02 | 0.205 | 0,00 | 000 | 100,00 | 100,000 |
| 63 | 23/11/1005 | 137 | 0.22 | 0.13 | 0 20 E-0 4 | 1 41 | 0.31 | 17850.53 | 0.03 | 0.03 | 0.06 | 164502 | 485503 | 2045-03 | 1975-03 | -2.985-06 | -2.37E-08 | 34.05 | 0,000 | 0,00 | 000 | 100,000 | 100,000 |
| 64 | 7/12/1995 | 1 56 | 0.24 | 0.08 | 64012-05 | 1 27 | 0.22 | 15259.07 | 0.03 | 0.03 | 0.05 | 192502 | 547503 | 154E-03 | 1485-03 | -5 51 E-06 | -6.35E-08 | 33 30 | 0,000 | 0,00 | 000 | 100,000 | 100,000 |
| 65 | 10/1/1996 | 118 | 0.19 | 0.64 | 2.14E-04 | 3.04 | 0.95 | 56510.97 | 0.03 | 0.03 | 0.14 | 8,91503 | 2.63503 | 4.17E-03 | 4.09E-03 | -1.07E-07 | 3.10E-09 | 36.91 | 5,141 | 0.00 | 0.56 | 100.00 | 89.12 |
| 66 | 31/1/1996 | 041 | 0.20 | 0.23 | 1.47E-04 | 1.58 | 0.41 | 21174.25 | 0.03 | 0.03 | 0.08 | 6.81503 | 427503 | 2.48E-03 | 2.46E-03 | -8.12E-08 | -5.90E-09 | 34.12 | 0.019 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 |
| 67 | 7/2/1996 | 119 | 0,20 | 0.31 | 1.64E-04 | 1.95 | 0.58 | 29031.82 | 0.03 | 0.03 | 0.10 | 120502 | 3.66503 | 320E-03 | 3.13E-03 | -6.91E-07 | -1.49E-10 | 3512 | 0,238 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 68 | 6/3/1996 | 0.43 | 0,19 | 0.48 | 2.06E-04 | 2,40 | 0,71 | 39640,51 | 0,03 | 0,03 | 0,11 | 5,32603 | 3,10603 | 3,47E-03 | 3,46E-03 | -6,34E-09 | 4,24E-11 | 3536 | 3,542 | 0,00 | 0,01 | 100,00 | 99,86 |
| 69 | 20/3/1996 | 0,57 | 0,18 | 0,74 | 2,47E-04 | 3,06 | 1,00 | 57069,56 | 0,03 | 0,03 | 0,14 | 5,46503 | 2,58603 | 4,33E-03 | 4,29E-03 | -1,46E-09 | 5,06E-09 | 36,55 | 1,150 | 0,00 | 0,91 | 100,00 | 20,72 |
| 70 | 3/4/1996 | 1,41 | 0,20 | 0,33 | 1,80E-04 | 1,88 | 0,54 | 27482,68 | 0,03 | 0,03 | 0,10 | 1,385-02 | 3,71603 | 3,05E-03 | 2,97E-03 | -1,25E-06 | -4,05E-10 | 34,87 | 0,133 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 71 | 16/4/1996 | 0.74 | 0,20 | 0,30 | 1,64E-04 | 1,89 | 0,50 | 27702,25 | 0,03 | 0,03 | 0,09 | 8,96603 | 3,74603 | 2,78E-03 | 2,74E-03 | -2,38E-07 | -9,89E-10 | 34,52 | 0,051 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 72 | 15/5/1996 | 1,50 | 0,20 | 0,25 | 1,47E-04 | 1,72 | 0,44 | 24050,00 | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 1,53602 | 403603 | 2,615-03 | 2,53E-03 | -2,03E-06 | -3,40E-09 | 34,24 | 0,246 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 73 | 22/5/1996 | 1.63 | 0,20 | 0,24 | 1,47E-04 | 1,65 | 0,40 | 22596,87 | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 1,665-02 | 4,15503 | 2,43E-03 | 2,35E-03 | -2,85E-06 | -5,81E-09 | 34,20 | 0,008 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 74 | 19/6/1996 | 0,99 | 0,22 | 0,14 | 9,70E-05 | 1,46 | 0,28 | 18808,39 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 1,29502 | 4,73503 | 1,795-03 | 1,75E-03 | -1,38E-06 | -2,66E-08 | 33,76 | 0,012 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 75 | 3/6/1996 | 2,52 | 0,21 | 0,17 | 1,14E-04 | 1,54 | 0,32 | 20375,27 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 2,32502 | 4,48503 | 2,05E-03 | 1,95E-03 | -9,52E-06 | -1,62E-08 | 34. p 7 | 0,023 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 76 | 17/7/1996 | 2,82 | 0,22 | 0,13 | 9,70E-05 | 1,40 | 0,27 | 17660,96 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 2,675-02 | 4,875-03 | 1,83E-03 | 1,73E-03 | -1,54E-05 | -3,11E-08 | 33 <i>8</i> 1 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 77 | 31/7/1996 | 1,34 | 0,22 | 0,14 | 1,05E-04 | 1,34 | 0,26 | 16537,87 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 1,675-02 | 4,975-03 | 1,76E-03 | 1,70E-03 | -3,36E-06 | -3,49E-08 | 34,75 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 78 | 7.8/1996 | 1.98 | 0,23 | 0,11 | 8.00E-05 | 1,40 | 0,28 | 17660,96 | 0.03 | 0,03 | 0.05 | 2,11602 | 4,99503 | 1,74E-03 | 1,66E-03 | -7,25E-06 | -3,67E-08 | 34. <u>0</u> 4 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| .79 | 14/8/1996 | 270 | 0,22 | 0,15 | 1.05E-04 | 1,48 | 0,28 | 19196,18 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 2,50602 | 4,65503 | 1,84E-03 | 1,74E-03 | -1,24E-05 | -2,46E-08 | 33,99 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 80 | 21/8/1996 | 3,27 | 0,22 | 0,B | 8,90E-05 | 1,50 | 0,30 | 19586,61 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 2,81602 | 4,70603 | 1,97E-03 | 1,86E-03 | -1,79E-05 | -2,31E08 | 33,89 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 81 | 28/8/1996 | 385 | 0,22 | 0,13 | 9,70E-05 | 1,41 | 0,26 | 17850,63 | 0,03 | 0,03 | 0.05 | 3,27602 | 4,85503 | 1,79E-03 | 1,66E-03 | -2,96E-05 | -3,25E-08 | 3373 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 82 | 4/9/1996 | 195 | 0,20 | 0,25 | 1,47E-04 | 1,75 | 0,40 | 24681,95 | 0,03 | 0,03 | 0.08 | 1,806-02 | 3,99503 | 2,375-03 | 2,285-03 | :-3,81E-06 | -4,97E-09 | 34,56 | 0,036 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 83 | 0/10/1996 | 4,19 | 0,19 | 10,01 | 2 JIE-04 | 2,73 | 0.30 | 48091,28 | <u>. nh3</u> | 0,03 | 0,12 | 1.00502 | 2,80E03 | 3845-03 | 3,64E-03 | :-0,20E-00 4 04 E 00 | 0,82E-10 | 33 84 | 3,697 | 0,00 | 000 | 100,00 | 97,05 |
| : 84 | : 2/10/1996 | : 182 | ; 0,22 | : 0,16 | :1,05E-04 | ; 1, 3 0 | ; U,33 j | 19090001 | : DD3 | 0,03 | יעט | 1,90602 | : 401ED3 | 2,125-03 | ; Z,04E-03 | ;-4,∞E-U0 | -1,70E-08 | 34 <u>1</u> 0 | : 0,000 | ; 0,00 | ; 400 j | 100,00 | ຸ່າແມ່ນ |

Tabela 6.21 - Descargas calculadas pelo método de Rottner (1958) usando o diâmetro D_{s.4} e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | Φ | (8) | (9) | (10) | (A1) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) |
|--------------|------------|----------------------|---------------------|---------------------------------|-----------|--------------|-------|----------|-----------------------------|-----------------------------|------|-----------|------------------|-----------|-------------|-----------|--------------|----------------|---------|-----------------------|---------------|----------------------|---------|
| N | DATA | D ₆₄ | D _{V[ROT]} | Ն | S | d | U | Amr | $\mathbf{B}_{\mathbf{D64}}$ | $\mathbf{B}_{\mathrm{Drj}}$ | C | D | D _{Dei} | ETE | End | Free | F | В | qBm | qB[ROT]D ₆ | qB[ROT]Dvj | E[%]D _{\$0} | E[%]Dvj |
| | | (mm | mm | Kgf [°] m ² | (m/m) | (m) | (m/s) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 85 | 16/10/1996 | 4.D7 | 0,20 | 0,27 | 1,50E-04 | 1,83 | 0,46 | 26393,62 | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 2,85502 | 3,86503 | 2,68E-03 | 2,51E-03 | -1,73E-05 | -2,48E-09 | 34,70 | 0,250 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 86 | 6/11/1996 | 3.ρ0 | 0,20 | 0,29 | 1,60E-04 | 1,90 | 0,49 | 27922,40 | 0,03 | 0,03 | 0,09 | 2,27502 | 3,74603 | 2,82E-03 | 2,68E-03 | -7,85E-06 | -1,18E-09 | 34,70 | 0,320 | 0,00 | <u>, 0,00</u> | 100,00 | 100,00 |
| 87 | 20/11/1996 | 3,50 | 0,21 | 0,23 | 1,30E-04 | 1,88 | 0,43 | 27482,68 | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 2,53502 | 3,865-03 | 2,51E-03 | 2,36E-03 | -1,19E-05 | -3,34E-09 | 34,70 | 0,034 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| <u>,</u> 88 | 6/12/1996 | 093 | 0,21 | 0,22 | 1,30E-04 | 1,69 | 0,42 | 23423,53 | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 1,12502 | 4,14603 | 2,49E-03 | 2,44E-03 | -6,71E-07 | -4,96E-09 | 34 <i>6</i> 0 | 4,340 | 0,00 | i 0.00 | 100,00 | 100,00 |
| 89 | 9/1/1997 | 0,83 | 0,20 | 0,26 | 1,47E-04 | 1,71 | 0,48 | 23840,56 | 0,03 | 0,03 | 0,09 | 103502 | 405603 | 2,825-03 | 2,77E-03 | -4,25E-07 | -2,10E-09 | 34 <i>6</i> 8 | 0,033 | 0,00 | <u>0,00</u> | 100,00 | 100,00 |
| 90 | 22/1/1997 | 0,77 | 0,19 | 0,43 | 2,14E-04 | 2,08 | 0,57 | 31982,88 | 0.03 | 0,03 | 0,10 | 8,63503 | 3,39503 | 3,02,5-03 | 2,98E-03 | -1,77E-07 | -7,28E-11 | 34,78 | 0,146 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,65 | 0,19 | 0,58 | 2,14E-04 | 2,93 | 0,98 | 53471,67 | 0.03 | 0,03 | 0,14 | 6,13503 | 2,70503 | 4,34E-03 | 4,30E-03 | -5,74E-09 | 4,11E-09 | 36,46 | 21,990 | 0,00 | 0,69 | 100,00 | 96,85 |
| 92 | 12/3/1997 | 0.82 | 020 | 0,22 | 1,47E-04 | 1.57 | 0,47 | 20973,54 | 0.03 | 0,03 | 0,09 | 1,09502 | 4,29503 | 2,885-03 | 2,835-03 | -5,07E-07 | -308E-09 | 34,32 | 1,010 | 0,00 | <u>u</u> w | 100,00 | 100,00 |
| 93 | 26/3/1997 | 0.80 | 021 | 0,16 | 1,22E-04 | 1,40 | 0.39 | 17000,90 | 0.03 | 0,03 | 0.07 | 1,15602 | 4,/3603 | 2,045-03 | 2,495-03 | -7,20E-07 | -1,135-08 | 33.84 | 0,100 | | <u> </u> | 100,00 | 100,00 |
| 94 | 10/4/199/ | 0.004 | 022 | <u>کلر U</u> | 9,0E-03 | 1,29 | 0.34 | 14721.60 | 0.02 | 0,03 | 0.08 | 1,30002 | 5,14EU3 | 1045 00 | 100500 | 1 22 5 08 | -2,38EU8 | 33 P4 22 16 | 0,032 | 0,00 | 0.00 | 100,00 | 100,00 |
| 90 | 46/1007 | 1 0 0 4 | 024 | کلر 0 ا | 1,002-04 | 1,24 | 0.20 | 17008.24 | 002 | 0,00 | 0.07 | 287002 | 400000 | 2 22 0 | : 1,80 E-00 | 4.050.05 | - 3 µ0 ⊑- 00 | 22.64 | 0,104 | 0,00 | 0.00 | 400,00 | 400,00 |
| 90 | 2/7/1007 | 2 4 0 | 021 | 0,10 | 1 20 E-04 | 1,01 1 05 | 0.22 | 18722.24 | 002 | 0,00 | 0.07 | 2 16 502 | 400000 | 2,220-00 | 2,130-00 | 2 60 5 05 | 107000 | 72 04 72 04 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 2/ | 10/0/1997 | 1 2 1 2 1 | 021 | 0,10 | 1 12 F.OA | 1.30 | 0.35 | 17096.34 | 0.03 | 0,03 | 0.07 | 342502 | 485503 | 2 45 5.03 | 2,100-00 | 3 20 5.05 | -1,91,500 | 22.02 | | 0.00 | | 100,00 | 100,00 |
| 00 | 26/8/1997 | 1.84 | 020 | 0,0 | 1 47E-04 | 146 | 0.39 | 18808.39 | 0.03 | 20,00 | 0.08 | 195502 | 450503 | 2.545-03 | 2 445-03 | 4905-06 | -876E-09 | 33.97 | 0,0005 | 0,00 | 000 | 100,000 | 100,000 |
| 100 | 0,0/1007 | 163 | 0.22 | 0 12 | 1.05E-04 | 1 14 | 0.24 | 12977 16 | 0.03 | 20,00 | 0.06 | 2 12 502 | 553503 | 1785-03 | 1705-03 | 7.385-06 | -5.61E-08 | 33.40 | 0,0002 | 0,00 | 000 | 100,000 | 100,000 |
| 101 | 23/0/1007 | 0.96 | 0.15 | 1.07 | 7 90E-04 | 1 41 | 0.37 | 17850.53 | 0.03 | 0.03 | 0.08 | 130502 | 375503 | 2415-03 | 2.35E-03 | -1.17E-06 | -273E-09 | 33.96 | 0.013 | 0.00 | 000 | 100.00 | 100,00 |
| 102 | 7/10/1997 | 0.67 | 021 | 0.19 | 1.40E-04 | 1.37 | 0.35 | 17096.34 | 0.03 | 0.03 | 0.07 | 104502 | 472503 | 2.305-03 | 2.265-03 | -5.30E-07 | -1.49E-08 | 33.98 | 0.013 | 0.00 | 000 | 100.00 | 100,00 |
| 103 | 21/10/1997 | 0.83 | 023 | 0.10 | 7.00E-05 | 1.48 | 0.39 | 19196.18 | 0.03 | 0.03 | 0.08 | 1.14502 | 488503 | 2.47 5-03 | 2.42E-03 | -7.09E-07 | -1.49E-08 | 34.07 | 0,014 | 0,00 | ÖÖÖ | 100,00 | 100,00 |
| 104 | 4/11/1997 | 108 | 0,21 | 0.14 | 1.10E-04 | 1,32 | 0,32 | 16169,00 | 0,03 | 0,03 | 0,07 | 1,46502 | 4,99503 | 2,16E-03 | 2,11E-03 | -1,94E-06 | -2,39E-08 | 33,80 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 105 | 2/12/1997 | 0.96 | 0,21 | 0,18 | 1,20E-04 | 1,52 | 0,43 | 19979,64 | 0,03 | 0,03 | 0,09 | 1,235-02 | 4,49503 | 2,69E-03 | 2,63E-03 | -8,93E-07 | -6,40E-09 | 34,22 | 0,439 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,50 | 0,19 | 0,38 | 2,10E-04 | 1,88 | 0,63 | 27482,68 | 0,03 | 0,03 | 0,11 | 6,92503 | 3,646-03 | 3,49E-03 | 3,46E-03 | -4,03E-08 | -5,50E-12 | 34,77 | 5,770 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,50 | 0,18 | 0,63 | 3,31E-04 | 1,97 | 0,62 | 29479,61 | 0,03 | 0,03 | 0,11 | 6,71603 | 3,33503 | 3,36E-03 | 3,33E-03 | -3,77E-08 | -8,89E-16 | 34,82 | 0,107 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 108 | 27/1/1998 | 0,51 | 0,23 | 0,11 | 8,00E-05 | 1,44 | 0,46 | 18423,24 | 0,03 | 0,03 | 0,09 | 8,38603 | 4,89503 | 2,86E-03 | 2,84E-03 | -1,68E-07 | -8,71E-09 | 34 Ø 1 | 0,010 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 109 | 11/2/1998 | 178 | 0,19 | 0,44 | 2,14E-04 | 2,14 | 0,73 | 33376,67 | 0,03 | 0,03 | 0,12 | 1,48502 | 3,33503 | 3,88E-03 | 3,78E-03 | -1,30E-06 | 7,78E-11 | 35,24 | 1,660 | 0,00 | į 0,01 | 100,00 | 99,52 |
| 110 | 26/2/1998 | 1,80 | 0,19 | 0,49 | 2,14E-04 | 2,48 | 0,82 | 41638,96 | 0,03 | 0,03 | 0,13 | 1,355-02 | 3,02,603 | 403E-03 | 3,925-03 | -8,54E-07 | 7,25E-10 | 34,55 | 1,060 | 0,00 | į 0,09 | 100,00 | 91,50 |
| 111 | 11/3/1998 | 194 | 0,20 | 0,30 | 1,81E-04 | 1,69 | 0,54 | 23423,53 | 0,03 | 0,03 | 0,10 | 1,84502 | 3,98503 | 3,26E-03 | 3,13E-03 | -3,44E-06 | -6,04E-10 | 34 <i>6</i> 8 | 1,600 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 112 | 25/3/1998 | 075 | 0,19 | 0,36 | 1,97E-04 | 1,87 | 0,64 | 27263,70 | 0,03 | 0,03 | 0,12 | 9,10603 | 3,68 - 603 | 3,58E-03 | 3,53E-03 | -1,69E-07 | -3,62E-12 | 35,22 | 0,310 | 0,00 | i 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| <u>, 113</u> | 8,4/1998 | 0,93 | 0,21 | 0,18 | 1,30E-04 | 1,38 | 0,40 | 17283,87 | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 1,295-02 | 4,74 E03 | 2,63E-03 | 2,57E-03 | -1,07E-06 | -1,02E-08 | 33 <i>,</i> 54 | 0,034 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 114 | 22/4/1998 | 118 | 0,23 | 0,10 | 7,20E-05 | 1.4 | 0,38 | 19001,96 | 0.03 | 0,03 | 0.07 | 1,45502 | 4,89503 | 2,31E-03 | 2,25E-03 | -1,80E-06 | -1,85E-08 | 33,96 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 115 | 6/5/1998 | 0.81 | 020 | 0,38 | 1,80E-04 | 2,20 | D,73 | 34790,16 | 0.03 | 0,03 | 0,12 | 8,60 - 03 | 3,34603 | 3,765-03 | 3,705-03 | -1,13E-07 | 4,90E-11 | 35,22 | 0,165 | 0,00 | <u> </u> | 100,00 | 96,85 |
| 110 | 21/5/1998 | 074 | 020 | 0,23 | 1,04E-04 | 1,42 | U,34 | 18040,78 | UD3 | 0,03 | 0,00 | 108602 | 4,52503 | 2,195-03 | 2,165-03 | -6,4/E-U/ | -1,335-08 | 34 J) I | | 0,00 | <u>u</u> w | 100,00 | 100,00 |
| 117 | 3/0/1998 | 1091 | 0,21 | 0,18 | 1,3012-04 | 1,42 | 0,42 | 18040,76 | 0.03 | 0,03 | n ha | 1,24602 | 4,00 500 | 2,725-03 | 2,665-03 | -9,19E-07 | -7,885-09 | 3370 | 0,016 | 0,00 | <u> </u> | 100,00 | 100,00 |
| 118 | 17/6/1998 | 182 | 021 | 0,14 | 1,11E-04 | 1,30 | U,33 | 10802,92 | 0.03 | 0,03 | 0,00 | 209502 | 6D3PD3 | 2,295-03 | 2,195-03 | -6,30E-06 | -2,30E-08 | 33 µ4 | | 0,00 | <u>u</u> w | 100 | 0,00 |
| 119 | 0/7/1998 | : 3 µ0 | 021 | 0,17 | 1,5012-04 | 1,32 | 0,30 | 10109,00 | 0.03 | 0,03 | 0.07 | 2,89502 | 4,891-03 | 2,035-03 | 2,37 | -1,84E-US | -1,09E08 | 20 60 | | 0,00 | | 100,00 | 100,00 |
| 120 | 10/07/0998 | : <u>3µ3</u> | 0.22 | 0,11 | 9,70E-05 | 1,10 | 0.31 | 12666 12 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 3,19 - 02 | 522E02 | 2,301-03 | 2,195-03 | 1.245.05 | -3,80E08 | 22,20 | 0,002 | 0,00 | | 100,00 | 100,00 |
| 122 | 25/8/1998 | 2.60 | 021 | : 0,19 0 00 | 2,1/E-04 | 1,10 | 0.34 | 11825.40 | 0.02 | 0,03 | 0.06 | 204502 | 602502 | 2.055.02 | 1 01 E.M | 2 20 5.05 | -2 00 E-00 | 2477 | 0,000 | 0,00 | | 0.00 | 0,000 |
| 122 | 2/0/1990 | 2 12 | 022 | 0,00 | 0 70 8.00 | 1.00 | 0.20 | 15902.02 | 0.02 | 0,03 | 0.09 | 301502 | 6 12 5.02 | 2 58 5.00 | 2 20 E.02 | 2,280-00 | -2.03E00 | 22.00 | 0,000 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 |
| 124 | 16/0/1000 | 191 | 022 | 0.07 | 6 40 8-05 | 1 18 | 0.30 | 13320.18 | 0.02 | 0,03 | 0.07 | 2 26 502 | 5.91502 | 2 285.02 | 2,380-00 | -2,00E-00 | -200000 | 22.00 | | 0,00 | | 100.00 | 100.00 |
| 125 | 30/0/1008 | 341 | 023 | 0 10 | 8 ME-05 | 1.32 | 0.35 | 16169.00 | 0.03 | 0,00 | 0.08 | 3 15 502 | 5 19503 | 2 48 5.03 | 2 315-03 | 2 46 E-05 | -7 39 E-08 | 32.87 | 0,000 | 0,00 | 1000 | 100,00 | 100.00 |
| 126 | 14/10/1998 | 2.27 | 0,19 | 0.31 | 2.10E-04 | 1,55 | 0,58 | 20574,06 | 0,03 | 0,03 | 0,12 | 2,16502 | 4,14603 | 3,695-03 | 3,51E-03 | -5,74E-06 | -2,42E-10 | 33.28 | 0,024 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |

Tabela 6.21 - Descargas calculadas pelo método de Rottner (1958) usando o diâmetro D_{ed} e o Dvj

| (1) |) (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | \square | (8) | (9) | a 0) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) |
|------|--|-----------------|-----------|---------------|------------|-----------|-------|----------|------------------|-----------------------------|------|------------------|------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------------|---------|----------|------------|--------------------|----------|
| N | DATA | D _{B4} | D.VI DOTI | Ն | S | d | U | Amr | B _{E64} | $\mathbf{B}_{\mathrm{Dri}}$ | C | D _m , | Dnei | E.e. | End | Free | F | B | qBm | qB[ROT]D | qB[ROT]Dvj | E[%]D _∞ | E[%]Dvj |
| | | (mm | mm | Kgť m² | (m/m) | (m) | (m/s) | - | - | - 3 | - mr | - | - | - | - | - | - | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | |
| 127 | 28/10/1998 | 192 | 0,19 | 0.25 | 1.97E-04 | 1,31 | 0,50 | 15985,61 | 0.03 | 0.03 | 0,11 | 2,16502 | 4,675-03 | 3,46E-03 | 3,30E-03 | -5.97E-06 | -2,54E-09 | 32.92 | 0.010 | 0.00 | 0.00 | 100,00 | 100,00 |
| 128 | 11/11/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/1/ | 2,63 | 0,20 | 0,15 | 1,47E-04 | 1,07 | 0,35 | 11800,43 | 0,03 | 0,03 | 0.08 | 3,05502 | 5,53503 | 2,74E-03 | 2,56E-03 | -2,14E-05 | -2,63E-08 | 31,40 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 129 | 25/11/1998 | 1,47 | 0,20 | 0,19 | 1,80E-04 | 1,05 | 0,35 | 11471,13 | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 2,095-02 | 5,47603 | 2,70E-03 | 2,59E-03 | -6,08E-06 | -2,39E-08 | 31,29 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 130 |) 9/12/1998 | 1,58 | 0,19 | 0,32 | 2,30E-04 | 1,39 | 0,53 | 17472,08 | 0,03 | 0,03 | 0,11 | 1,82502 | 4,405-03 | 3,53E-03 | 3,39E-03 | -3,18E-06 | -1,02E-09 | 33,18 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 131 | i 22/12/1998 | 0,66 | 0,19 | 0,28 | 2,10E-04 | 1,31 | 0,51 | 15985,61 | 0.03 | 0,03 | 0,11 | 1,06502 | 4,635-03 | 3,42E-03 | 3,37E-03 | 1, -3,69 E-07 | -2,01E-09 | 32,95 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 132 | 1 6/1/1999 | 0,30 | 0,19 | 0,49 | 2,30E-04 | 2,14 | 0,65 | 33376,67 | 0.03 | 0,03 | 0,11 | 4,52503 | 3,30 - 603 | 3,36E-03 | 3,34E-03 | -1,57E-09 | 8,70E-14 | 34,79 | 1,478 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,29 | 0,18 | 0,65 | 2,80E-04 | 2,37 | 0,84 | 38899,58 | 0.03 | 0,03 | 0,14 | 4,13603 | 301603 | 4,12E-03 | 4,10E-03 | -7,91 E-16 | 1,31E-09 | 35,23 | 3,703 | 0,00 | 0,16 | 100,00 | 95,81 |
| 134 | 28/1/1999 | 032 | 0,18 | 0,78 | 3,00E-04 | 2,69 | 1,02 | 47038,21 | 0.03 | 0,03 | 0,15 | 405503 | 2,74603 | 4,69E-03 | 4,67 5-03 | 2,655-10 | 7,20E-09 | 3581 | 0,000 | 0,04 | 1,05 | 400,00 | |
| 130 | 3/2/1999 | 0.20 | 0,18 | 1051 | 2,5015-04 | 2,04 | 0.00 | 31004,73 | 003 | 0,03 | 0.13 | 4,24603 | 3,37 003 | 401500 | 4,005-03 | -4,88E-12 | 3,23E-10 | 32,18 | 2,820 | 0,00 | 0.40 | 100,00 | 98,92 |
| 120 | 2 25/2/1999 | 1021 | 0,10 | 0,05 | 2,0012-04 | 2,21 | 0.90 | 26604.10 | 002 | 0.03 | 0.14 | 107502 | 2 10 502 | 4,010-00 | 4,295-00 | 2,146-12 | 2.225.00 | 25.50 | 5 1 1 4 | 0,00 | 0.19 | 100,00 | 93/0 |
| 120 | 11/2/1000 | 0.26 | 0,10 | 0,0 | 2 2012-04 | 2,20 | 0.09 | 27199.07 | 002 | 0,03 | 0.14 | 498502 | 2 16 5.02 | 4245.00 | 4,400-00 | -3,3912-00 | 1,230-08 | 25.20 | 1902 | 0,00 | 0.14 | 100,00 | 0220 |
| 130 | 25/3/1000 | 0.40 | 0,18 | 0.67 | 3 005-04 | 2,30 | 0.84 | 36222.05 | 0.03 | 0.03 | 0.14 | 578503 | 3.08503 | 4235.02 | 4 20 5.03 | 1 15E.00 | 1.425-00 | 74 00 | 3.640 | 0,00 | 0.16 | 100,00 | 0574 |
| 140 | 15/4/1000 | 0.30 | 0.19 | 0.32 | 2 30 12.04 | 1.40 | 0.50 | 17660.96 | 0.03 | 0.03 | 0.11 | 7.14503 | 438503 | 322E-03 | 3.19E-03 | -6.05E-08 | -1.68E-09 | 33 72 | 0.020 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 |
| 141 | 29/4/1999 | 040 | 0,15 | 1,02 | 8.20E-04 | 1.22 | 0,41 | 14366,87 | 0.03 | 0,03 | 0,09 | 104602 | 4,11603 | 2,85E-03 | 2,80E-03 | -4,35E-07 | -2,23E-09 | 33.27 | 0.013 | 0.00 | 0.00 | 100,00 | 100,00 |
| 142 | 13/5/1999 | 031 | 0,18 | 0.34 | 2.60E-04 | 1,29 | 0,48 | 15620,93 | 0.03 | 0.03 | 0,11 | 6,47503 | 4,56603 | 321E-03 | 3,19E-03 | -3,47E-08 | -2,53E-09 | 33,41 | 0.023 | 0,00 | 0.00 | 100,00 | 100,00 |
| 143 | 9,6/1999 | 4,13 | 0,19 | 0,24 | 2,00E-04 | 1,20 | 0,46 | 14015,04 | 0.03 | 0,03 | 0,10 | 3,82602 | 4,94603 | 3,40 E-03 | 3,11E-03 | -4,20E-05 | -6,14E-09 | 33,29 | 0,010 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 144 | 22/7/1999 | 2,22 | 0,19 | 0,21 | 2,10E-04 | 1,00 | 0,44 | 10661,60 | 0.03 | 0,03 | 0,11 | 2,85502 | 5,54E03 | 3,55E-03 | 3,33E-03 | -1,56E-05 | -1,08E-08 | 32,52 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 145 | 5,8/1999 | 2,70 | 0,19 | 0,22 | 2,14E-04 | 0,99 | 0,39 | 10502,08 | 0.03 | 0,03 | 0,10 | 3,27602 | 5,57603 | 3,20 E-03 | 2,975-03 | -2,58E-05 | -1,75E-08 | 32,65 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 j |
| 146 | 5 197871999 | 0.97 | 0,19 | 0,21 | 2,10E-04 | 1,00 | 0,40 | 10661,60 | 0.03 | 0,03 | 0,10 | 1,64502 | 5,54E03 | 3,12E-03 | 3,03E-03 | -2,34E-06 | -1,59E-08 | 32,78 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 147 | 2/9/1999 | 4.74 | 0,25 | 0,05 | 5,00E-05 | 0,94 | 0,33 | 9716,60 | 0.03 | 0,03 | 0,08 | 4,92502 | 6,89503 | 2,90 E-03 | 2,59E-03 | -9,94E-05 | -7,96E-08 | 32.p7 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 148 | 15/9/1999 | 2,52 | 0,19 | 0,26 | 2,10E-04 | 1,24 | 0,47 | 14721,60 | 0.03 | 0,03 | 0,10 | 2,695-02 | 4,805-03 | 3,39E-03 | 3,19E-03 | -1,29E-05 | -4,18E-09 | 33,31 | 0,343 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 149 | 30/9/1999 | 0,94 | 0,20 | 0,17 | 1,80E-04 | 0,90 | 0,29 | 9103,03 | 0.03 | 0,03 | 0,08 | 1,72502 | 6,06503 | 2,39E-03 | 2,325-03 | -3,27E-06 | -5,23E-08 | 32.p2 | 0,001 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 1.90 |) 14/10/1999 | 101 | 0,19 | 0,20 | 2,10E-04 | 0,92 | 0,35 | 9408,15 | 0.03 | 0,03 | 0,09 | 1,78602 | 5,86503 | 2,86E-03 | 2,77E-03 | -3,34E-06 | -2,96E-08 | 32,41 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 151 | 28/10/1999 | 2,40 | 0,19 | 0.25 | 2,30E-04 | 1,03 | 0,42 | 11144,95 | 0.03 | 0,03 | 0,10 | 2,94602 | 5,37503 | 3,35E-03 | 3,13E-03 | -1,77E-06 | -1,12E-08 | 32,88 | 0,02/ | 0,00 | <u> </u> | 100,00 | 100,00 |
| 15 | 2 11/11/1999 | 0,38 | 0,19 | 0,20 | 2,0015-04 | 1.20 | 0.57 | 15420.64 | 0.02 | 0,03 | 0.12 | 1 28 5 02 | 0,09003 | 2010-00 | 2,805-00 | -2,20E-07 | 1.2600 | 32.8U | 28,000 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 100 | 0/10/10999 | 2.26 | 0,19 | ادرا : م م | 2,3012-04 | 1,20 | 0.55 | 10439,04 | 0.02 | 0.03 | 0.12 | 2 40 5 02 | 400003 | 402502 | 3,94E-U3 | -7,34E-07 | -1,30E-09 | 34.00 22.10 | | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 159 | 22/1999 | 272 | 0,10 | 0,24 | 4 90E-04 | 0.72 | 0.30 | 8640 77 | 0.02 | 0,03 | 0.07 | 402502 | 6 19 502 | 2.245.02 | 2 12 5.02 | -2,84E-00 | -0,10E-10 | 20.49 | 0,030 | 0,00 | 0.00 | 100,00 | 100,00 |
| 19 | 6/1/2000 | 214 | 0,10 | 0.65 | 2 90F.04 | 2 28 | 0,27 | 20146.04 | 0.03 | 0.00 | 0.16 | 156502 | 3.00503 | 405E.M | 4.795.03 | 1.215.06 | 5.61E-00 | 35.60 | 0.214 | 0.00 | 0.68 | 100,00 | 216.21 |
| 197 | 13/1/2000 | 107 | 0.18 | 0.20 | 2 10 2.04 | 1.14 | 0.47 | 12977.16 | 0.03 | 0.03 | 0.11 | 1.60502 | 497503 | 3.43E-03 | 3.33E-03 | -2.01E-06 | -4.43E-09 | 32.01 | 0.313 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 |
| 138 | 20/1/2000 | 407 | 0.18 | 0.29 | 2_0E-04 | 1.14 | 0.49 | 12977.16 | 0.03 | 0.03 | 0.11 | 3,91502 | 497503 | 3.80E-03 | 3.47E-03 | -4.40E-05 | -3.38E-09 | 33.27 | 0.041 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 |
| 159 | 27/1/2000 | 4.67 | 0.18 | 0.33 | 2.60E-04 | 1.25 | 0.53 | 14900.04 | 0.03 | 0.03 | 0.12 | 403502 | 4,655-03 | 3,94E-03 | 3.58E-03 | -4.81E-05 | -123E09 | 33.25 | 0.090 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 |
| 160 | 3/2/2000 | 276 | 0,17 | 0,59 | 4,10E-04 | 1,44 | D,64 | 18423,24 | 0,03 | 0,03 | 0,13 | 2,58602 | 400603 | 4,27E-03 | 4,025-03 | -1,00E-05 | 7,24E-15 | 34 DO | 0,553 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 161 | 9/2/2000 | 0,49 | 0,19 | 0,27 | 2,30E-04 | 1,19 | 0,51 | 13840,21 | 0,03 | 0,03 | 0,12 | 9,27503 | 4,88503 | 3,58E-03 | 3,53E-03 | -1,84E-07 | -2,44E-09 | 33,10 | 0,487 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 162 | 18/2/2000 | 4.84 | 0,18 | 0,45 | 2,80E-04 | 1,58 | 0,75 | 21174,25 | 0,03 | 0,03 | 0,15 | 3,53502 | 3,94503 | 4,90 E-03 | 4,50E-03 | -2,81E-05 | 1,72E-10 | 34,70 | 0,447 | 0,00 | 0,01 | 100,00 | 97,58 |
| 163 | 24/2/2000 | 0,33 | 0,21 | 0,18 | 1,30E-04 | 1,34 | 0,63 | 16537,87 | 0,03 | 0,03 | 0,14 | 6,58503 | 4,84503 | 4,13E-03 | 4,11E-03 | -1,46E-08 | -3,76E-10 | 33,56 | 0,603 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 164 | 3/3/2000 | 1,31 | 0,16 | 0,59 | 4,60E-04 | 1,28 | 0,61 | 15439,64 | 0,03 | 0,03 | 0,13 | 1,70502 | 4,275-03 | 4,22E-03 | 4,07 E-03 | -2,09E-06 | -7,98E-12 | 33,42 | 0,219 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 165 | 10/3/2000 | 0,30 | 0,18 | 0,31 | 2,80E-04 | 1,11 | 0,53 | 12468,29 | 0,03 | 0,03 | 0,13 | 7,001503 | 4,99503 | 3,83E-03 | 3,80E-03 | -3,19E-08 | -1,67E-09 | 32,88 | 0,040 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 166 | 17/3/2000 | 1,19 | 0,17 | 0,42 | 3,60E-04 | 1,16 | 0,58 | 13320,16 | 0,03 | 0,03 | 0,13 | 1,70502 | 4,70503 | 4,21E-03 | 4,07 E-03 | -2,11E-08 | -2,49E-10 | 33,27 | 0,218 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 167 | 24/3/2000 | 1.98 | 0,19 | 0,28 | 2,00E-04 | 1,40 | 0,70 | 17660,96 | 0.03 | 0,03 | 0,15 | 2,11E02 | 4,46503 | 4,68E-03 | 4,47E-03 | -4,42E-06 | 1,98E-15 | 34,12 | 0,491 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 3168 | 31/3/2000 | 125 | ; 0,18 | : 0,38 | 3.00E-04 | : 1,94 | 0,84 | 28808,79 | ; D.D.3 | 0,03 | 0,15 | 1,25602 | 3,41E03 | 4,66E-03 | 4,54E-03 | ;-4,80E-07 | 1,46E-09 | 35.27 | 1,121 | ; 0,00 | ; 0,13 | 100,00 | 88,68 |

Tabela 6.2i - Descargas calculadas pelo método de Rottner (1958) usando o diâmetro D_{s.4} e o Dvj

| Tabela 6.2i - Descargas calculadas i | p elo método de Rottner | : (1958) usando | o diâmetro D. | . e o Dvi |
|--------------------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------|-----------|
| Tayona of the boot and a second | | (1000) and 100 | v and local v D p. | |

| _ | | | _ | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
|------------|-------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|----------|---------|-------|----------|------------------|-----------------------------|----------------|---------|------------------|----------|----------|-----------|------------------|-------|---------|-----------------------|------------|--------------------|---------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | \odot | (8) | (9) | (10) | (A1) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (81) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) |
| N | DATA | D ₆₄ | D _{vj [ROT]} | τ _o | S | d | U | Amr | B _{D64} | $\mathbf{B}_{\mathrm{Drj}}$ | C _m | D | D _{Dei} | ETEI | End | FTEA | F _{Dei} | B | qBm | qB[ROT]D _p | qB[ROT]Dyj | E[%]D [®] | E[%]Dvj |
| | | (mm | mm | Kgť m ² | (m/m) | (m) | (m/s) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | (m) | ion/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 169 | 7 /4/2 000 | 1,84 | 0,18 | 0,27 | 2,60E-04 | 1,03 | 0,43 | 11144,95 | 0,03 | 0,03 | 0,11 | 2,46502 | 5,29503 | 3,38E-03 | 3,215-03 | -9,61E-06 | -9,08E09 | 32,77 | 0,050 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 170 | 14/4/2000 | 1¢6 | 0,19 | 0,22 | 2,30E-04 | 0,92 | 0,41 | 9408,15 | 0,03 | 0,03 | 0,11 | 2,48502 | 5,79503 | 3,41E-03 | 3,24E-03 | -9,80E-06 | -1,67E-08 | 32,20 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 171 | 19/4/2000 | 4.ρ0 | 0,18 | 0,23 | 2,50E-04 | 0,91 | 0,39 | 9255,17 | 0,03 | 0,03 | 0,10 | 4,49602 | 5,78603 | 3,44E-03 | 3,10E-03 | -7,14E-05 | -1,92E-08 | 31,99 | 0,012 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | MEDIA | 94,74 | 94,12 |

Amr = {[g.(dr-1).d³]^{0,5}}.gs

 $\mathbf{B}_{164} = (0,1437, (\mathbf{D}_{64}\,/\,\mathbf{d})^{2/3} \pm 0,03)$

 $B_{T_{bfi}} = (0,1437, (Dvj/d)^{23} + 0,03)$

 $C_{mr} = \{U \mid [g_{rr}-1], d]^{0.5}\}$

 $D_{TRd} = 1.674 (D_{Rd} / d)^{2/3}$

 $D_{Trei} = 1,674 (Dvj / d)^{28}$

 $\mathbf{E}_{\mathsf{TEd}} = \mathbf{B}_{\mathsf{TEd} \ \mathsf{X}} \mathbf{C}_{\mathsf{mr}}$

 $\mathbf{E}_{\mathsf{Thri}} = \mathbf{B}_{\mathsf{Thri} \ \mathsf{X}} \ \mathbf{C}_{\mathsf{ror}}$

 $\mathbf{F}_{\mathsf{TEd}} = (\mathbf{E}_{\mathsf{TEd}} - \mathbf{D}_{\mathsf{TEd}})^3$

 $\mathbf{F}_{\mathrm{Dei}} = (\mathbf{E}_{\mathrm{Dei}} - \mathbf{D}_{\mathrm{Dei}})^3$

qB[ROT]D₈₄ - Descarga sólida calculada pelo método de Rottner para o diâmetro D₈₄

qB[ROT]Dvj - Descarga sólida calculada pelo método de Rottner para o diâmetro Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) |
|-----|--------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|------------------|-----------------|---------------|----------------------|-------|---------|------------------------|-----------|------------|----------|
| № | DATA | D ₉₀ | D _{Vi [GAA]} | U_{\star} | θ _{i90} | θ_{iDvj} | ϕ_{kD90} | $\phi_{k\text{Dvj}}$ | В | qBm | qB[GAA]D ₉₀ | qB[GA]Dvj | E[%]D90 | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 1 | 26/3/1993 | 1,86 | 7,12 | 0,05 | 0,09 | 0,02 | 0,14 | 0,00 | 34,70 | 0,141 | 104,45 | 0,58 | 73977,74 | 308,29 |
| 2 | 6/4/1993 | 3,82 | 7,16 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 34,87 | 0,038 | 9,64 | 0,54 | 25259,23 | 1318,91 |
| 3 | 20/4/1993 | 4,11 | 6,99 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 34,88 | 0,045 | 0,29 | 0,49 | 545,84 | 998,89 |
| 4 | 4/5/1993 | 4,22 | 7,35 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 34,78 | 0,045 | 11,71 | 0,58 | 25930,28 | 1196,14 |
| 5 | 18/5/1993 | 1,23 | 6,65 | 0,04 | 0,08 | 0,02 | 0,13 | 0,00 | 34,38 | 0,024 | 49,79 | 0,42 | 207339,12 | 1670,66 |
| 6 | 1/6/1993 | 3,13 | 7,59 | 0,06 | 0,07 | 0,03 | 0,07 | 0,00 | 35,24 | 0,190 | 97,02 | 0,71 | 50964,10 | 275,97 |
| 7 | 8/6/1993 | 1,42 | 6,67 | 0,04 | 0,08 | 0,02 | 0,12 | 0,00 | 34,91 | 0,026 | 59,41 | 0,46 | 228396,66 | 1671,05 |
| 8 | 15/6/1993 | 3,78 | 6,93 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 34,21 | 0,008 | 0,26 | 0,47 | 3126,34 | 5818,43 |
| 9 | 22/6/1993 | 4,94 | 6,80 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 34,54 | 0,008 | 0,32 | 0,44 | 3931,89 | 5446,99 |
| 10 | 29/6/1993 | 2,00 | 6,67 | 0,04 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 33,99 | 0,007 | 7,68 | 0,39 | 109572,57 | 5446,75 |
| 11 | 6/7/1993 | 4,75 | 5,46 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 33,77 | 0,002 | 0,22 | 0,25 | 10957,44 | 12619,12 |
| 12 | 21/7/1993 | 4,50 | 5,02 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 33,64 | 0,006 | 0,19 | 0,21 | 3010,11 | 3367,73 |
| 13 | 3/8/1993 | 4,70 | 4,13 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 32,82 | 0,002 | 0,15 | 0,13 | 7563,92 | 6629,75 |
| 14 | 17/8/1993 | 4,02 | 2,08 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 33,53 | 0,002 | 0,09 | 0,05 | 4575,86 | 2320,93 |
| 15 | 31/8/1993 | 3,16 | 3,29 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 33,74 | 0,002 | 0,10 | 0,10 | 4817,18 | 5024,95 |
| 16 | 21/9/1993 | 1,45 | 6,37 | 0,04 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,00 | 33,97 | 0,006 | 17,25 | 0,37 | 287439,70 | 6046,93 |
| 17 | 28/9/1993 | 1,77 | 7,59 | 0,06 | 0,11 | 0,03 | 0,24 | 0,00 | 34,92 | 0,384 | 190,71 | 0,68 | 49564,93 | 76,17 |
| 18 | 5/10/1993 | 5,11 | 6,37 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 34,38 | 0,006 | 0,30 | 0,38 | 4940,47 | 6185,59 |
| 19 | 21/10/1993 | 4,62 | 7,05 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 34,84 | 0,023 | 0,34 | 0,52 | 1373,33 | 21.48,53 |
| 20 | 28/10/1993 | 1,64 | 7,28 | 0,05 | 0,10 | 0,02 | 0,18 | 0,00 | 34,88 | 0,037 | 122,12 | 0,59 | 329959,12 | 1492,82 |
| 21 | 4/11/1993 | 4,96 | 4,73 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 33,82 | 0,003 | 0,20 | 0,19 | 6513,21 | 6206,01 |
| 22 | 9/11/1993 | 4,82 | 6,04 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 34,01 | 0,005 | 0,25 | 0,32 | 4957,95 | 6238,66 |
| 23 | 20/12/1993 | 1,71 | 7,16 | 0,05 | 0,08 | 0,02 | 0,13 | 0,00 | 34,64 | 0,080 | 87,39 | 0,55 | 109136,68 | 586,78 |
| 24 | 10/2/1994 | 1,37 | 4,73 | 0,04 | 0,06 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 35,65 | 0,332 | 15,95 | 0,28 | 4703,17 | 16,31 |
| 25 | 29/3/1994 | 1,66 | 7,16 | 0,06 | 0,14 | 0,03 | 0,43 | 0,00 | 34,34 | 0,027 | 343,68 | 15,03 | 1272785,41 | 55568,09 |
| 26 | 19/4/1994 | 2,26 | 6,04 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 34,00 | 0,022 | 18,71 | 0,41 | 84965,62 | 1750,89 |
| 27 | 6/5/1994 | 4,43 | 5,22 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 33,60 | 0,012 | 0,24 | 0,28 | 1887,44 | 2242,69 |
| 28 | 20/5/1994 | 1,20 | 5,69 | 0,04 | 0,07 | 0,02 | 0,10 | 0,00 | 33,60 | 0,012 | 34,62 | 0,33 | 288419,59 | 2679,73 |
| 29 | 17/6/1994 | 1,00 | 4,45 | 0,03 | 0,06 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 33,64 | 0,005 | 8,06 | 0,21 | 161003,78 | 4033,85 |
| 30 | 1/7/1994 | 1,05 | 5,69 | 0,04 | 0,09 | 0,02 | 0,16 | 0,00 | 33,81 | 0,006 | 50,58 | 0,35 | 842829,26 | 5663,76 |
| 31 | 1 <i>5/7/</i> 1994 | 1,10 | 4,13 | 0,03 | 0,05 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 33,64 | 0,051 | 3,83 | 0,18 | 7406,22 | 254,76 |
| 32 | 29/7/1994 | 2,30 | 5,69 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 33,81 | 0,010 | 7,67 | 0,34 | 76587,08 | 3345,70 |

Tabela 6.2j - Descargas calculadas pelo método de Garde e Albertson (1961) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|-------------|------------------|-----------------|---------------|---------------|-------|---------|------------------------|-----------|-------------|-----------|
| № | DATA | D ₉₀ | D _{Vi [GAA]} | U_{\star} | θ _{i90} | θ_{iDvj} | ϕ_{kD90} | ϕ_{kDvj} | В | qBm | qB[GAA]D ₉₀ | qB[GA]Dvj | E[%]D90 | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | - | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 33 | 12/8/1994 | 2,18 | 3,29 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 33,26 | 0,011 | 0,08 | 0,12 | 624,63 | 994,76 |
| 34 | 26/8/1994 | 1,05 | 4,04 | 0,03 | 0,05 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 33,47 | 0,002 | 4,56 | 0,18 | 228107,91 | 8774,48 |
| 35 | 8/9/1994 | 1,27 | 4,73 | 0,03 | 0,05 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 33,68 | 0,004 | 8,50 | 0,24 | 212422,85 | 5879,51 |
| 36 | 22/9/1994 | 1,10 | 6,04 | 0,04 | 0,10 | 0,02 | 0,22 | 0,00 | 33,92 | 0,002 | 80,26 | 0,40 | 4012965,11 | 20073,25 |
| 37 | 6/10/1994 | 1,52 | 3,29 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 33,49 | 0,002 | 0,06 | 0,12 | 2764,42 | 6106,61 |
| 38 | 27/10/1994 | 3,15 | 5,87 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 34,48 | 0,424 | 13,35 | 0,43 | 3048,50 | 0,87 |
| 39 | 23/11/1994 | 1,45 | 3,29 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 33,52 | 0,004 | 0,06 | 0,13 | 1277,88 | 3029,70 |
| 40 | 22/12/1994 | 2,51 | 7,39 | 0,07 | 0,14 | 0,05 | 0,42 | 0,02 | 35,68 | 0,218 | 640,82 | 76,44 | 293855,46 | 34962,90 |
| 41 | 5/1/1995 | 1,36 | 7,59 | 0,07 | 0,23 | 0,04 | 1,54 | 0,01 | 35,27 | 0,523 | 1215,52 | 52,43 | 232313,76 | 9925,41 |
| 42 | 19/1/1995 | 4,79 | 6,37 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 33,92 | 0,015 | 0,35 | 0,46 | 2214,58 | 2979,15 |
| 43 | 26/1/1995 | 1,28 | 6,37 | 0,05 | 0,10 | 0,02 | 0,21 | 0,00 | 33,93 | 0,036 | 94,62 | 0,45 | 262730,30 | 1161,93 |
| 44 | 9/2/1995 | 5,15 | 5,69 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 40,30 | 3,097 | 60,31 | 46,34 | 1847,35 | 1396,26 |
| 45 | 16/2/1995 | 2,70 | 7,77 | 0,08 | 0,14 | 0,05 | 0,41 | 0,02 | 35,40 | 0,485 | 692,42 | 86,62 | 142666,75 | 17760,49 |
| 46 | 8/3/1995 | 1,85 | 6,80 | 0,05 | 0,10 | 0,03 | 0,20 | 0,00 | 34,94 | 0,396 | 165,67 | 0,60 | 41736,40 | 50,91 |
| 47 | 24/3/1995 | 4,03 | 6,92 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,06 | 0,01 | 35,38 | 1,721 | 133,33 | 31,63 | 7647,17 | 1737,61 |
| 48 | 7/4/1995 | 1,10 | 7,16 | 0,06 | 0,22 | 0,03 | 1,37 | 0,01 | 35,05 | 0,171 | 763,55 | 20,56 | 446420,32 | 11924,79 |
| 49 | 28/4/1995 | 1,44 | 6,92 | 0,06 | 0,13 | 0,03 | 0,39 | 0,00 | 34,63 | 0,081 | 244,7.4 | 0,61 | 302049,97 | 650,85 |
| 50 | 12/5/1995 | 2,79 | 6,92 | 0,06 | 0,07 | 0,03 | 0,09 | 0,00 | 34,74 | 0,468 | 115,14 | 0,63 | 24501,53 | 35,15 |
| 51 | 9/6/1995 | 1,58 | 6,37 | 0,05 | 0,09 | 0,02 | 0,15 | 0,00 | 34,35 | 0,023 | 88,12 | 0,48 | 383035,36 | 1973,61 |
| 52 | 23/6/1995 | 2,86 | 5,44 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 34,34 | 0,018 | 13,78 | 0,38 | 76463,58 | 2035,20 |
| 53 | 5/7/1995 | 1,23 | 6,37 | 0,05 | 0,10 | 0,02 | 0,22 | 0,00 | 34,19 | 0,051 | 96,85 | 0,45 | 189798,34 | 791,43 |
| 54 | 12/7/1995 | 0,92 | 7,68 | 0,07 | 0,33 | 0,04 | 3,50 | 0,01 | 35,03 | 4,163 | 1811,38 | 41,27 | 43411,42 | 891,31 |
| 55 | 19/7/1995 | 0,85 | 6,52 | 0,06 | 0,24 | 0,03 | 1,60 | 0,00 | 34,59 | 0,016 | 618,63 | 0,59 | 3866345,00 | 3596,46 |
| 56 | 26/7/1995 | 1,93 | 6,67 | 0,05 | 0,09 | 0,03 | 0,14 | 0,00 | 34,61 | 0,118 | 114,11 | 0,55 | 96602,76 | 366,97 |
| 57 | 10/8/1995 | 0,95 | 5,87 | 0,04 | 0,11 | 0,02 | 0,25 | 0,00 | 34,09 | 0,012 | 77,51 | 0,38 | 645813,82 | 3047,43 |
| 58 | 31/8/1995 | 4,69 | 4,73 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 33,65 | 0,002 | 0,23 | 0,23 | 11307,72 | 11404,03 |
| 59 | 21/9/1995 | 1,14 | 9,53 | 0,09 | 0,40 | 0,05 | 4,79 | 0,02 | 34,28 | 0,031 | 3693,57 | 125,90 | 11914655,99 | 406027,47 |
| 60 | 28/9/1995 | 2,50 | 6,04 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 34,68 | 0,249 | 24,20 | 0,44 | 9618,81 | 77,26 |
| 61 | 5/10/1995 | 1,64 | 5,25 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 34,16 | 0,002 | 10,34 | 0,30 | 516878,67 | 14833,15 |
| 62 | 19/10/1995 | 3,79 | 7,04 | 0,06 | 0,06 | 0,03 | 0,06 | 0,01 | 35,02 | 0,205 | 107,88 | 20,78 | 52523,45 | 10035,63 |
| 63 | 23/11/1995 | 1,66 | 5,25 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 34,05 | 0,006 | 9,98 | 0,30 | 166217,22 | 4861,69 |
| 64 | 7/12/1995 | 1,86 | 4,13 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 33,39 | 0,002 | 0,08 | 0,18 | 3883,53 | 8738,96 |

Tabela 6.2j - Descargas calculadas pelo método de Garde e Albertson (1961) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|----------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------|-------|---------|------------------------|-----------|------------|----------|
| N° | DATA | D ₉₀ | D _{VI IGAA1} | \mathbf{U}_{\star} | θ _{i90} | θ_{iDvi} | φ _{kD90} | ϕ_{kDVi} | В | qBm | qB[GAA]D ₉₀ | qB[GA]Dvj | E[%]D90 | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | • | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 65 | 10/1/1996 | 1,75 | 7,39 | 0,08 | 0,22 | 0,05 | 1,35 | 0,03 | 36,91 | 5,141 | 1587,40 | 134,61 | 30777,28 | 2518,42 |
| 66 | 31/1/1996 | 0,47 | 6,37 | 0,05 | 0,29 | 0,02 | 2,60 | 0,00 | 34,12 | 0,019 | 449,22 | 0,47 | 2364196,09 | 2369,41 |
| 67 | 7/2/1996 | 1,68 | 6,67 | 0,06 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 0,00 | 35,12 | 0,238 | 203,30 | 0,60 | 85321,64 | 150,41 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,56 | 7,28 | 0,07 | 0,52 | 0,04 | 6,72 | 0,01 | 35,36 | 3,542 | 2089,34 | 39,90 | 58887,71 | 1026,45 |
| 69 | 20/3/1996 | 1,69 | 7,77 | 0,09 | 0,26 | 0,06 | 2,06 | 0,04 | 36,55 | 1,150 | 2475,59 | 208,42 | 215168,33 | 18023,76 |
| 70 | 3/4/1996 | 2,05 | 6,92 | 0,06 | 0,10 | 0,03 | 0,19 | 0,00 | 34,87 | 0,133 | 177,00 | 0,63 | 132985,87 | 373,50 |
| 71 | 16/4/1996 | 1,18 | 6,67 | 0,05 | 0,15 | 0,03 | 0,56 | 0,00 | 34,52 | 0,051 | 284,66 | 0,57 | 558062,74 | 1021,38 |
| 72 | 15/5/1996 | 2,20 | 6,37 | 0,05 | 0,07 | 0,02 | 0,07 | 0,00 | 34,24 | 0,246 | 57 <u>4</u> 2 | 0,49 | 23240,91 | 99,31 |
| 73 | 22/5/1996 | 3,00 | 6,37 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 34,20 | 0,008 | 21 <u>D</u> 2 | 0,48 | 262617,49 | 5892,04 |
| 74 | 19/6/1996 | 1,36 | 5,25 | 0,04 | 0,06 | 0,02 | 0,05 | 0,00 | 33,76 | 0,012 | 18,38 | 0,30 | 153092,04 | 2386,12 |
| 75 | 3/6/1996 | 3,77 | 5,69 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 34,07 | 0,023 | 0,24 | 0,36 | 950,87 | 1484,91 |
| 76 | 17/7/1996 | 4,09 | 5,25 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 33,81 | 0,004 | 0,23 | 0,29 | 5615,82 | 7236,71 |
| 77 | 31/7/1996 | 1,66 | 5,46 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 34,75 | 0,005 | 12,54 | 0,32 | 250755,49 | 6384,35 |
| 78 | 7/8/1996 | 3,05 | 4,73 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 34,04 | 0,004 | 0,16 | 0,24 | 3811,45 | 5965,44 |
| 79 | 14/8/1996 | 3,73 | 5,46 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 33,99 | 0,005 | 0,22 | 0,33 | 4387,38 | 6473,25 |
| 80 | 21/8/1996 | 4,35 | 5,02 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 33,89 | 0,005 | 0,24 | 0,28 | 4736,92 | 5479,07 |
| 81 | 28/8/1996 | 4,63 | 5,25 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 33,73 | 0,003 | 0,26 | 0,29 | 8506,89 | 9659,14 |
| 82 | 4/9/1996 | 2,89 | 6,37 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 34,56 | 0,036 | 30,94 | 0,50 | 85839,59 | 1291,07 |
| 83 | 11/9/1996 | 4,79 | 7,59 | 0,08 | 0,08 | 0,05 | 0,11 | 0,02 | 35,84 | 3,697 | 333,24 | 101,20 | 8913,77 | 2637,47 |
| 84 | 2/10/1996 | 2,37 | 5,46 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 34,10 | 0,006 | 7,40 | 0,34 | 123162,86 | 5489,38 |
| 85 | 16/10/1996 | 4,69 | 6,43 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 34,70 | 0,250 | 11,53 | 0,53 | 4510,95 | 110,23 |
| 86 | 6/11/1996 | 4,16 | 6,60 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 34,70 | 0,320 | 20,75 | 0,56 | 6384,43 | 74,23 |
| 87 | 20/11/1996 | 4,40 | 6,04 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 34,70 | 0,034 | 7,53 | 0,46 | 22050,50 | 1252,55 |
| 88 | 6/12/1996 | 1,40 | 6,04 | 0,05 | 0,10 | 0,02 | 0,18 | 0,00 | 34,60 | 4,340 | 92,69 | 0,45 | 2035,60 | 89,73 |
| 89 | 9/1/1997 | 1,11 | 6,37 | 0,05 | 0,14 | 0,02 | 0,47 | 0,00 | 34,68 | 0,033 | 209,40 | 0,51 | 634435,56 | 1453,65 |
| 90 | 22/1/1997 | 1,10 | 7,39 | 0,07 | 0,24 | 0,04 | 1,59 | 0,01 | 34,78 | 0,146 | 909,69 | 24,45 | 622975,68 | 16649,93 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,98 | 7,39 | 0,08 | 0,36 | 0,05 | 4,08 | 0,02 | 36,46 | 21,990 | 2505,48 | 84,45 | 11293,71 | 284,05 |
| 92 | 12/3/1997 | 1,10 | 6,37 | 0,05 | 0,12 | 0,02 | 0,32 | 0,00 | 34,32 | 1,010 | 130,34 | 0,47 | 12805,41 | 53,73 |
| 93 | 26/3/1997 | 1,03 | 5,87 | 0,04 | 0,10 | 0,02 | 0,19 | 0,00 | 33,84 | 0,160 | 59,38 | 0,37 | 37010,53 | 128,48 |
| 94 | 16/4/1997 | 1,16 | 5,25 | 0,03 | 0,06 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 33,64 | 0,032 | 16,45 | 0,28 | 51319,73 | 771,60 |
| 95 | 14/5/1997 | 1,18 | 5,46 | 0,04 | 0,06 | 0,01 | 0,06 | 0,00 | 33,16 | 0,104 | 17,56 | 0,29 | 16787,88 | 179,30 |
| 96 | 4/6/1997 | 4,92 | 5,87 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 33,64 | 0,006 | 0,30 | 0,36 | 4920,66 | 5889,05 |

Tabela 6.2j - Descargas calculadas pelo método de Garde e Albertson (1961) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|----------------------|------------------|-----------------|---------------|----------------------|-------|---------|------------------------|-----------|-------------|------------|
| N° | DATA | D ₉₀ | D _{Vj [GAA]} | U_{\star} | θ _{i90} | θ_{iDvj} | ϕ_{kD90} | $\phi_{k\text{Dvj}}$ | В | qBm | qB[GAA]D ₉₀ | qB[GA]Dvj | E[%]D90 | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 97 | 2/7/1997 | 4,40 | 5,87 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 33,84 | 0,005 | 0,27 | 0,36 | 5299,49 | 7102,16 |
| 98 | 12/8/1997 | 4,70 | 5,66 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 33,93 | 0,003 | 0,28 | 0,34 | 9246,51 | 11159,70 |
| 99 | 26/8/1997 | 2,46 | 6,37 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 33,97 | 0,005 | 20,92 | 0,45 | 387322,42 | 8177,32 |
| 100 | 9/9/1997 | 2,25 | 5,46 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 33,40 | 0,002 | 0,12 | 0,28 | 4770,19 | 11726,57 |
| 101 | 23/9/1997 | 4,37 | 10,91 | 0,10 | 0,15 | 0,06 | 0,52 | 0,04 | 33,96 | 0,013 | 1809,21 | 373,63 | 14134335,20 | 2918886,30 |
| 102 | 7/10/1997 | 0,85 | 6,24 | 0,04 | 0,13 | 0,02 | 0,39 | 0,00 | 33,98 | 0,013 | 111,18 | 0,42 | 829630,63 | 2997,10 |
| 103 | 21/10/1997 | 1,09 | 4,37 | 0,03 | 0,06 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 34,07 | 0,014 | 8,60 | 0,21 | 60906,11 | 1409,59 |
| 104 | 4/11/1997 | 1,44 | 5,59 | 0,04 | 0,06 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 33,80 | 0,003 | 17,32 | 0,32 | 597168,38 | 10986,92 |
| 105 | 2/12/1997 | 1,62 | 5,82 | 0,04 | 0,07 | 0,02 | 0,06 | 0,00 | 34,22 | 0,439 | 31,83 | 0,38 | 7151,08 | 13,81 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,63 | 7,34 | 0,06 | 0,36 | 0,03 | 4,16 | 0,00 | 34,77 | 5,770 | 1267,14 | 0,71 | 21860,83 | 87,71 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,59 | 8,56 | 0,08 | 0,65 | 0,04 | 9,02 | 0,01 | 34,82 | 0,107 | 3342,02 | 80,35 | 3123287,23 | 74992,00 |
| 108 | 27/1/1998 | 0,67 | 4,73 | 0,03 | 0,10 | 0,01 | 0,22 | 0,00 | 34,01 | 0,010 | 37,86 | 0,25 | 386192,55 | 2417,92 |
| 109 | 11/2/1998 | 2,30 | 7,39 | 0,07 | 0,12 | 0,04 | 0,29 | 0,01 | 35,24 | 1,660 | 353,57 | 27,43 | 21 199 ,35 | 1552,57 |
| 110 | 26/2/1998 | 2,36 | 7,39 | 0,07 | 0,13 | 0,04 | 0,35 | 0,01 | 34,55 | 1,060 | 459,42 | 42,46 | 43241,23 | 3905,52 |
| 111 | 11/3/1998 | 2,59 | 6,93 | 0,05 | 0,07 | 0,03 | 0,08 | 0,00 | 34,68 | 1,600 | 89,54 | 0,60 | 5496,12 | 62,52 |
| 112 | 25/3/1998 | 0,93 | 7,16 | 0,06 | 0,24 | 0,03 | 1,56 | 0,00 | 35,22 | 0,310 | 699,28 | 0,69 | 225473,49 | 122,22 |
| 113 | 8/4/1998 | 1,22 | 6,04 | 0,04 | 0,09 | 0,02 | 0,15 | 0,00 | 33,54 | 0,034 | 57 Q6 | 0,39 | 167718,60 | 1036,37 |
| 114 | 22/4/1998 | 1,86 | 4,45 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 33,96 | 0,004 | 2,54 | 0,22 | 58867,78 | 5044,66 |
| 115 | 6/5/1998 | 1,00 | 6,92 | 0,06 | 0,23 | 0,03 | 1,49 | 0,01 | 35,22 | 0,165 | 733,35 | 17,54 | 444355,63 | 10528,55 |
| 116 | 21/5/1998 | 0,94 | 6,67 | 0,05 | 0,15 | 0,02 | 0,52 | 0,00 | 34,01 | 0,005 | 181,06 | 0,49 | 3550094,56 | 9597,77 |
| 117 | 3/6/1998 | 1,20 | 6,04 | 0,04 | 0,09 | 0,02 | 0,16 | 0,00 | 33,70 | 0,016 | 63,80 | 0,39 | 401180,81 | 2377,21 |
| 118 | 17/6/1998 | 3,21 | 5,61 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 33,04 | 0,000 | 0,18 | 0,32 | 0,00 | 0,00 |
| 119 | 15/7/1998 | 3,88 | 6,04 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 33,02 | 0,005 | 0,24 | 0,37 | 4659,15 | 7309,14 |
| 120 | 29/7/1998 | 3,85 | 5,25 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 32,50 | 0,002 | 0,19 | 0,26 | 7763,13 | 10622,12 |
| 121 | 12/8/1998 | 3,55 | 5,76 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 32,77 | 0,003 | 0,20 | 0,32 | 5641,64 | 9209,53 |
| 122 | 25/8/1998 | 3,75 | 5,02 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 32,08 | 0,000 | 0,17 | 0,22 | 0,00 | 0,00 |
| 123 | 2/9/1998 | 4,06 | 5,25 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 32,90 | 0,000 | 0,21 | 0,27 | 0,00 | 0,00 |
| 124 | 16/9/1998 | 2,88 | 4,13 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 32,90 | 0,006 | 0,12 | 0,17 | 1851,55 | 2696,62 |
| 125 | 30/9/1998 | 4,16 | 4,73 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 32,87 | 0,004 | 0,20 | 0,23 | 4880,78 | 5562,75 |
| 126 | 14/10/1998 | 2,95 | 7,34 | 0,06 | 0,06 | 0,03 | 0,06 | 0,00 | 33,28 | 0,024 | 70,17 | 0,62 | 298475,89 | 2535,49 |
| 127 | 28/10/1998 | 2,83 | 7,16 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 32,92 | 0,010 | 31,57 | 0,54 | 306428,57 | 5113,94 |
| 128 | 11/11/1998 | 3,56 | 6,37 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 31,40 | 0,000 | 0,20 | 0,36 | 0,00 | 0,00 |

Tabela 6.2j - Descargas calculadas pelo método de Garde e Albertson (1961) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) |
|------|-------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|------------------|-----------------|---------------|---------------|-------|---------|------------------------|-----------|-------------|------------|
| N° | DATA | D ₉₀ | D _{Vj [GAA]} | U_{\star} | θ _{i90} | θ_{iDvj} | ϕ_{kD90} | ϕ_{kDvj} | В | qBm | qB[GAA]D ₉₀ | qB[GA]Dvj | E[%]D90 | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 129 | 25/11/1998 | 1,97 | 6,92 | 0,04 | 0,06 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 31,29 | 0,000 | 21,88 | 0,42 | 0,00 | 0,00 |
| 130 | 9/12/1998 | 1,85 | 7,58 | 0,06 | 0,10 | 0,03 | 0,22 | 0,00 | 33,18 | 0,000 | 175,46 | 0,65 | 0,00 | 0,00 |
| 131 | 22/12/1998 | 0,84 | 7,34 | 0,05 | 0,20 | 0,02 | 1,03 | 0,00 | 32,95 | 0,000 | 339,30 | 0,57 | 0,00 | 0,00 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,34 | 7,58 | 0,07 | 0,87 | 0,04 | 12,49 | 0,01 | 34,79 | 1,478 | 2333,45 | 36,94 | 157778,90 | 2399,54 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,33 | 8,11 | 0,08 | 1,19 | 0,05 | 17,48 | 0,02 | 35,23 | 3,703 | 3714,51 | 105,14 | 100210,88 | 2739,31 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,38 | 8,30 | 0,09 | 1,24 | 0,06 | 18,26 | 0,04 | 35,81 | 0,000 | 4977,50 | 215,41 | 0,00 | 0,00 |
| 135 | 3/2/1999 | 0,28 | 7,81 | 0,07 | 1,10 | 0,04 | 16,12 | 0,01 | 35,18 | 2,820 | 2571,01 | 42,49 | 91070,45 | 1406,70 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,35 | 8,11 | 0,08 | 1,09 | 0,05 | 15,84 | 0,02 | 35,26 | 3,047 | 3511,68 | 90,93 | 115150,31 | 2884,25 |
| 137 | 25/2/1999 | 3,73 | 7,81 | 0,07 | 0,09 | 0,04 | 0,16 | 0,01 | 35,52 | 5,114 | 348,69 | 60,99 | 6718,26 | 1092,70 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,40 | 7,58 | 0,07 | 0,79 | 0,04 | 11,37 | 0,01 | 35,20 | 1,803 | 2623,59 | 50,67 | 145412,46 | 27 10,24 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,48 | 8,30 | 0,08 | 0,84 | 0,05 | 12,12 | 0,02 | 34,99 | 3,640 | 3768,01 | 109,05 | 103416,76 | 2895,82 |
| 140 | 15/4/1999 | 0,47 | 7,58 | 0,06 | 0,42 | 0,03 | 5,04 | 0,00 | 33,72 | 0,020 | 1031,91 | 0,66 | 5159466,20 | 3201,25 |
| 141 | 29/4/1999 | 0,78 | 11,01 | 0,10 | 0,79 | 0,06 | 11,36 | 0,03 | 33,27 | 0,013 | 6739,12 | 284,00 | 51839274,08 | 2184505,08 |
| 142 | 13/5/1999 | 0,37 | 7,91 | 0,06 | 0,56 | 0,03 | 7,38 | 0,00 | 33,41 | 0,023 | 1207,51 | 0,70 | 5249947,27 | 2942,14 |
| 143 | 9 <i>1</i> 6/1999 | 5,12 | 7,20 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 33,29 | 0,010 | 0,38 | 0,54 | 3718,59 | 5272,56 |
| 144 | 22/7/1999 | 3,26 | 7,34 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 32,52 | 0,003 | 10,85 | 0,50 | 361678,02 | 16590,98 |
| 145 | 5/8/1999 | 3,82 | 7,39 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 32,65 | 0,002 | 7,42 | 0,51 | 370833,22 | 25325,49 |
| 146 | 19/8/1999 | 1,34 | 7,34 | 0,05 | 0,10 | 0,02 | 0,18 | 0,00 | 32,78 | 0,004 | 85,27 | 0,50 | 2131604,01 | 12518,32 |
| 147 | 2/9/1999 | 5,03 | 3,46 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 32,07 | 0,000 | 0,16 | 0,11 | 0,00 | 0,00 |
| 148 | 15/9/1999 | 3,27 | 7,34 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 33,31 | 0,343 | 25,70 | 0,57 | 7393,73 | 65,53 |
| 149 | 30/9/1999 | 1,64 | 6,92 | 0,04 | 0,06 | 0,01 | 0,05 | 0,00 | 32,02 | 0,001 | 22,80 | 0,41 | 2280051,13 | 40790,79 |
| 1.50 | 14/10/1999 | 2,43 | 7,34 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 32,41 | 0,003 | 17 59 | 0,48 | 586259,21 | 15953,58 |
| 151 | 28/10/1999 | 3,70 | 7,58 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 32,88 | 0,027 | 13,96 | 0,56 | 51606,97 | 1977,16 |
| 152 | 11/11/1999 | 0,48 | 7,20 | 0,04 | 0,25 | 0,02 | 1,83 | 0,00 | 32,80 | 28,000 | 292,95 | 0,48 | 946,24 | 98,29 |
| 153 | 25/11/1999 | 1,83 | 7,58 | 0,05 | 0,10 | 0,02 | 0,21 | 0,00 | 32,88 | 0,089 | 155,36 | 0,63 | 174458,86 | 602,55 |
| 154 | 9/12/1999 | 4,50 | 7,91 | 0,06 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 33,19 | 0,036 | 32,37 | 0,70 | 89804,78 | 1830,79 |
| 155 | 23/12/1999 | 3,98 | 9,57 | 0,06 | 0,05 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 30,48 | 0,003 | 46,38 | 0,78 | 1545895,66 | 25997,04 |
| 156 | 6/1/2000 | 4,06 | 8,11 | 0,08 | 0,10 | 0,05 | 0,19 | 0,02 | 35,69 | 0,214 | 490,94 | 106,51 | 229311,91 | 49672,20 |
| 1.57 | 13/1/2000 | 2,06 | 7,81 | 0,05 | 0,08 | 0,02 | 0,13 | 0,00 | 32,91 | 0,313 | 110,16 | 0,62 | 35093,47 | 99,60 |
| 158 | 20/1/2000 | 6,23 | 7,81 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 33,27 | 0,041 | 0,50 | 0,63 | 1129,42 | 1440,44 |
| 1.59 | 27/1/2000 | 0,03 | 7,91 | 0,06 | 6,57 | 0,02 | 30,00 | 0,00 | 33,25 | 0,090 | 386,87 | 0,68 | 429760,41 | 655,79 |
| 160 | 3/2/2000 | 0,01 | 9,14 | 0,08 | 35,78 | 0,04 | 30,00 | 0,01 | 34,00 | 0,553 | 177,73 | 49,60 | 32039,74 | 8868,77 |

Tabela 6.2j - Descargas calculadas pelo método de Garde e Albertson (1961) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) |
|------------------|-----------|-----------------|-----------------------|----------------------|------------------|-----------------|---------------|----------------------|-------|---------|------------------------|-----------|------------|----------|
| \mathbb{N}^{0} | DATA | D ₉₀ | D _{Vi [GAA]} | U_{\star} | θ _{i90} | θ_{iDvj} | ϕ_{kD90} | $\phi_{k\text{DV}j}$ | В | qBm | qB[GAA]D ₉₀ | qB[GA]Dvj | E[%]D90 | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 161 | 9/2/2000 | 0,64 | 7,58 | 0,05 | 0,26 | 0,02 | 1,95 | 0,00 | 33,10 | 0,487 | 490,78 | 0,60 | 100675,58 | 22,26 |
| 162 | 18/2/2000 | 1,35 | 8,11 | 0,07 | 0,20 | 0,03 | 1,06 | 0,01 | 34,70 | 0,447 | 756,36 | 22,06 | 169108,81 | 4834,72 |
| 163 | 24/2/2000 | 0,39 | 6,04 | 0,04 | 0,28 | 0,02 | 2,33 | 0,00 | 33,56 | 0,603 | 292,33 | 0,39 | 48378,84 | 35,42 |
| 164 | 3/3/2000 | 2,08 | 9,45 | 0,08 | 0,17 | 0,04 | 0,74 | 0,01 | 33,42 | 0,219 | 899,32 | 45,55 | 410550,06 | 20700,09 |
| 165 | 10/3/2000 | 0,37 | 8,11 | 0,06 | 0,51 | 0,02 | 6,62 | 0,00 | 32,88 | 0,040 | 1022,34 | 0,68 | 2555740,93 | 1593,62 |
| 166 | 17/3/2000 | 3,53 | 8,79 | 0,06 | 0,07 | 0,03 | 0,09 | 0,00 | 33,27 | 0,218 | 149,87 | 0,86 | 68649,28 | 294,90 |
| 167 | 24/3/2000 | 2,85 | 7,20 | 0,05 | 0,06 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 34,12 | 0,491 | 52,68 | 0,59 | 10629,24 | 20,99 |
| 168 | 31/3/2000 | 1,65 | 8,30 | 0,08 | 0,21 | 0,04 | 1,22 | 0,01 | 35,27 | 1,121 | 1221,06 | 61,38 | 108825,85 | 5375,73 |
| 169 | 7/4/2000 | 5,64 | 7,91 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 32,77 | 0,050 | 0,44 | 0,61 | 771,79 | 1122,98 |
| 170 | 14/4/2000 | 2,45 | 7,58 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 32,20 | 0,005 | 23,89 | 0,51 | 477784,18 | 10195,81 |
| 171 | 19/4/2000 | 5,26 | 7,81 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 31,99 | 0,012 | 0,37 | 0,54 | 2950,05 | 4426,40 |
| | | | | | | | | | | | | MÉDIA | 787522,50 | 37766,49 |

Tabela 6.2j - Descargas calculadas pelo método de Garde e Albertson (1961) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

 θi_{90-} Tensão tangencial de cisalhamento normalizada relativa ao diâmetro D_{90-}

 $heta i_{Dvi}$ - Tensão tangencial de cisalhamento normalizada relativa ao diâmetro Dvj

 ϕ_{kD90} . Coeficiente adimensional obtido experimentalmente para o método de Garde e Albertson (1961), para o diâmetro D_{90}

 ϕ_{kDvi} -Coeficiente adimensional obtido experimentalmente para o método de Garde e Albertson (1961), para o diâmetro Dvj

qB[GAA]D₉₀-Descarga sólida calculada pelo método de Garde e Albertson para o diâmetro D₉₀

qB[GAA]Dvj - Descarga sólida calculada pelo método de Garde e Albertson para o diâmetro Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | \odot | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|-----|--------------------|--------|-------------|-------|------------------|------------|-------------------|--------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|----------|------------|------------|------------|---------|
| N⁰ | DATA | Don | D Vj [Y AL] | U* | ⁶ⁱ 90 | 61 Dori | | | $\mathbf{a}_{1_{D90}}$ | α _{1Dvi} | β _{1D90} | β _{1Dvj} | В | qBm | qB[YAL]Don | qB[YAL]Dvj | E[%]Don | E[%]Dvj |
| | | (mm) | тт | (m/s) | | | [⊎] rD90 | ^Յ icDoj | | | | | (m) | ton/d ia | ton/dia | ton/d ia | - | - |
| 1 | 26/3/1993 | 1,86 | 4,42 | 0,05 | 0,09 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,35 | 0,38 | 0,97 | -0,31 | 34,70 | 0,141 | 39,77 | 0,00 | 28105,80 | 100,00 |
| 2 | 6/4/1993 | 3,82 | 4,47 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,38 | -0,29 | -0,41 | 34,87 | 0,038 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 3 | 20/4/1993 | 4,11 | 4,25 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,37 | -0,42 | 0,44 | 34,88 | 0,045 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 4 | 4/5/1993 | 4,22 | 4,72 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,38 | 0,38 | -0,30 | 0,39 | 34,78 | 0,045 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 5 | 18/5/1993 | 1,23 | 3,85 | 0,04 | 0,08 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,37 | 1,18 | -0,46 | 34,38 | 0,024 | 28,15 | 0,00 | 117207,86 | 100,00 |
| 6 | 1/6/1993 | 3,13 | 5,07 | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,37 | 0,39 | 0,33 | -0,26 | 35,24 | 0,190 | 10,91 | 0,00 | 5642,78 | 100,00 |
| 7 | 8/6/1993 | 1,42 | 3,87 | 0,04 | 0,08 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,37 | 1,05 | 0,40 | 34,91 | 0,026 | 28,69 | 0,00 | 110255,20 | 100,00 |
| 8 | 1.5/6/1993 | 3,78 | 4,18 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,37 | -0,37 | 0,44 | 34,21 | 0,008 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 9 | 22/6/1993 | 4,94 | 4,02 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,38 | 0,37 | -0,59 | -0,47 | 34,54 | 0,008 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 10 | 29/6/1993 | . 2,00 | 3,87 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,34 | 0,36 | 0,04 | -0,53 | 33,99 | 0,007 | 0,07 | 0,00 | 943,85 | 100,00 |
| 11 | 6/7/1993 | 4,75 | 2,72 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,04 | 0,36 | 0,34 | -0,75 | 0,51 | 33,77 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 12 | 21/7/1993 | 4,50 | 2,39 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,04 | 0,36 | 0,33 | -0,78 | -0,53 | 33,64 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 13 | 3/8/1993 | 4,70 | 1,84 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,35 | 0,32 | -0,86 | -0,56 | 32,82 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 14 | 17/8/1993 | 4,02 | 1,01 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,04 | 0,03 | 0,33 | 0,29 | -0,91 | 0,55 | 33,53 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 15 | 31/8/1993 | 3,16 | 1,44 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,33 | 0,30 | -0,80 | -0,48 | 33,74 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 16 | 21/9/1993 | 1,45 | 3,55 | 0,04 | 0,06 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,36 | 0,53 | -0,49 | 33,97 | 0,006 | 6,82 | 0,00 | 113649,85 | 100,00 |
| 17 | 28/9/1993 | 1,77 | 5,07 | 0,06 | 0,11 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,35 | 0,39 | 1,46 | 0,32 | 34,92 | 0,384 | 87,21 | 0,00 | 22611,16 | 100,00 |
| 18 | 5/10/1993 | 5,11 | 3,55 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,36 | -0,67 | -0,48 | 34,38 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 19 | 21/10/1993 | 4,62 | 4,33 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,38 | 0,38 | -0,46 | -0,41 | 34,84 | 0,023 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 20 | 28/10/1993 | 1,64 | 4,63 | 0,05 | 0,10 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,34 | 0,38 | 1,28 | -0,36 | 34,88 | 0,037 | 57,24 | 0,00 | 154614,32 | 100,00 |
| 21 | 4/11/1993 | 4,96 | 2,19 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,04 | 0,36 | 0,33 | -0,82 | -0,52 | 33,82 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 22 | 9/11/1993 | 4,82 | 3,22 | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,05 | 0,04 | 0,37 | 0,35 | -0,70 | -0,52 | 34,01 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 23 | 20/12/1993 | 1,71 | 4,47 | 0,05 | 0,08 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,34 | 0,38 | 0,99 | -0,38 | 34,64 | 0,080 | 35,87 | 0,00 | 44731,87 | 100,00 |
| 24 | 10/2/1994 | 1,37 | 2,19 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,32 | 0,34 | 0,55 | -0,13 | 35,65 | 0,332 | 6,84 | 0,00 | 1961,33 | 100,00 |
| 25 | 29/3/1994 | 1,66 | 4,47 | 0,08 | 0,14 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,35 | 0,39 | 2,12 | 0,07 | 34,34 | 0,027 | 167,42 | 0,00 | 619991,18 | 100,00 |
| 26 | 19/4/1994 | 2,26 | 3,22 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,35 | 0,36 | 0,17 | -0,24 | 34,00 | 0,022 | 1,39 | 0,00 | 61 96,82 | 100,00 |
| | 6/5/1994 | 4,43 | 2,53 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,37 | 0,34 | -0,65 | -0,31 | 33,60 | 0,012 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 28 | 20/5/1994 | 1,20 | 2,90 | 0,04 | 0,07 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,35 | 1,01 | 0,31 | 33,60 | 0,012 | 18,89 | 0,00 | 157345,91 | 100,00 |
| 29 | 17/6/1994 | 1,00 | 2,02 | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,31 | 0,33 | 0,66 | -0,29 | 33,64 | 0,005 | 5,41 | 0,00 | 108070,93 | 100,00 |
| 30 | 1/7/1994 | 1,05 | 2,90 | 0,04 | 0,09 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,35 | 1,50 | -0,28 | 33,81 | 0,006 | 34,38 | 0,00 | 572955,72 | 100,00 |
| 31 | 1 <i>5/7/</i> 1994 | 1,10 | 1,84 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,31 | 0,32 | 0,33 | -0,29 | 33,64 | 0,051 | 1,50 | 0,00 | 2844,05 | 100,00 |
| 32 | 29/7/1994 | 2,30 | 2,90 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,34 | 0,35 | -0,05 | -0,28 | 33,81 | 0,010 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 33 | 12/8/1994 | 2,18 | 1,44 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,32 | 0,31 | -0,57 | -0,29 | 33,26 | 0,011 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 34 | 26/8/1994 | 1,05 | 1,79 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,31 | 0,32 | 0,43 | -0,26 | 33,47 | 0,002 | 2,33 | 0,00 | 116286,61 | 100,00 |
| 35 | 8/9/1994 | 1,27 | 2,19 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,32 | 0,34 | 0,44 | -0,26 | 33,68 | 0,004 | 3,52 | 0,00 | 87790,65 | 100,00 |
| 36 | 22/9/1994 | 1,10 | 3,22 | 0,04 | 0,10 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,36 | 1,77 | -0,25 | 33,92 | 0,002 | 53,73 | 0,00 | 2686326,41 | 100,00 |
| 37 | 6/10/1994 | 1,52 | 1,44 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,31 | 0,31 | -0,31 | -0,26 | 33,49 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 38 | 27/10/1994 | 3,15 | 3,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,36 | 0,36 | -0,13 | -0,10 | 34,48 | 0,424 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| | 23/11/1994 | 1,45 | 1,44 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,31 | 0,31 | -0,26 | -0,25 | 33,52 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 40 | 22/12/1994 | 2,51 | 4,77 | 0,07 | 0,14 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,37 | 0,40 | 1,69 | 0,23 | 35,68 | 0,218 | 229,26 | 11,18 | 105063,12 | 5030,02 |
| 41 | 5/1/1995 | 1,36 | 5,07 | 0,07 | 0,23 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,35 | 0,40 | 4,34 | 0,07 | 35,27 | 0,523 | 528,94 | 1,15 | 101035,06 | 119,47 |

Tabela 6.2k - Descargas calculadas pelo método de Yalin (1963) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | \Box | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|----------|------------|-------------|-------------|-------|------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|----------|------------|------------|------------|---------|
| N⁰ | DATA | Don | D Vj [Y AL] | U* | ⁶ⁱ 90 | 061 _{Dori} | | | α _{1D90} | α _{IDvi} | β ₁₀₉₀ | β _{1Dvj} | В | qBm | qB[YAL]Dan | qB[YAL]Dvj | E[%]Dan | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | [⊖] irD90 | θ _{icDvj} | | | | | (m) | ton/d ia | ton/dia | ton/d ia | - | - |
| 42 | 19/1/1995 | 4,79 | 3,55 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,38 | 0,37 | -0,47 | -0,23 | 33,92 | 0,015 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 43 | 26/1/1995 | 1,28 | 3,55 | 0,05 | 0,10 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,37 | 1,59 | -0,25 | 33,93 | 0,036 | 55,94 | 0,00 | 155302,66 | 100,00 |
| | 9/2/1995 | <u>5,15</u> | 2,90 | 0,06 | 0,05 | 0,09 | 0,06 | 0,05 | 0,40 | 0,37 | -0,16 | 0,70 | 40,30 | 3,097 | 0,00 | 52,55 | 100,00 | 1596,84 |
| 45 | 16/2/1995 | 2,70 | 5,35 | 0,08 | 0,14 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,38 | 0,41 | 1,61 | 0,14 | 35,40 | 0,485 | 233,47 | 4,95 | 48038,39 | 921,31 |
| 46 | 8/3/1995 | 1,85 | 4,02 | 0,05 | 0,10 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,35 | 0,38 | 1,27 | -0,12 | 34,94 | 0,396 | 70,89 | 0,00 | 17801,70 | 100,00 |
| 47 | 24/3/1995 | 4,03 | 4,16 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,39 | 0,39 | 0,21 | 0,16 | 35,38 | 1,721 | 6,63 | 4,15 | 285,11 | 140,85 |
| 48 | 7/4/1995 | 1,10 | 4,47 | 0,06 | 0,22 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,33 | 0,39 | 4,49 | -0,01 | 35,05 | 0,171 | 384,91 | 0,00 | 224993,37 | 100,00 |
| 49 | 28/4/1995 | 1,44 | 4,16 | 0,06 | 0,13 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,34 | 0,38 | 2,14 | 0,14 | 34,63 | 0,081 | 132,77 | 0,00 | 163818,30 | 100,00 |
| | 12/5/1995 | 2,79 | 4,16 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,38 | 0,49 | -0,09 | 34,74 | 0,468 | 19,98 | 0,00 | 41 69,41 | 100,00 |
| 51 | 9/6/1995 | 1,58 | 3,55 | 0,05 | 0,09 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,34 | 0,37 | 1,13 | 0,20 | 34,35 | 0,023 | 40,71 | 0,00 | 176882,16 | 100,00 |
| 52 | 23/6/1995 | 2,86 | 2,70 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,36 | 0,36 | -0,07 | 0,00 | 34,34 | 0,018 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 95,13 |
| <u> </u> | 5/7/1995 | 1,23 | 3,55 | 0,05 | 0,10 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,37 | 1,68 | -0,26 | 34,19 | 0,051 | 59,39 | 0,00 | 116342,84 | 100,00 |
| 54 | 12/7/1995 | 0,92 | 5,21 | 0,07 | 0,33 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,33 | 0,40 | 7,24 | -0,01 | 35,03 | 4,163 | 727,80 | 0,00 | 17382,61 | 100,00 |
| 55 | 19/7/1995 | 0,85 | 3,70 | 0,06 | 0,24 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,38 | 5,34 | 0,05 | 34,59 | 0,016 | 340,17 | 0,33 | 2125945,11 | 1989,95 |
| | 26/7/1995 | 1,93 | 3,87 | 0,05 | 0,09 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,35 | 0,38 | 0,97 | -0,16 | 34,61 | 0,118 | 42,22 | 0,00 | 35679,28 | 100,00 |
| 57 | 10/8/1995 | 0,95 | 3,06 | 0,04 | 0,11 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,31 | 0,36 | 2,08 | -0,26 | 34,09 | 0,012 | 57,86 | 0,00 | 482061,78 | 100,00 |
| - 58 | 31/8/1995 | 4,69 | 2,19 | 0,03 | 0,01 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,36 | 0,33 | -0,73 | į -0,31 | 33,65 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| <u>.</u> | 21/9/1995 | 1,14 | 8,94 | 0,09 | 0,40 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,35 | 0,41 | 8,14 | -0,14 | 34,28 | 0,031 | 1305,32 | 0,00 | 4210620,49 | 100,00 |
| ல | 28/9/1995 | 2,50 | 3,22 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,35 | 0,36 | 0,15 | -0,16 | 34,68 | 0,249 | 1,36 | 0,00 | 445,18 | 100,00 |
| 61 | 5/10/1995 | 1,64 | 2,55 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,33 | 0,35 | 0,26 | -0,26 | 34,16 | 0,002 | 2,01 | 0,00 | 100293,81 | 100,00 |
| 62 | 19/10/1995 | 3,79 | 4,31 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,38 | 0,39 | 0,20 | 0,03 | 35,02 | 0,205 | 5,64 | 0,13 | 2650,63 | 36,55 |
| 63 | 23/11/1995 | 1,66 | 2,55 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,33 | 0,35 | 0,25 | -0,26 | 34,05 | 0,006 | 1,76 | 0,00 | 29235,21 | 100,00 |
| 64 | 7/12/1995 | 1,86 | 1,84 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,32 | 0,32 | -0,32 | -0,31 | 33,39 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 65 | 10/1/1996 | 1,75 | 4,77 | 0,08 | 0,22 | 0,08 | 0,05 | 0,06 | 0,36 | 0,40 | 3,68 | 0,37 | 36,91 | 5,141 | 622,00 | 32,64 | 11998,82 | 534,92 |
| 66 | 31/1/1996 | 0,47 | 3,55 | 0,05 | 0,29 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,30 | 0,37 | 8,22 | -0,22 | 34,12 | 0,019 | 276,97 | 0,00 | 1457658,33 | 100,00 |
| 67 | 7/2/1996 | 1,68 | 3,87 | 0,06 | 0,11 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,35 | 0,38 | 1,61 | -0,06 | 35,12 | 0,238 | 98,13 | 0,00 | 41129,77 | 100,00 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,56 | 4,63 | 0,07 | 0,52 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,31 | 0,40 | 13,53 | 0,10 | 35,36 | 3,542 | 1014,21 | 2,01 | 28533,82 | 43,33 |
| 69 | 20/3/1996 | 1,69 | 5,35 | 0,09 | 0,26 | 0,08 | 0,05 | 0,06 | 0,36 | 0,41 | 4,53 | 0,40 | 36,55 | 1,150 | 881,82 | 43,21 | 76580,14 | 3657,78 |
| 70 | 3/4/1996 | 2,05 | 4,16 | 0,06 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,35 | 0,38 | 1,14 | -0,10 | 34,87 | 0,133 | 67,54 | 0,00 | 50683,40 | 100,00 |
| 71 | 16/4/1996 | 1,18 | 3,87 | 0,05 | 0,15 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,38 | 2,85 | -0,10 | 34,52 | 0,051 | 169,00 | 0,00 | 331 270,91 | 100,00 |
| 72 | 15/5/1996 | 2,20 | 3,55 | 0,05 | 0,07 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,35 | 0,37 | 0,51 | -0,16 | 34,24 | 0,246 | 13,45 | 0,00 | 5367,14 | 100,00 |
| 73 | 22/5/1996 | 3,00 | 3,55 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,36 | 0,37 | -0,01 | -0,19 | 34,20 | 0,008 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 74 | 19/6/1996 | 1,36 | 2,55 | 0,04 | 0,06 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,32 | 0,35 | 0,62 | 0,25 | 33,76 | 0,012 | 8,37 | 0,00 | 69672,75 | 100,00 |
| 75 | 3/6/1996 | 3,77 | 2,90 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,36 | -0,43 | -0,22 | 34,07 | 0,023 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 76 | 17/7/1996 | 4,09 | 2,55 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,36 | 0,35 | -0,59 | -0,27 | 33,81 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 77 | 31/7/1996 | 1,66 | 2,72 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,33 | 0,35 | 0,30 | -0,29 | 34,75 | 0,005 | 2,76 | 0,00 | 55193,29 | 100,00 |
| 78 | 7/8/1996 | 3,05 | 2,19 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,35 | 0,34 | -0,50 | -0,26 | 34,04 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 79 | 14/8/1996 | 3,73 | 2,72 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,36 | 0,35 | -0,48 | -0,24 | 33,99 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 80 | 21/8/1996 | 4,35 | 2,39 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,37 | 0,34 | -0,63 | -0,22 | 33,89 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 81 | 28/8/1996 | 4,63 | 2,55 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,37 | 0,35 | -0,65 | -0,27 | 33,73 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 82 | 4/9/1996 | 2,89 | 3,55 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,36 | 0,37 | 0,10 | -0,14 | 34,56 | 0,036 | 0,82 | 0,00 | 2188,05 | 100,00 |

Tabela 6.2k - Descargas calculadas pelo método de Yalin (1963) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (\mathcal{O}) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|------|------------|------|-------------|-------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|----------|------------|------------|-------------|---------|
| N⁰ | DATA | Don | D Vj [Y AL] | U* | ⁶⁴ 90 | 8i _{Dvi} | | | $\mathbf{a}_{1_{D90}}$ | α _{1Dvi} | β _{1D90} | β _{1Dvj} | В | qBm | qB[YAL]Don | qB[YAL]Dvj | E[%]Dan | E[%]Dvj |
| | | (mm) | тт | (m/s) | | | [⊖] irD90 | [⊎] icD#j | | | | | (m) | ton/d ia | ton/dia | ton/d ia | - | - |
| 8 | 11/9/1996 | 4,79 | 5,07 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,40 | 0,41 | 0,32 | 0,23 | 35,84 | 3,697 | 22,48 | 12,70 | 508,13 | 243,44 |
| 84 | 2/10/1996 | 2,37 | 2,72 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,35 | 0,35 | -0,07 | -0,22 | 34,10 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 85 | 16/10/1996 | 4,69 | 3,60 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,38 | 0,37 | -0,35 | -0,10 | 34,70 | 0,250 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 86 | 6/11/1996 | 4,16 | 3,79 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,38 | 0,38 | -0,20 | 0,11 | 34,70 | 0,320 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| | 20/11/1996 | 4,40 | 3,22 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,38 | 0,37 | -0,38 | -0,09 | 34,70 | 0,034 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| . 88 | 6/12/1996 | 1,40 | 3,22 | 0,05 | 0,10 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,36 | 1,38 | -0,14 | 34,60 | 4,340 | 49,91 | 0,00 | 1050,06 | 100,00 |
| | 9/1/1997 | 1,11 | 3,55 | 0,05 | 0,14 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,37 | 2,67 | 0,11 | 34,68 | 0,033 | 132,85 | 0,00 | 402463,57 | 100,00 |
| 90 | 22/1/1997 | 1,10 | 4,77 | 0,07 | 0,24 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,34 | 0,40 | 4,80 | 0,03 | 34,78 | 0,146 | 438,54 | 0,00 | 300268,00 | 100,00 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,98 | 4,77 | 0,08 | 0,36 | 0,07 | 0,04 | 0,06 | 0,34 | 0,40 | 7,62 | 0,25 | 36,46 | 21,990 | 935,37 | 13,67 | 41.53,62 | 37,82 |
| 92 | 12/3/1997 | 1,10 | 3,55 | 0,05 | 0,12 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,37 | 2,21 | 0,23 | 34,32 | 1,010 | 86,50 | 0,00 | 8464,80 | 100,00 |
| 93 | 26/3/1997 | 1,03 | 3,06 | 0,04 | 0,10 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,36 | 1,67 | 0,29 | 33,84 | 0,160 | 41,57 | 0,00 | 25882,45 | 100,00 |
| 94 | 16/4/1997 | 1,16 | 2,55 | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,32 | 0,34 | 0,76 | -0,33 | 33,64 | 0,032 | 9,49 | 0,00 | 29551,98 | 100,00 |
| 95 | 14/5/1997 | 1,18 | 2,72 | 0,04 | 0,06 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,32 | 0,35 | 0,77 | -0,36 | 33,16 | 0,104 | 9,94 | 0,00 | 9454,67 | 100,00 |
| 96 | 4/6/1997 | 4,92 | 3,06 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,38 | 0,36 | -0,61 | 0,31 | 33,64 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 97 | 2/7/1997 | 4,40 | 3,06 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,36 | -0,56 | -0,31 | 33,84 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 98 | 12/8/1997 | 4,70 | 2,88 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,35 | -0,61 | -0,30 | 33,93 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 99 | 26/8/1997 | 2,46 | 3,55 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,35 | 0,37 | 0,13 | 0,28 | 33,97 | 0,005 | 0,98 | 0,00 | 18114,00 | 100,00 |
| 100 | 9/9/1997 | 2,25 | 2,72 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,34 | 0,35 | -0,24 | 0,40 | 33,40 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 101 | 23/9/1997 | 4,37 | 13,41 | 0,10 | 0,15 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,41 | 0,41 | 1,48 | -0,19 | 33,96 | 0,013 | 444,82 | 0,00 | 3475035,00 | 100,00 |
| 102 | 7/10/1997 | 0,85 | 3,41 | 0,04 | 0,13 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,31 | 0,36 | 2,76 | -0,31 | 33,98 | 0,013 | 85,86 | 0,00 | 640643,93 | 100,00 |
| 103 | 21/10/1997 | 1,09 | 1,97 | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,31 | 0,33 | 0,59 | -0,23 | 34,07 | 0,014 | 5,01 | 0,00 | 35440,88 | 100,00 |
| 104 | 4/11/1997 | 1,44 | 2,82 | 0,04 | 0,06 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,33 | 0,35 | 0,54 | -0,32 | 33,80 | 0,003 | 6,97 | 0,00 | 240273,03 | 100,00 |
| 105 | 2/12/1997 | 1,62 | 3,02 | 0,04 | 0,07 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,36 | 0,62 | -0,24 | 34,22 | 0,439 | 11,76 | 0,00 | 2578,03 | 100,00 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,63 | 4,70 | 0,06 | 0,36 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,31 | 0,39 | 9,12 | 0,13 | 34,77 | 5,770 | 579,80 | 0,00 | 9948,58 | 100,00 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,59 | 6,74 | 0,08 | 0,65 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,32 | 0,41 | 16,42 | -0,05 | 34,82 | 0,107 | 1565,74 | 0,00 | 1463209,31 | 100,00 |
| 108 | 27/1/1998 | 0,67 | 2,19 | 0,03 | 0,10 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,30 | 0,34 | 2,26 | -0,23 | 34,01 | 0,010 | 36,54 | 0,00 | 372764,31 | 100,00 |
| 109 | 11/2/1998 | 2,30 | 4,77 | 0,07 | 0,12 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0.37 | 0,40 | 1,41 | 0,01 | 35,24 | 1,660 | 131,88 | 0,00 | 7844,45 | 100,00 |
| 110 | 26/2/1998 | 2,36 | 4,77 | 0,07 | 0,13 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,37 | 0,40 | 1,58 | 0,09 | 34,55 | 1,060 | 171,14 | 1,62 | 16045,36 | 52,92 |
| 111 | 11/3/1998 | 2,59 | 4,18 | 0,05 | 0,07 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,36 | 0,38 | 0,48 | -0,17 | 34,68 | 1,600 | 16,84 | 0,00 | 952,78 | 100,00 |
| 112 | 25/3/1998 | 0,93 | 4,47 | 0,06 | 0,24 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,39 | 5,09 | -0,10 | 35,22 | 0,310 | 370,10 | 0,00 | 119288,21 | 100,00 |
| 113 | 8/4/1998 | 1,22 | 3,22 | 0,04 | 0,09 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,36 | 1,31 | -0,29 | 33,54 | 0,034 | 33,57 | 0,00 | 98638,82 | 100,00 |
| 114 | 22/4/1998 | 1,86 | 2,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,33 | 0,33 | -0,14 | -0,22 | 33,96 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 115 | 6/5/1998 | 1,00 | 4,16 | 0,06 | 0,23 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,39 | 4,84 | 0,02 | 35,22 | 0,165 | 379,64 | 0,08 | 229986,09 | 50,65 |
| 116 | 21/5/1998 | 0,94 | 3,87 | 0,05 | 0,15 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,37 | 3,03 | -0,28 | 34,01 | 0,005 | 125,52 | 0,00 | 2461 001,72 | 100,00 |
| 117 | 3/6/1998 | 1,20 | 3,22 | 0,04 | 0,09 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,36 | 1,42 | -0,28 | 33,70 | 0,016 | 38,80 | 0,00 | 243919,41 | 100,00 |
| 118 | 17/6/1998 | 3,21 | 2,84 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,36 | 0,35 | -0,42 | -0,32 | 33,04 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 119 | 1.5/7/1998 | 3,88 | 3,22 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,36 | -0,46 | -0,33 | 33,02 | 0,005 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 120 | 29/7/1998 | 3,85 | 2,55 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,36 | 0,34 | -0,63 | -0,38 | 32,50 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 121 | 12/8/1998 | 3,55 | 2,96 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,36 | 0,35 | -0,50 | -0,38 | 32,77 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 122 | 25/8/1998 | 3,75 | 2,39 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 0,04 | 0,35 | 0,34 | -0,66 | -0,42 | 32,08 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 123 | 2/9/1998 | 4,06 | 2,55 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,36 | 0,34 | -0,61 | -0,32 | 32,90 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tabela 6.2k - Descargas calculadas pelo método de Yalin (1963) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|-----|------------|------|-------------|-------|------------------|--------|-------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|----------|------------|------------|-------------|---------|
| N⁰ | DATA | Don | D Vj [Y AL] | U* | ⁶ⁱ 90 | 61 Doi | | | $\mathbf{a}_{1\mathrm{D90}}$ | α _{1Dvi} | β _{1D90} | β _{1Dvj} | В | qBm | qB[YAL]Don | qB[YAL]Dvj | E[%]Dan | E[%]Dvj |
| | | (mm) | тт | (m/s) | | | [⊎] rD90 | [⊎] icD⊎j | | | | | (m) | ton/d ia | ton/dia | ton/d ia | - | - |
| 124 | 16/9/1998 | 2,88 | 1,84 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,34 | 0,32 | -0,63 | -0,35 | 32,90 | 0,006 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 125 | 30/9/1998 | 4,16 | 2,19 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,36 | 0,34 | -0,68 | -0,30 | 32,87 | 0,004 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 126 | 14/10/1998 | 2,95 | 4,70 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,39 | 0,31 | -0,26 | 33,28 | 0,024 | 7,87 | 0,00 | 33410,19 | 100,00 |
| 127 | 28/10/1998 | 2,83 | 4,47 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,36 | 0,38 | 0,13 | -0,35 | 32,92 | 0,010 | 1,31 | 0,00 | 12637,47 | 100,00 |
| 128 | 11/11/1998 | 3,56 | 3,55 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,36 | 0,36 | -0,45 | -0,44 | 31,40 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 129 | 25/11/1998 | 1,97 | 4,16 | 0,04 | 0,06 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,34 | 0,37 | 0,34 | -0,46 | 31,29 | 0,000 | 4,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 130 | 9/12/1998 | 1,85 | 5,05 | 0,08 | 0,10 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,35 | 0,39 | 1,35 | -0,31 | 33,18 | 0,000 | 76,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 131 | 22/12/1998 | 0,84 | 4,70 | 0,05 | 0,20 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,38 | 4,40 | -0,34 | 32,95 | 0,000 | 214,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,34 | 5,05 | 0,07 | 0,87 | 0,06 | 0,03 | 0,06 | 0,30 | 0,40 | 25,98 | 0,00 | 34,79 | 1,478 | 1380,95 | 0,00 | 93333,54 | 100,00 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,33 | 5,90 | 0,08 | 1,19 | 0,07 | 0,03 | 0,06 | 0,30 | 0,41 | 35,27 | 0,11 | 35,23 | 3,703 | 2278,35 | 3,67 | 61 427,05 | 0,78 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,38 | 6,24 | 0,09 | 1,24 | 0,08 | 0,03 | 0,06 | 0,31 | 0,41 | 34,92 | 0,26 | 35,81 | 0,000 | 2902,29 | 23,30 | 0,00 | 0,00 |
| 135 | 3/2/1999 | 0,28 | 5,40 | 0,07 | 1,10 | 0,06 | 0,03 | 0,06 | 0,29 | 0,40 | 34,61 | -0,04 | 35,18 | 2,820 | 1663,03 | 0,00 | 58872,77 | 100,00 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,35 | 5,90 | 0,08 | 1,09 | 0,06 | 0,03 | 0,06 | 0,30 | 0,41 | 31,72 | 0,07 | 35,26 | 3,047 | 2095,24 | 1,57 | 68664,10 | 48,50 |
| 137 | 25/2/1999 | 3,73 | 5,40 | 0,07 | 0,09 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,39 | 0,41 | 0,63 | 0,04 | 35,52 | 5,114 | 59,38 | 0,40 | 1061,11 | 92,22 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,40 | 5,05 | 0,07 | 0,79 | 0,06 | 0,03 | 0,06 | 0,30 | 0,40 | 22,61 | 0,07 | 35,20 | 1,803 | 1442,92 | 1,02 | 79929,08 | 43,59 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,48 | 6,24 | 0,08 | 0,84 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,31 | 0,41 | 22,47 | 0,08 | 34,99 | 3,640 | 1944,61 | 1,98 | 53323,45 | 45,73 |
| 140 | 1.5/4/1999 | 0,47 | 5,05 | 0,08 | 0,42 | 0,04 | 0,03 | 0,06 | 0,30 | 0,39 | 11,69 | -0,30 | 33,72 | 0,020 | 540,88 | 0,00 | 2704310,06 | 100,00 |
| 141 | 29/4/1999 | 0,78 | 13,81 | 0,10 | 0,79 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,34 | 0,41 | 17,90 | -0,26 | 33,27 | 0,013 | 2846,74 | 0,00 | 21897862,48 | 100,00 |
| 142 | 13/5/1999 | 0,37 | 5,57 | 0,06 | 0,56 | 0,04 | 0,03 | 0,06 | 0,29 | 0,40 | 16,76 | -0,35 | 33,41 | 0,023 | 692,59 | 0,00 | 3011181,88 | 100,00 |
| 143 | 9/6/1999 | 5,12 | 4,52 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,39 | 0,38 | -0,47 | -0,38 | 33,29 | 0,010 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 144 | 22/7/1999 | 3,26 | 4,70 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,36 | 0,38 | -0,18 | -0,47 | 32,52 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 145 | 5/8/1999 | 3,82 | 4,77 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,38 | -0,31 | -0,48 | 32,65 | 0,002 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 146 | 19/8/1999 | 1,34 | 4,70 | 0,05 | 0,10 | QCG | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,38 | 1,44 | -0,47 | 32,78 | 0,004 | 47,92 | 0,00 | 1197956,72 | 100,00 |
| 147 | 2/9/1999 | 5,03 | 1,51 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,35 | 0,31 | -0,87 | -0,45 | 32,07 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 148 | 1.5/9/1999 | 3,27 | 4,70 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,38 | -0,02 | -0,37 | 33,31 | 0,343 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 149 | 30/9/1999 | 1,64 | 4,16 | 0,04 | 0,06 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,37 | 0,52 | -0,51 | 32,02 | 0,001 | 7,69 | 0,00 | 769177,59 | 100,00 |
| 150 | 14/10/1999 | 2,43 | 4,70 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,35 | 0,38 | 0,11 | -0,50 | 32,41 | 0,003 | 0,64 | 0,00 | 21123,75 | 100,00 |
| 151 | 28/10/1999 | 3,70 | 5,05 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,39 | -0,20 | -0,45 | 32,88 | 0,027 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 152 | 11/11/1999 | 0,48 | 4,52 | 0,04 | 0,25 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,29 | 0,38 | 7,05 | -0,48 | 32,80 | 28,000 | 203,94 | 0,00 | 628,34 | 100,00 |
| 153 | 25/11/1999 | 1,83 | 5,05 | 0,05 | 0,10 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,35 | 0,39 | 1,29 | -0,34 | 32,88 | 0,089 | 67,28 | 0,00 | 75500,64 | 100,00 |
| 154 | 9/12/1999 | 4,50 | 5,57 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,39 | 0,40 | -0,16 | -0,35 | 33,19 | 0,036 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 155 | 23/12/1999 | 3,98 | 9,04 | 0,06 | 0,05 | 0,02 | 0,05 | 0,06 | 0,38 | 0,41 | 0,00 | -0,61 | 30,48 | 0,003 | 0,00 | 0,00 | 89,18 | 100,00 |
| 156 | 6/1/2000 | 4,06 | 5,90 | 0,08 | 0,10 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,40 | 0,41 | 0,69 | 0,11 | 35,69 | 0,214 | 84,59 | 3,72 | 39427,11 | 1639,22 |
| 157 | 13/1/2000 | 2,06 | 5,40 | 0,05 | 0,08 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,35 | 0,39 | 0,88 | -0,42 | 32,91 | 0,313 | 36,76 | 0,00 | 11642,89 | 100,00 |
| 158 | 20/1/2000 | 6,23 | 5,40 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 0,06 | 0,40 | 0,39 | 12_0- | -0,42 | 33,27 | 0,041 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 159 | 27/1/2000 | 0,03 | 5,57 | 0,06 | 6,57 | 0,04 | 0,07 | 0,06 | 0,43 | 0,40 | 95,70 | -0,38 | 33,25 | 0,090 | 443,76 | 0,00 | 492970,53 | 100,00 |
| 160 | 3/2/2000 | 0,01 | 7,98 | 0,08 | 35,78 | 0,04 | 0,11 | 0,06 | 42,0 | 0,41 | 339,75 | -0,25 | 34,00 | 0,553 | 773,10 | 0,00 | 139701,96 | 100,00 |
| 161 | 9/2/2000 | 0,64 | 5,05 | 0,05 | 0,26 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,31 | 0,39 | 6,49 | -0,40 | 33,10 | 0,487 | 290,76 | 0,00 | 59605,16 | 100,00 |
| 162 | 18/2/2000 | 1,35 | 5,90 | 0,07 | 0,20 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,34 | 0,41 | 3,67 | -0,23 | 34,70 | 0,447 | 364,15 | 0,00 | 81 366,23 | 100,00 |
| 163 | 24/2/2000 | 0,39 | 3,22 | 0,04 | 0,28 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,29 | 0,36 | 7,99 | -0,28 | 33,56 | 0,603 | 192,36 | 0,00 | 31799,95 | 100,00 |
| 164 | 3/3/2000 | 2,08 | 8,74 | 0,08 | 0,17 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,37 | 0,41 | 2,53 | -0,31 | 33,42 | 0,219 | 356,50 | 0,00 | 162687,25 | 100,00 |

Tabela 6.2k - Descargas calculadas pelo método de Yalin (1963) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (\mathcal{O}) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|-----|-----------|------|-------------|-------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|----------|------------|------------|---------------------|---------|
| N⁰ | DATA | Don | D Vj [Y AL] | U* | ⁶⁴ 90 | 61 _{Dori} | | | α _{1D90} | α _{1Dvj} | β _{1D90} | β _{1Dvj} | B | qBm | qB[YAL]Don | qB[YAL]Dvj | E[%]D _{on} | E[%]Dvj |
| | | (mm) | тт | (m/s) | | | [⊖] irD90 | θ _{icDoj} | | | | | (m) | ton/d ia | ton/dia | ton/d ia | - | - |
| 165 | 10/3/2000 | 0,37 | 5,90 | 0,06 | 0,51 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 0,29 | 0,40 | 15,50 | 0,44 | 32,88 | 0,040 | 589,73 | 0,00 | 1474225,14 | 100,00 |
| 166 | 17/3/2000 | 3,53 | 7,20 | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,38 | 0,41 | 0,37 | -0,41 | 33,27 | 0,218 | 15,99 | 0,00 | 7235,63 | 100,00 |
| 167 | 24/3/2000 | 2,85 | 4,52 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,36 | 0,38 | 0,25 | -0,29 | 34,12 | 0,491 | 4,96 | 0,00 | 911,08 | 100,00 |
| 168 | 31/3/2000 | 1,65 | 6,24 | 0,08 | 0,21 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,36 | 0,41 | 3,59 | -0,06 | 35,27 | 1,121 | 507,69 | 0,00 | 45189,08 | 100,00 |
| 169 | 7/4/2000 | 5,64 | 5,57 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 0,06 | 0,39 | 0,39 | -0,48 | 0,47 | 32,77 | 0,050 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 170 | 14/4/2000 | 2,45 | 5,05 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,35 | 0,38 | 0,18 | -0,51 | 32,20 | 0,005 | 1,78 | 0,00 | 35576,66 | 100,00 |
| 171 | 19/4/2000 | 5,26 | 5,40 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,39 | 0,39 | 12,0- | -0,53 | 31,99 | 0,012 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | MÉDIA | 340068.21 | 178.49 |

Tabela 6.2k - Descargas calculadas pelo método de Yalin (1963) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

 θic_{D90} tensão crítica de cisalhamento normalizada, referente ao diâmetro D90

 θ_{icDvj} tensão crítica de cisalhamento normalizada, referente ao diâmetro Dvj

 $\alpha_{1D90} = [2,45 \times (\theta_{icD90})^{1/2}] / [d_{rs}]^{0,*}$

 $\Omega_{1 \text{Dvj}} = [2,45 \times (\theta_{icDvj})^{1/2}] / [d_{rs}]^{0,4}$

 $\beta_{1DM} = [\ (\theta_{j00} \ / \ \theta_{l_{cD}90} \) - 1 \]$

qB[YAL]D_{90.} Descarga sólida calculada pelo método de Yalin para o diâmetro D90

qB[YAL]Dvj_Descarga sólida calculada pelo método de Yalin para o diâmetro Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | \odot | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|-----|------------|----------|-----------|-------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|---------|------------------------|------------|--------------------|---------|
| N° | DATA | D_{90} | DVj [YAL] | | | | | | | | | | В | qBm | qB[YAL]D ₉₀ | qB[YAL]Dvj | E[%]D _m | E[%]Dvj |
| | | | | U* | Θ_{90} | θi _{Dori} | | | $\alpha_{1_{D}90}$ | α _{LDvj} | β ₁₀₉₀ | β _{1Dvj} | | _ | | | | |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | ⊎ _{irD90} | H _{icDvj} | | - | | - | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 40 | 22/12/1994 | 1کر2 | 4,77 | 0,07 | 0,14 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,37 | 0,40 | 1,69 | 0,23 | 35,68 | 0,218 | 229,26 | 11,18 | 105063,12 | 5030,02 |
| 41 | 5/1/1995 | 1,36 | 5,07 | 0,07 | 0,23 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,35 | 0,40 | 4,34 | 0,07 | 35,27 | 0,523 | 528,94 | 1,15 | 101035,06 | 119,47 |
| 45 | 16/2/1995 | 2,70 | 5,35 | 0,08 | 0,14 | 0,07 | QOS | 0,06 | 0,38 | 0,41 | 1,61 | 0,14 | 35,40 | 0,485 | 233,47 | 4,95 | 48038,39 | 921,31 |
| 47 | 24/3/1995 | 4,03 | 4,16 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | QOS | 0,06 | 0,39 | 0,39 | 0,21 | 0,16 | 35,38 | 1,721 | 6,63 | 4,15 | 285,11 | 140,85 |
| 55 | 19/7/1995 | 0,85 | 3,70 | 0,06 | 0,24 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,32 | 0,38 | 5,34 | 0,05 | 34,59 | 0,016 | 340,17 | 0,33 | 2125945,11 | 1989,95 |
| 62 | 19/10/1995 | 3,79 | 4,31 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,38 | 0,39 | 0,20 | 0,03 | 35,02 | 0,205 | 5,64 | 0,13 | 2650,63 | 36,55 |
| 65 | 10/1/1996 | 1,75 | 4,77 | 0,08 | 0,22 | 0,08 | 0,05 | 0,06 | 0,36 | 0,40 | 3,68 | 0,37 | 36,91 | 5,141 | 622,00 | 32,64 | 11998,82 | 534,92 |
| 68 | 6/3/1996 | 6کړ0 | 4,63 | 0,07 | 0,52 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,31 | 0,40 | 13,53 | 0,10 | 35,36 | 3,542 | 1014,21 | 2,01 | 28533,82 | 43,33 |
| 69 | 20/3/1996 | 1,69 | 5,35 | 0,09 | 0,26 | 0,08 | 0,05 | 0,06 | 0,36 | 0,41 | 4,53 | 0,40 | 36,55 | 1,150 | 881,82 | 43,21 | 76580,14 | 3657,78 |
| 83 | 11/9/1996 | 4,79 | 5,07 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,40 | 0,41 | 0,32 | 0,23 | 35,84 | 3,697 | 22,48 | 12,70 | 508,13 | 243,44 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,98 | 4,77 | 0,08 | 0,36 | 0,07 | 0,04 | 0,06 | 0,34 | 0,40 | 7,62 | 0,25 | 36,46 | 21,990 | 935,37 | 13,67 | 41 53,62 | 37,82 |
| 110 | 26/2/1998 | 2,36 | 4,77 | 0,07 | 0,13 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,37 | 0,40 | 1,58 | 0,09 | 34,55 | 1,060 | 171,14 | 1,62 | 16045,36 | 52,92 |
| 115 | 6/5/1998 | 1,00 | 4,16 | 0,06 | 0,23 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,39 | 4,84 | 0,02 | 35,22 | 0,165 | 379,64 | 0,08 | 229986,09 | 50,65 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,33 | 5,90 | 0,08 | 1,19 | 0,07 | 0,03 | 0,06 | 0,30 | 0,41 | 35,27 | 0,11 | 35,23 | 3,703 | 2278,35 | 3,67 | 61427,05 | 0,78 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,38 | 6,24 | 0,09 | 1,24 | 0,08 | 0,03 | 0,06 | 0,31 | 0,41 | 34,92 | 0,26 | 35,81 | 0,000 | 2902,29 | 23,30 | 0,00 | 0,00 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,35 | 5,90 | 0,08 | 1,09 | 0,06 | 0,03 | 0,06 | 0,30 | 0,41 | 31,72 | 0,07 | 35,26 | 3,047 | 2095,24 | 1,57 | 68664,10 | 48,50 |
| 137 | 25/2/1999 | 3,73 | 5,40 | 0,07 | 0,09 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,39 | 0,41 | 0,63 | 0,04 | 35,52 | 5,114 | 59,38 | 0,40 | 1061,11 | 92,22 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,40 | 5,05 | 0,07 | 0,79 | 0,06 | 0,03 | 0,06 | 0,30 | 0,40 | 22,61 | 0,07 | 35,20 | 1,803 | 1442,92 | 1,02 | 79929,08 | 43,59 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,48 | 6,24 | 0,08 | 0,84 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,31 | 0,41 | 22,47 | 0,08 | 34,99 | 3,640 | 1944,61 | 1,98 | 53323,45 | 45,73 |
| 156 | 6/1/2000 | 4,06 | 5,90 | 0,08 | 0,10 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,40 | 0,41 | 0,69 | 0,11 | 35,69 | 0,214 | 84 ,59 | 3,72 | 39427,11 | 1639,22 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | MÉDIA | 152732,76 | 736,45 |

Tabela 6.2kL - Valores maiores que zero das descargas calculadas pelo método de Yalin (1963) usando o diâmetro D_{90} e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|-------|---------------|-------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|-------|---------|------------|------------|--------------------|----------|
| N° | DATA | D ₅₀ | D _{VI [PEV]} | U. | θ_{10} | θ _{iDvi} | $(\theta_{iso})^{3/2}$ | $(\theta_{iBi})^{3/2}$ | (ဓ _{ုရာ})-0,04 | (θ _{Dj})-0,04 | B | qBm | qB[PER]D50 | qB[PER]Dvj | E[%] ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | | - | - | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 1 | 26/3/1993 | 0,64 | 4,58 | 0,05 | 0,25 | 0,03 | 0,12 | 0,01 | 0,21 | -0,01 | 34,70 | 0,14 | 339,08 | 0,00 | 240379,10 | 100,00 |
| 2 | 6/4/1993 | 0,54 | 4,62 | 0,05 | 0,25 | 0,03 | 0,13 | 0,01 | 0,21 | -0,01 | 34,87 | 0,04 | 276,82 | 0,00 | 728376,60 | 100,00 |
| 3 | 20/4/1993 | 0,68 | 4,44 | 0,04 | 0,18 | 0,03 | 0,08 | 0,00 | 0,14 | -0,01 | 34,88 | 0,05 | 147,79 | 0,00 | 328314,26 | 100,00 |
| 4 | 4/5/1993 | 0,86 | 4,83 | 0,05 | 0,18 | 0,03 | 0,08 | 0,01 | 0,14 | -0,01 | 34,78 | 0,05 | 210,78 | 0,00 | 468292,93 | 100,00 |
| 5 | 18/5/1993 | 0,51 | 4,09 | 0,04 | 0,20 | 0,02 | 0,09 | 0,00 | 0,16 | -0,02 | 34,38 | 0,02 | 129,63 | 0,00 | 540004,17 | 100,00 |
| 6 | 1/6/1993 | 1,02 | 5,13 | 0,06 | 0,21 | 0,04 | 0,09 | 0,01 | 0,17 | 0,00 | 35,24 | 0,19 | 409,68 | 2,36 | 21 5519,25 | 1140,46 |
| 7 | 8/6/1993 | 0,57 | 4,10 | 0,04 | 0,20 | 0,03 | 0,09 | 0,00 | 0,16 | -0,01 | 34,91 | 0,03 | 161,51 | 0,00 | 621100,92 | 100,00 |
| 8 | 15/6/1993 | 0,64 | 4,38 | 0,04 | 0,18 | 0,03 | 0,08 | 0,00 | 0,14 | -0,01 | 34,21 | 0,01 | 143,66 | 0,00 | 1795686,92 | 100,00 |
| 9 | 22/6/1993 | 0,97 | 4,23 | 0,04 | 0,11 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 0,07 | -0,02 | 34,54 | 0,01 | 58,90 | 0,00 | 736121,02 | 100,00 |
| 10 | 29/6/1993 | 0,66 | 4,10 | 0,04 | 0,13 | 0,02 | 0,05 | 0,00 | 0,09 | -0,02 | 33,99 | 0,01 | 57,29 | 0,00 | 81 8329 ,69 | 100,00 |
| 11 | 6/7/1993 | 0,78 | 3,07 | 0,03 | 0,07 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | -0,02 | 33,77 | 0,00 | 10,36 | 0,00 | 51 8003 ,21 | 100,00 |
| 12 | 21/7/1993 | 0,77 | 2,76 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | -0,02 | 33,64 | 0,01 | 4,21 | 0,00 | 70070,30 | 100,00 |
| 13 | 3/8/1993 | 0,63 | 2,23 | 0,02 | 0,05 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | -0,03 | 32,82 | 0,00 | 0,73 | 0,00 | 36521,08 | 100,00 |
| 14 | 17/8/1993 | 0,64 | 1,36 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | -0,02 | -0,03 | 33,53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 15 | 31/8/1993 | 0,66 | 1,82 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | -0,03 | 33,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 16 | 21/9/1993 | 0,47 | 3,82 | 0,04 | 0,18 | 0,02 | 0,08 | 0,00 | 0,14 | -0,02 | 33,97 | 0,01 | 87,85 | 0,00 | 1464040,82 | 100,00 |
| 17 | 28/9/1993 | 0,63 | 5,13 | 0,06 | 0,30 | 0,04 | 0,17 | 0,01 | 0,26 | 0,00 | 34,92 | 0,38 | 564,88 | 0,00 | 147004,67 | 100,00 |
| 18 | 5/10/1993 | 0,69 | 3,82 | 0,04 | 0,13 | 0,02 | 0,05 | 0,00 | 0,09 | -0,02 | 34,38 | 0,01 | 55,89 | 0,00 | 931460,98 | 100,00 |
| 19 | 21/10/1993 | 0,71 | 4,50 | 0,05 | 0,18 | 0,03 | 0,08 | 0,00 | 0,14 | -0,01 | 34,84 | 0,02 | 172,30 | 0,00 | 749044,78 | 100,00 |
| 20 | 28/10/1993 | 0,63 | 4,76 | 0,05 | 0,25 | 0,03 | 0,13 | 0,01 | 0,21 | -0,01 | 34,88 | 0,04 | 339,48 | 0,00 | 917405,11 | 100,00 |
| 21 | 4/11/1993 | 1,26 | 2,57 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | -0,01 | -0,02 | 33,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100,00 |
| 22 | 9/11/1993 | 1,15 | 3,53 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | -0,02 | 34,01 | 0,01 | 9,65 | 0,00 | 192824,84 | 100,00 |
| 23 | 20/12/1993 | 0,63 | 4,62 | 0,05 | 0,23 | 0,03 | 0,11 | 0,01 | 0,19 | -0,01 | 34,64 | 0,08 | 262,23 | 0,00 | 327688,72 | 100,00 |
| 24 | 10/2/1994 | 0,59 | 2,57 | 0,04 | 0,14 | 0,03 | 0,05 | 0,01 | 0,10 | -0,01 | 35,65 | 0,33 | 56,16 | 0,00 | 16814,52 | 100,00 |
| 25 | 29/3/1994 | 0,56 | 4,62 | 0,06 | 0,41 | 0,05 | 0,26 | 0,01 | 0,37 | 0,01 | 34,34 | 0,03 | 1013,77 | 26,30 | 3754613,12 | 97290,11 |
| 26 | 19/4/1994 | 0,55 | 3,53 | 0,04 | 0,21 | 0,03 | 0,10 | 0,01 | 0,17 | -0,01 | 34,00 | 0,02 | 166,47 | 0,00 | 756596,59 | 100,00 |
| 27 | 6/5/1994 | 0,54 | 2,90 | 0,03 | 0,14 | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 0,10 | -0,01 | 33,60 | 0,01 | 50,93 | 0,00 | 424346,00 | 100,00 |
| 28 | 20/5/1994 | 0,52 | 3,24 | 0,04 | 0,17 | 0,03 | 0,07 | 0,00 | 0,13 | -0,01 | 33,60 | 0,01 | 87,42 | 0,00 | 728418,68 | 100,00 |
| 29 | 17/6/1994 | 0,48 | 2,40 | 0,03 | 0,12 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 0,08 | -0,02 | 33,64 | 0,01 | 25,28 | 0,00 | 505545,00 | 100,00 |
| 30 | 1/7/1994 | 0,53 | 3,24 | 0,04 | 0,18 | 0,03 | 0,08 | 0,01 | 0,14 | -0,01 | 33,81 | 0,01 | 101,41 | 0,00 | 1690063,33 | 100,00 |
| 31 | 15/7/1994 | 0,47 | 2,23 | 0,03 | 0,11 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,07 | -0,02 | 33,64 | 0,05 | 18,22 | 0,00 | 35631,66 | 100,00 |
| 32 | 29/7/1994 | 0,65 | 3,24 | 0,04 | 0,15 | 0,03 | 0,06 | 0,00 | 0,11 | -0,01 | 33,81 | 0,01 | 75,73 | 0,00 | 757237,43 | 100,00 |
| 33 | 12/8/1994 | 0,57 | 1,82 | 0,02 | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | -0,02 | 33,26 | 0,01 | 3,66 | 0,00 | 33137,80 | 100,00 |

Tabela 6.21 - Descargas calculadas pelo método de Pernecker e Volmer (1965) usando o diâmetro D_{50} e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|----------|------------|-----------------|-----------------------|-------|---------------|-------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|---------|------------|------------|--------------------|-----------|
| N° | DATA | D ₅₀ | D _{VI [PEV]} | U. | θ_{10} | θ _{iDvi} | $(\theta_{iso})^{32}$ | $(\Theta_{iBi})^{3/2}$ | (Յ _{iso})-0,04 | (θ _{Dij})-0,04 | В | qBm | qB[PER]D50 | qB[PER]Dvj | E[%] ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | | - | - | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 34 | 26/8/1994 | 0,51 | 2,18 | 0,03 | 0,10 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,06 | -0,02 | 33,47 | 0,00 | 16,56 | 0,00 | 827894,15 | 100,00 |
| 35 | 8/9/1994 | 0,54 | 2,57 | 0,03 | 0,12 | 0,03 | 0,04 | 0,00 | 0,08 | -0,01 | 33,68 | 0,00 | 34,85 | 0,00 | 871259,37 | 100,00 |
| 36 | 22/9/1994 | 0,45 | 3,53 | 0,04 | 0,25 | 0,03 | 0,13 | 0,01 | 0,21 | -0,01 | 33,92 | 0,00 | 204,00 | 0,00 | 10199827,96 | 100,00 |
| 37 | 6/10/1994 | 0,57 | 1,82 | 0,02 | 0,07 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | -0,02 | 33,49 | 0,00 | 4,48 | 0,00 | 223739,01 | 100,00 |
| 38 | 27/10/1994 | 0,73 | 3,39 | 0,05 | 0,18 | 0,04 | 0,08 | 0,01 | 0,14 | 0,00 | 34,48 | 0,42 | 168,20 | 0,00 | 39568,87 | 100,00 |
| 39 | 23/11/1994 | 0,60 | 1,82 | 0,02 | 0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | -0,02 | 33,52 | 0,00 | 4,17 | 0,00 | 104037,79 | 100,00 |
| 40 | 22/12/1994 | 0,71 | 4,88 | 0,07 | 0,48 | 0,07 | 0,33 | 0,02 | 0,44 | 0,03 | 35,68 | 0,22 | 2302,36 | 157,10 | 1056027,59 | 71963,80 |
| 41 | 5/1/1995 | 0,57 | 5,13 | 0,07 | 0,56 | 0,06 | 0,42 | 0,02 | 22,0 | 0,02 | 35,27 | 0,52 | 2408,68 | 103,07 | 460450,80 | 19606,77 |
| 42 | 19/1/1995 | 0,57 | 3,82 | 0,05 | 0,24 | 0,04 | 0,11 | 0,01 | 0,20 | 0,00 | 33,92 | 0,02 | 238,91 | 0,00 | 1592624,04 | 100,00 |
| 43 | 26/1/1995 | 0,57 | 3,82 | 0,05 | 0,23 | 0,03 | 0,11 | 0,01 | 0,19 | -0,01 | 33,93 | 0,04 | 218,15 | 0,00 | 605870,24 | 100,00 |
| 44 | 9/2/1995 | 0,82 | 3,24 | 0,06 | 0,30 | 0,08 | 0,17 | 0,02 | 0,26 | 0,04 | 40,30 | 3,10 | 965,73 | 135,18 | 31 082,66 | 4264,95 |
| 45 | 16/2/1995 | 0,59 | 5,36 | 0,08 | 0,62 | 0,07 | 0,49 | 0,02 | 8کر0 | 0,03 | 35,40 | 0,49 | 3295,54 | 160,48 | 679392,66 | 32988,40 |
| 46 | 8/3/1995 | 0,41 | 4,23 | 0,05 | 0,46 | 0,04 | 0,31 | 0,01 | 0,42 | 0,00 | 34,94 | 0,40 | 851,34 | 8,37 | 21 4886 ,08 | 2012,57 |
| 47 | 24/3/1995 | 0,65 | 4,36 | 0,07 | 0,41 | 0,06 | 0,26 | 0,02 | 0,37 | 0,02 | 35,38 | 1,72 | 1307,46 | 74,48 | 75870,92 | 4227,68 |
| 48 | 7/4/1995 | 0,25 | 4,62 | 0,06 | 0,98 | 0,05 | 0,98 | 0,01 | 0,94 | 0,01 | 35,05 | 0,17 | 2938,47 | 41,08 | 1718303,02 | 23925,22 |
| 49 | 28/4/1995 | 0,24 | 4,36 | 0,06 | 0,79 | 0,04 | 0,70 | 0,01 | 0,75 | 0,00 | 34,63 | 0,08 | 1566,11 | 7 ,37 | 1933370,94 | 9002,16 |
| - 30 | 12/5/1995 | 0,32 | 4,36 | 0,06 | 0,64 | 0,05 | 0,51 | 0,01 | 0,60 | 0,01 | 34,74 | 0,47 | 1392,80 | 15,82 | 297507,06 | 3280,85 |
| 51 | 9/6/1995 | 0,33 | 3,82 | 0,05 | 0,42 | 0,04 | 0,28 | 0,01 | 0,38 | 0,00 | 34,35 | 0,02 | 502,31 | 0,00 | 2183855,33 | 100,00 |
| 52 | 23/6/1995 | 0,50 | 3,05 | 0,04 | 0,25 | 0,04 | 0,12 | 0,01 | 0,21 | 0,00 | 34,34 | 0,02 | 231,09 | 0,98 | 1283758,15 | 5325,01 |
| 33 | 5/7/1995 | 0,37 | 3,82 | 0,05 | 0,35 | 0,03 | 0,20 | 0,01 | 0,31 | -0,01 | 34,19 | 0,05 | 350,94 | 0,00 | 688010,52 | 100,00 |
| 54 | 12/7/1995 | 0,20 | 5,24 | 0,07 | 1,52 | 0,06 | 1,88 | 0,01 | 1,48 | 0,02 | 35,03 | 4,16 | 6337,89 | 77,14 | 152143,27 | 1752,87 |
| 55 | 19/7/1995 | 0,24 | 3,96 | 0,06 | 0,85 | 0,05 | 0,78 | 0,01 | 0,81 | 0,01 | 34,59 | 0,02 | 1854,47 | 25,99 | 11590341,38 | 162330,92 |
| - 56 | 26/7/1995 | 0,35 | 4,10 | 0,05 | 0,48 | 0,04 | 0,33 | 0,01 | 0,44 | 0,00 | 34,61 | 0,12 | 763,36 | 1,61 | 646819,01 | 1265,44 |
| 57 | 10/8/1995 | 0,32 | 3,39 | 0,04 | 0,33 | 0,03 | 0,19 | 0,01 | 0,29 | -0,01 | 34,09 | 0,01 | 243,33 | 0,00 | 2027678,89 | 100,00 |
| - 38 | 31/8/1995 | 0,23 | 2,57 | 0,03 | 0,27 | 0,02 | 0,14 | 0,00 | 0,23 | -0,02 | 33,65 | 0,00 | 85,27 | 0,00 | 4263223,63 | 100,00 |
| <u>.</u> | 21/9/1995 | 0,29 | 8,17 | 0,09 | 1,58 | 0,06 | 1,99 | 0,01 | 1,54 | 0,02 | 34,28 | 0,03 | 11954,65 | 125,15 | 38563296,81 | 403620,89 |
| മ | 28/9/1995 | 0,40 | 3,53 | 0,05 | 0,33 | 0,04 | 0,19 | 0,01 | 0,29 | 0,00 | 34,68 | 0,25 | 342,80 | 0,00 | 137571,21 | 100,00 |
| 61 | 5/10/1995 | 0,36 | 2,92 | 0,04 | 0,23 | 0,03 | 0,11 | 0,00 | 0,19 | -0,01 | 34,16 | 0,00 | 108,66 | 0,00 | 5432755,82 | 100,00 |
| 62 | 19/10/1995 | 0,82 | 4,49 | 0,06 | 0,30 | 0,05 | 0,16 | 0,01 | 0,26 | 0,01 | 35,02 | 0,21 | 790,23 | 44,11 | 385379,13 | 21415,56 |
| 63 | 23/11/1995 | 0,52 | 2,92 | 0,04 | 0,16 | 0,03 | 0,06 | 0,00 | 0,12 | -0,01 | 34,05 | 0,01 | 67,85 | 0,00 | 1130783,42 | 100,00 |
| 64 | 7/12/1995 | 0,63 | 2,23 | 0,03 | 0,08 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,04 | -0,02 | 33,39 | 0,00 | 9,59 | 0,00 | 479638,37 | 100,00 |
| 65 | 10/1/1996 | 0,38 | 4,88 | 0,08 | 1,02 | 0,08 | 1,04 | 0,02 | 0,98 | 0,04 | 36,91 | 5,14 | 6418,86 | 259,29 | 124756,30 | 4943,66 |
| 66 | 31/1/1996 | 0,26 | 3,82 | 0,05 | 0,53 | 0,04 | 0,38 | 0,01 | 0,49 | 0,00 | 34,12 | 0,02 | 615,83 | 0,00 | 3241120,63 | 100,00 |

Tabela 6.21 - Descargas calculadas pelo método de Pernecker e Volmer (1965) usando o diâmetro D_{s0} e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|-------|-----------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------|---------|------------|------------|--------------------|-----------|
| N° | DATA | D ₅₀ | D _{VI [PEV]} | U. | θ _{in} | $\theta_{\mathbb{D}_{\overline{v}}}$ | $(\theta_{iso})^{3/2}$ | $(\Theta_{iBi})^{3/2}$ | (Յ _{iso})-0,04 | $(\Theta_{\mathrm{D}ij})$ -0,04 | В | qBm | qB[PER]D50 | qB[PER]Dvj | E[%] ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | | | _ | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 67 | 7/2/1996 | 0,32 | 4,10 | 0,06 | 0,60 | 0,05 | 0,46 | 0,01 | 62,0 | 0,01 | 35,12 | 0,24 | 1186,26 | 13,86 | 498329,90 | 5722,00 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,27 | 4,76 | 0,07 | 1,08 | 0,06 | 1,12 | 0,02 | 1,04 | 0,02 | 35,36 | 3,54 | 41 91 ,23 | 85,31 | 118229,56 | 2308,56 |
| 69 | 20/3/1996 | 0,30 | 5,36 | 0,09 | 1,49 | 0,08 | 1,82 | 0,02 | 1,45 | 0,04 | 36,55 | 1,15 | 11573,12 | 347,29 | 1006258,02 | 30099,30 |
| 70 | 3/4/1996 | 0,43 | 4,36 | 0,06 | 0,47 | 0,05 | 0,32 | 0,01 | 0,43 | 0,01 | 34,87 | 0,13 | 974,70 | 13,79 | 732755,14 | 10266,00 |
| 71 | 16/4/1996 | 0,37 | 4,10 | 0,05 | 0,49 | 0,04 | 0,34 | 0,01 | 0,45 | 0,00 | 34,52 | 0,05 | 880,67 | 8,42 | 1726708,99 | 16415,23 |
| 72 | 15/5/1996 | 0,44 | 3,82 | 0,05 | 0,34 | 0,04 | 0,20 | 0,01 | 0,30 | 0,00 | 34,24 | 0,25 | 426,63 | 0,00 | 173328,52 | 100,00 |
| 73 | 22/5/1996 | 0,41 | 3,82 | 0,05 | 0,35 | 0,04 | 0,21 | 0,01 | 0,31 | 0,00 | 34,20 | 0,01 | 412,40 | 0,00 | 5154916,14 | 100,00 |
| 74 | 19/6/1996 | 0,42 | 2,92 | 0,04 | 0,20 | 0,03 | 0,09 | 0,00 | 0,16 | -0,01 | 33,76 | 0,01 | 94,14 | 0,00 | 784412,56 | 100,00 |
| 75 | 3/6/1996 | 0,64 | 3,24 | 0,04 | 0,16 | 0,03 | 0,07 | 0,01 | 0,12 | -0,01 | 34,07 | 0,02 | 102,85 | 0,00 | 447059,45 | 100,00 |
| 76 | 17/7/1996 | 0,46 | 2,92 | 0,04 | 0,18 | 0,03 | 0,07 | 0,00 | 0,14 | -0,01 | 33,81 | 0,00 | 76,02 | 0,00 | 1900466,18 | 100,00 |
| 77 | 31/7/1996 | 0,56 | 3,07 | 0,04 | 0,15 | 0,03 | 0,06 | 0,00 | 0,11 | -0,01 | 34,75 | 0,01 | 72,27 | 0,00 | 1445231,47 | 100,00 |
| 78 | 7/8/1996 | 0,45 | 2,57 | 0,03 | 0,15 | 0,03 | 0,06 | 0,00 | 0,11 | -0,01 | 34,04 | 0,00 | 46,63 | 0,00 | 1165663,44 | 100,00 |
| 79 | 14/8/1996 | 0,54 | 3,07 | 0,04 | 0,17 | 0,03 | 0,07 | 0,01 | 0,13 | -0,01 | 33,99 | 0,01 | 90,80 | 0,00 | 181 5939 ,91 | 100,00 |
| 80 | 21/8/1996 | 0,50 | 2,76 | 0,04 | 0,16 | 0,03 | 0,06 | 0,00 | 0,12 | -0,01 | 33,89 | 0,01 | 65,34 | 0,00 | 1306765,42 | 100,00 |
| 81 | 28/8/1996 | 0,52 | 2,92 | 0,04 | 0,15 | 0,03 | 0,06 | 0,00 | 0,11 | -0,01 | 33,73 | 0,00 | 64,50 | 0,00 | 2149913,52 | 100,00 |
| 82 | 4/9/1996 | 0,53 | 3,82 | 0,05 | 0,29 | 0,04 | 0,15 | 0,01 | 0,25 | 0,00 | 34,56 | 0,04 | 370,32 | 0,00 | 1028553,15 | 100,00 |
| 83 | 11/9/1996 | 0,64 | 5,13 | 0,08 | 0,58 | 0,07 | 0,44 | 0,02 | 0,54 | 0,03 | 35,84 | 3,70 | 3214,09 | 193,52 | 86837,73 | 5134,42 |
| 84 | 2/10/1996 | 0,42 | 3,07 | 0,04 | 0,23 | 0,03 | 0,11 | 0,01 | 0,19 | -0,01 | 34,10 | 0,01 | 137,15 | 0,00 | 2285755,04 | 100,00 |
| 85 | 16/10/1996 | 0,67 | 3,87 | 0,05 | 0,24 | 0,04 | 0,12 | 0,01 | 0,20 | 0,00 | 34,70 | 0,25 | 341,63 | 3,77 | 136550,75 | 1406,89 |
| 86 | 6/11/1996 | 0,42 | 4,04 | 0,05 | 0,42 | 0,04 | 0,27 | 0,01 | 0,38 | 0,00 | 34,70 | 0,32 | 692,11 | 5,93 | 216184,79 | 1752,79 |
| 87 | 20/11/1996 | 0,50 | 3,53 | 0,05 | 0,28 | 0,04 | 0,15 | 0,01 | 0,24 | 0,00 | 34,70 | 0,03 | 328,81 | 0,25 | 966989,43 | 646,47 |
| 88 | 6/12/1996 | 0,38 | 3,53 | 0,05 | 0,35 | 0,04 | 0,21 | 0,01 | 0,31 | 0,00 | 34,60 | 4,34 | 385,95 | 0,00 | 8792,75 | 100,00 |
| 89 | 9/1/1997 | 0,38 | 3,82 | 0,05 | 0,42 | 0,04 | 0,27 | 0,01 | 0,38 | 0,00 | 34,68 | 0,03 | 601,79 | 2,37 | 1823509,41 | 7092,92 |
| 90 | 22/1/1997 | 0,37 | 4,88 | 0,07 | 0,71 | 0,05 | 0,60 | 0,01 | 0,67 | 0,01 | 34,78 | 0,15 | 2269,10 | 46,52 | 1554075,53 | 31,761,25 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,36 | 4,88 | 0,08 | 0,97 | 0,07 | 0,95 | 0,02 | 0,93 | 0,03 | 36,46 | 21,99 | 5083,82 | 172,39 | 23018,77 | 683,94 |
| 92 | 12/3/1997 | 0,39 | 3,82 | 0,05 | 0,34 | 0,04 | 0,20 | 0,01 | 0,30 | 0,00 | 34,32 | 1,01 | 376,06 | 0,00 | 37133,54 | 100,00 |
| 93 | 26/3/1997 | 0,40 | 3,39 | 0,04 | 0,25 | 0,03 | 0,12 | 0,01 | 0,21 | -0,01 | 33,84 | 0,16 | 162,85 | 0,00 | 101683,93 | 100,00 |
| 94 | 16/4/1997 | 0,40 | 2,92 | 0,03 | 0,18 | 0,03 | 0,08 | 0,00 | 0,14 | -0,01 | 33,64 | 0,03 | 70,13 | 0,00 | 21 9065 ,51 | 100,00 |
| 95 | 14/5/1997 | 0,39 | 3,07 | 0,04 | 0,19 | 0,02 | 0,09 | 0,00 | 0,15 | -0,02 | 33,16 | 0,10 | 77,58 | 0,00 | 74500,66 | 100,00 |
| 96 | 4/6/1997 | 0,75 | 3,39 | 0,04 | 0,13 | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 0,09 | -0,01 | 33,64 | 0,01 | 67,33 | 0,00 | 1122024,38 | 100,00 |
| 97 | 2/7/1997 | 0,89 | 3,39 | 0,04 | 0,11 | 0,03 | 0,04 | 0,00 | 0,07 | -0,01 | 33,84 | 0,01 | 51,14 | 0,00 | 1022600,59 | 100,00 |
| 98 | 12/8/1997 | 0,89 | 3,22 | 0,04 | 0,10 | 0,03 | 0,03 | 0,00 | 0,06 | -0,01 | 33,93 | 0,00 | 42,35 | 0,00 | 1411437,15 | 100,00 |
| 99 | 26/8/1997 | 0,65 | 3,82 | 0,05 | 0,19 | 0,03 | 0,08 | 0,01 | 0,15 | -0,01 | 33,97 | 0,01 | 168,80 | 0,00 | 3125849,06 | 100,00 |

Tabela 6.21 - Descargas calculadas pelo método de Pernecker e Volmer (1965) usando o diâmetro D_{s0} e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|-------|-----------|-------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|-------|---------|------------|------------|--------------------|------------|
| N° | DATA | D ₅₀ | D _{vj [PEV]} | U. | eu €jo | θ _{iDvi} | $(\theta_{ist})^{32}$ | $(\Theta_{iBi})^{3/2}$ | (Յ _{iso})-0,04 | (θ _{Dj})-0,04 | B | qBm | qB[PER]D50 | qB[PER]Dvj | E[%] ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | | _ | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 100 | 9/9/1997 | 0,58 | 3,07 | 0,03 | 0,12 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 0,08 | -0,02 | 33,40 | 0,00 | 38,36 | 0,00 | 1598232,61 | 100,00 |
| 101 | 23/9/1997 | 0,30 | 11,40 | 0,10 | 2,17 | 0,06 | 3,20 | 0,01 | 2,13 | 0,02 | 33,96 | 0,01 | 27685,31 | 222,24 | 216291405,74 | 1736134,84 |
| 102 | 7/10/1997 | 0,32 | 3,70 | 0,04 | 0,35 | 0,03 | 0,21 | 0,01 | 0,31 | -0,01 | 33,98 | 0,01 | 293,29 | 0,00 | 2188663,38 | 100,00 |
| 103 | 21/10/1997 | 0,34 | 2,36 | 0,03 | 0,18 | 0,03 | 0,07 | 0,00 | 0,14 | -0,01 | 34,07 | 0,01 | 50,33 | 0,00 | 356831,58 | 100,00 |
| 104 | 4/11/1997 | 0,41 | 3,17 | 0,04 | 0,21 | 0,03 | 0,09 | 0,00 | 0,17 | -0,01 | 33,80 | 0,00 | 103,16 | 0,00 | 3557181,98 | 100,00 |
| 105 | 2/12/1997 | 0,32 | 3,35 | 0,04 | 0,33 | 0,03 | 0,19 | 0,01 | 0,29 | -0,01 | 34,22 | 0,44 | 251,62 | 0,00 | 57216,43 | 100,00 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,29 | 4,82 | 0,06 | 0,79 | 0,05 | 0,70 | 0,01 | 0,75 | 0,01 | 34,77 | 5,77 | 2052,85 | 20,01 | 35478,02 | 246,85 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,32 | 6,48 | 0,08 | 1,20 | 0,06 | 1,31 | 0,01 | 1,16 | 0,02 | 34,82 | 0,11 | 6960,53 | 115,14 | 650 5067 ,29 | 107507,09 |
| 108 | 27/1/1998 | 0,29 | 2,57 | 0,03 | 0,24 | 0,03 | 0,12 | 0,00 | 0,20 | -0,01 | 34,01 | 0,01 | 90,02 | 0,00 | 918440,72 | 100,00 |
| 109 | 11/2/1998 | 0,62 | 4,88 | 0,07 | 0,43 | 0,06 | 0,28 | 0,01 | 0,39 | 0,02 | 35,24 | 1,66 | 1403,06 | 53,64 | 84421,93 | 3131,22 |
| 110 | 26/2/1998 | 0,71 | 4,88 | 0,07 | 0,42 | 0,06 | 0,27 | 0,02 | 0,38 | 0,02 | 34,55 | 1,06 | 1576,04 | 88,32 | 148583,35 | 8231,80 |
| 111 | 11/3/1998 | 0,64 | 4,38 | 0,05 | 0,29 | 0,04 | 0,15 | 0,01 | 0,25 | 0,00 | 34,68 | 1,60 | 487,62 | 3,69 | 30376,24 | 130,79 |
| 112 | 25/3/1998 | 0,38 | 4,62 | 0,06 | 0,58 | 0,05 | 0,44 | 0,01 | 4کړ0 | 0,01 | 35,22 | 0,31 | 1421,16 | 19,85 | 458338,89 | 6301,75 |
| 113 | 8/4/1998 | 0,44 | 3,53 | 0,04 | 0,24 | 0,03 | 0,12 | 0,01 | 0,20 | -0,01 | 33,54 | 0,03 | 174,36 | 0,00 | 51 2735,38 | 100,00 |
| 114 | 22/4/1998 | 0,46 | 2,40 | 0,03 | 0,14 | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 0,10 | -0,01 | 33,96 | 0,00 | 38,40 | 0,00 | 892845,17 | 100,00 |
| 115 | 6/5/1998 | 0,40 | 4,36 | 0,06 | 0,58 | 0,05 | 0,44 | 0,01 | 4ک,0 | 0,01 | 35,22 | 0,17 | 1535,26 | 37,21 | 930358,83 | 22449,42 |
| 116 | 21/5/1998 | 0,38 | 4,10 | 0,05 | 0,37 | 0,03 | 0,22 | 0,01 | 0,33 | -0,01 | 34,01 | 0,01 | 427,26 | 0,00 | 8377467,70 | 100,00 |
| 117 | 3/6/1998 | 0,39 | 3,53 | 0,04 | 0,28 | 0,03 | 0,15 | 0,01 | 0,24 | -0,01 | 33,70 | 0,02 | 218,32 | 0,00 | 1372959,36 | 100,00 |
| 118 | 17/6/1998 | 0,47 | 3,18 | 0,04 | 0,18 | 0,03 | 0,08 | 0,00 | 0,14 | -0,01 | 33,04 | 0,00 | 87,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 119 | 15/7/1998 | 0,79 | 3,53 | 0,04 | 0,13 | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 0,09 | -0,01 | 33,02 | 0,01 | 69,08 | 0,00 | 1381407,80 | 100,00 |
| 120 | 29/7/1998 | 0,92 | 2,92 | 0,03 | 0,07 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | -0,02 | 32,50 | 0,00 | 13,49 | 0,00 | 561875,89 | 100,00 |
| 121 | 12/8/1998 | 0,73 | 3,30 | 0,04 | 0,11 | 0,03 | 0,04 | 0,00 | 0,07 | -0,01 | 32,77 | 0,00 | 42,00 | 0,00 | 1235196,10 | 100,00 |
| 122 | 25/8/1998 | 0,59 | 2,76 | 0,03 | 0,10 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,06 | -0,02 | 32,08 | 0,00 | 18,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 123 | 2/9/1998 | 0,86 | 2,92 | 0,03 | 0,09 | 0,03 | 0,03 | 0,00 | 0,05 | -0,01 | 32,90 | 0,00 | 22,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 124 | 16/9/1998 | 0,77 | 2,23 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,02 | -0,02 | 32,90 | 0,01 | 4,22 | 0,00 | 70152,86 | 100,00 |
| 125 | 30/9/1998 | 1,18 | 2,57 | 0,03 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | -0,02 | 32,87 | 0,00 | 4,87 | 0,00 | 121632,68 | 100,00 |
| 126 | 14/10/1998 | 0,95 | 4,82 | 0,06 | 0,20 | 0,04 | 0,09 | 0,01 | 0,16 | 0,00 | 33,28 | 0,02 | 319,46 | 0,00 | 1359320,27 | 100,00 |
| 127 | 28/10/1998 | 0,68 | 4,62 | 0,05 | 0,22 | 0,03 | 0,11 | 0,01 | 0,18 | -0,01 | 32,92 | 0,01 | 264,60 | 0,00 | 2568826,17 | 100,00 |
| 128 | 11/11/1998 | 0,85 | 3,82 | 0,04 | 0,11 | 0,02 | 0,04 | 0,00 | 0,07 | -0,02 | 31,40 | 0,00 | 45,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 129 | 25/11/1998 | 0,50 | 4,36 | 0,04 | 0,22 | 0,03 | 0,11 | 0,00 | 0,18 | -0,01 | 31,29 | 0,00 | 158,54 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 130 | 9/12/1998 | 0,83 | 5,11 | 0,06 | 0,23 | 0,04 | 0,11 | 0,01 | 0,19 | 0,00 | 33,18 | 0,00 | 398,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 131 | 22/12/1998 | 0,36 | 4,82 | 0,05 | 0,46 | 0,03 | 0,32 | 0,01 | 0,42 | -0,01 | 32,95 | 0,00 | 691,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,20 | 5,11 | 0,07 | 1,47 | 0,06 | 1,78 | 0,01 | 1,43 | 0,02 | 34,79 | 1,48 | 5781,49 | 70,81 | 391070,12 | 4690,95 |

Tabela 6.21 - Descargas calculadas pelo método de Pernecker e Volmer (1965) usando o diâmetro D_{s0} e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|-------|-----------------|-------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|-------|---------|------------|------------|--------------------|------------|
| N° | DATA | D ₅₀ | D _{VI [PEV]} | U. | θ _{in} | θ _{iDvi} | $(\theta_{isp})^{32}$ | $(\Theta_{iBi})^{3/2}$ | (ဓ _{լso})-0,04 | (θ _{Dg})-0,04 | B | qBm | qB[PER]D50 | qB[PER]Dvj | E[%] ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | | - | - | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 133 | 21/1/1999 | 0,20 | 5,81 | 0,08 | 1,97 | 0,07 | 2,76 | 0,02 | 1,93 | 0,03 | 35,23 | 3,70 | 12222,16 | 175,90 | 329961,12 | 4650,18 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,22 | 6,08 | 0,09 | 2,15 | 0,08 | 3,15 | 0,02 | 2,11 | 0,04 | 35,81 | 0,00 | 17874,08 | 320,29 | 0,00 | 0,00 |
| 135 | 3/2/1999 | 0,20 | 5,40 | 0,07 | 1,55 | 0,06 | 1,92 | 0,01 | 12,1 | 0,02 | 35,18 | 2,82 | 6627,79 | 75,99 | 234928,12 | 2594,64 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,22 | 5,81 | 0,08 | 1,73 | 0,07 | 2,27 | 0,02 | 1,69 | 0,03 | 35,26 | 3,05 | 10157,07 | 152,96 | 333246,72 | 4920,09 |
| 137 | 25/2/1999 | 1,12 | 5,40 | 0,07 | 0,30 | 0,06 | 0,16 | 0,02 | 0,26 | 0,02 | 35,52 | 5,11 | 1313,64 | 112,59 | 25587,23 | 2101,68 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,24 | 5,11 | 0,07 | 1,32 | 0,06 | 1,51 | 0,02 | 1,28 | 0,02 | 35,20 | 1,80 | 5833,13 | 99,85 | 323423,69 | 5437,89 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,25 | 6,08 | 0,08 | 1,61 | 0,07 | 2,05 | 0,02 | 1,57 | 0,03 | 34,99 | 3,64 | 10288,70 | 172,63 | 282556,70 | 4642,57 |
| 140 | 15/4/1999 | 0,23 | 5,11 | 0,06 | 0,85 | 0,04 | 0,79 | 0,01 | 0,81 | 0,00 | 33,72 | 0,02 | 1742,90 | 0,00 | 8714420,63 | 100,00 |
| 141 | 29/4/1999 | 0,29 | 11,68 | 0,10 | 2,12 | 0,05 | 3,10 | 0,01 | 2,08 | 0,01 | 33,27 | 0,01 | 24437,51 | 149,41 | 187980727,64 | 1149200,88 |
| 142 | 13/5/1999 | 0,20 | 5,54 | 0,06 | 1,03 | 0,04 | 1,05 | 0,01 | 0,99 | 0,00 | 33,41 | 0,02 | 2263,91 | 0,00 | 9842968,89 | 100,00 |
| 143 | 9/6/1999 | 1,50 | 4,67 | 0,05 | 0,10 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,06 | -0,01 | 33,29 | 0,01 | 80,77 | 0,00 | 807584,07 | 100,00 |
| 144 | 22/7/1999 | 0,42 | 4,82 | 0,05 | 0,31 | 0,03 | 0,17 | 0,00 | 0,27 | -0,01 | 32,52 | 0,00 | 298,08 | 0,00 | 9935810,99 | 100,00 |
| 145 | 5/8/1999 | 0,45 | 4,88 | 0,05 | 0,29 | 0,03 | 0,16 | 0,00 | 0,25 | -0,01 | 32,65 | 0,00 | 283,06 | 0,00 | 14152907,33 | 100,00 |
| 146 | 19/8/1999 | 0,31 | 4,82 | 0,05 | 0,42 | 0,03 | 0,27 | 0,00 | 0,38 | -0,01 | 32,78 | 0,00 | 422,92 | 0,00 | 10572991,72 | 100,00 |
| 147 | 2/9/1999 | 1,36 | 1,90 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | -0,02 | -0,02 | 32,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 148 | 15/9/1999 | 0,85 | 4,82 | 0,05 | 0,19 | 0,03 | 0,08 | 0,01 | 0,15 | -0,01 | 33,31 | 0,34 | 226,53 | 0,00 | 65943,71 | 100,00 |
| 149 | 30/9/1999 | 0,25 | 4,36 | 0,04 | 0,40 | 0,02 | 0,25 | 0,00 | 0,36 | -0,02 | 32,02 | 0,00 | 267,99 | 0,00 | 26798721,83 | 100,00 |
| 150 | 14/10/1999 | 0,23 | 4,82 | 0,04 | 0,53 | 0,03 | 0,38 | 0,00 | 0,49 | -0,01 | 32,41 | 0,00 | 481,95 | 0,00 | 16064983,69 | 100,00 |
| 151 | 28/10/1999 | 0,35 | 5,11 | 0,05 | 0,43 | 0,03 | 0,28 | 0,00 | 0,39 | -0,01 | 32,88 | 0,03 | 532,60 | 0,00 | 1972497,71 | 100,00 |
| 152 | 11/11/1999 | 0,21 | 4,67 | 0,04 | 0,58 | 0,03 | 0,44 | 0,00 | 4ک,0 | -0,01 | 32,80 | 28,00 | 541,51 | 0,00 | 1833,96 | 100,00 |
| 153 | 25/11/1999 | 0,23 | 5,11 | 0,05 | 0,81 | 0,04 | 0,72 | 0,01 | 0,77 | 0,00 | 32,88 | 0,09 | 1464,25 | 0,00 | 1645121,33 | 100,00 |
| 154 | 9/12/1999 | 1,33 | 5,54 | 0,06 | 0,16 | 0,04 | 0,06 | 0,01 | 0,12 | 0,00 | 33,19 | 0,04 | 261,16 | 0,00 | 725333,73 | 100,00 |
| 155 | 23/12/1999 | 0,53 | 8,25 | 0,06 | 0,40 | 0,03 | 0,25 | 0,00 | 0,36 | -0,01 | 30,48 | 0,00 | 783,50 | 0,00 | 26116669,27 | 100,00 |
| 156 | 6/1/2000 | 0,22 | 5,81 | 0,08 | 1,79 | 0,07 | 2,39 | 0,02 | 1,75 | 0,03 | 35,69 | 0,21 | 11232,79 | 178,20 | 5248866,42 | 83169,15 |
| 157 | 13/1/2000 | 0,39 | 5,40 | 0,05 | 0,45 | 0,03 | 0,30 | 0,01 | 0,41 | -0,01 | 32,91 | 0,31 | 709,07 | 0,00 | 226440,18 | 100,00 |
| 158 | 20/1/2000 | 0,73 | 5,40 | 0,05 | 0,24 | 0,03 | 0,12 | 0,01 | 0,20 | -0,01 | 33,27 | 0,04 | 350,13 | 0,00 | 853880,77 | 100,00 |
| 159 | 27/1/2000 | 0,34 | 5,54 | 0,06 | 0,58 | 0,04 | 0,44 | 0,01 | 4کر0 | 0,00 | 33,25 | 0,09 | 11 41,60 | 0,00 | 1268349,02 | 100,00 |
| 160 | 3/2/2000 | 0,25 | 7,45 | 0,08 | 1,43 | 0,05 | 1,71 | 0,01 | 1,39 | 0,01 | 34,00 | 0,55 | 7373,28 | 42,71 | 1333224,21 | 7624,01 |
| 161 | 9/2/2000 | 0,27 | 5,11 | 0,05 | 0,61 | 0,03 | 0,48 | 0,01 | 72_0 | -0,01 | 33,10 | 0,49 | 935,36 | 0,00 | 191965,80 | 100,00 |
| 162 | 18/2/2000 | 0,24 | 5,81 | 0,07 | 1,13 | 0,05 | 1,20 | 0,01 | 1,09 | 0,01 | 34,70 | 0,45 | 3901,63 | 24,05 | 87 27 47 ,83 | 5280,50 |
| 163 | 24/2/2000 | 0,19 | 3,53 | 0,04 | 0,57 | 0,03 | 0,43 | 0,01 | 52,0 | -0,01 | 33,56 | 0,60 | 466,36 | 0,00 | 77239,82 | 100,00 |
| 164 | 3/3/2000 | 0,32 | 8,02 | 0,08 | 1,12 | 0,04 | 1,19 | 0,01 | 1,08 | 0,00 | 33,42 | 0,22 | 5689,22 | 25,32 | 2597716,52 | 11459,41 |
| 165 | 10/3/2000 | 0,18 | 5,81 | 0,06 | 1,06 | 0,03 | 1,08 | 0,01 | 1,02 | -0,01 | 32,88 | 0,04 | 2015,55 | 0,00 | 5038776,72 | 100,00 |

Tabela 6.21 - Descargas calculadas pelo método de Pernecker e Volmer (1965) usando o diâmetro D_{50} e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|-----|-----------|-----------------|-----------------------|-------|-----------------|-------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------|-------|---------|------------|------------|--------------------|----------|
| N° | DATA | D ₅₀ | D _{VI [PEV]} | U. | e _{in} | θ _{iDvi} | $(\theta_{iso})^{32}$ | $(\Theta_{iBi})^{3/2}$ | (ဓ _{ုရာ})-0,04 | (θ _{Dg})-0,04 | B | qBm | qB[PER]D50 | qB[PER]Dvj | E[%] ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | min | (m/s) | | | | | - | - | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 166 | 17/3/2000 | 0,23 | 6,84 | 0,06 | 1,11 | 0,04 | 1,17 | 0,01 | 1,07 | 0,00 | 33,27 | 0,22 | 3343,27 | 0,00 | 1533509,12 | 100,00 |
| 167 | 24/3/2000 | 0,50 | 4,67 | 0,05 | 0,34 | 0,04 | 0,20 | 0,01 | 0,30 | 0,00 | 34,12 | 0,49 | 539,83 | 0,00 | 109844,88 | 100,00 |
| 168 | 31/3/2000 | 0,44 | 6,08 | 0,08 | 0,80 | 0,06 | 0,71 | 0,01 | 0,76 | 0,02 | 35,27 | 1,12 | 4044,53 | 94,73 | 360696,54 | 8350,41 |
| 169 | 7/4/2000 | 0,29 | 5,54 | 0,05 | 0,57 | 0,03 | 0,42 | 0,01 | 0,53 | -0,01 | 32,77 | 0,05 | 831,34 | 0,00 | 1662577,68 | 100,00 |
| 170 | 14/4/2000 | 0,46 | 5,11 | 0,05 | 0,28 | 0,03 | 0,15 | 0,00 | 0,24 | -0,01 | 32,20 | 0,01 | 272,32 | 0,00 | 5446393,72 | 100,00 |
| 171 | 19/4/2000 | 0,92 | 5,40 | 0,05 | 0,15 | 0,03 | 0,06 | 0,00 | 0,11 | -0,01 | 31,99 | 0,01 | 135,20 | 0,00 | 1126601,34 | 100,00 |
| | | | | | | | | | | | | | | MÉDIA | 4364710,04 | 24403,53 |

Tabela 6.21 - Descargas calculadas pelo método de Pernecker e Volmer (1965) usando o diâmetro D_{s0} e o Dvj

qB[PER]D $_{s0}$ - descarga sólida calculada pelo método de Pernecker e Volmer para o diâmetro D $_{s0}$

qB[PER]Dvj - descarga sólida calculada pelo método de Pernecker e Volmer para o diâmetro Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|------|------------|-----------------|-----------------------|-------|------------------|-------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|---------|------------------------|------------|--------------------|------------|
| N° | DATA | D ₅₀ | D _{vj [PEV]} | U. | θ _{i50} | θ _{iDvi} | $(\theta_{iSD})^{3/2}$ | $(\theta_{\rm IDi})^{3/2}$ | (Θ _{isp})-0,04 | (θ _{Dij})-0,04 | В | qBm | qB[PER]D ₅₀ | qB[PER]Dvj | E[%] ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | | | _ | (m) | ton/dia | tonélia | ton/dia | - | - |
| 6 | 1/6/1993 | 1,02 | 5,13 | 0,06 | 0,21 | 0,04 | 0,09 | 0,01 | 0,17 | 0,00 | 35,24 | 0,19 | 409,68 | 2,36 | 215519,25 | 1140,46 |
| 24 | 10/2/1994 | 0,59 | 2,57 | 0,04 | 0,14 | 0,03 | 0,05 | 0,01 | 0,10 | -0,01 | 35,65 | 0,33 | 56,16 | 0,00 | 16814,52 | 100,00 |
| 25 | 29/3/1994 | 0,56 | 4,62 | 0,06 | 0,41 | 0,05 | 0,26 | 0,01 | 0,37 | 0,01 | 34,34 | 0,03 | 1013,77 | 26,30 | 3754613,12 | 97290,11 |
| 40 | 22/12/1994 | 0,71 | 4,88 | 0,07 | 0,48 | 0,07 | 0,33 | 0,02 | 0,44 | 0,03 | 35,68 | 0,22 | 2302,36 | 157,10 | 1056027,59 | 71963,80 |
| 41 | 5/1/1995 | 0,57 | 5,13 | 0,07 | 0,56 | 0,06 | 0,42 | 0,02 | 0,52 | 0,02 | 35,27 | 0,52 | 2408,68 | 103,07 | 460450,80 | 19606,77 |
| 44 | 9/2/1995 | 0,82 | 3,24 | 0,06 | 0,30 | 0,08 | 0,17 | 0,02 | 0,26 | 0,04 | 40,30 | 3,10 | 965,73 | 135,18 | 31082,66 | 4264,95 |
| 45 | 16/2/1995 | 0,59 | 5,36 | 0,08 | 0,62 | 0,07 | 0,49 | 0,02 | 0,58 | 0,03 | 35,40 | 0,49 | 3295,54 | 160,48 | 679392,66 | 32988,40 |
| 46 | 8/3/1995 | 0,41 | 4,23 | 0,05 | 0,46 | 0,04 | 0,31 | 0,01 | 0,42 | 0,00 | 34,94 | 0,40 | 851,34 | 8,37 | 214886,08 | 2012,57 |
| 47 | 24/3/1995 | 0,65 | 4,36 | 0,07 | 0,41 | 0,06 | 0,26 | 0,02 | 0,37 | 0,02 | 35,38 | 1,72 | 1307,46 | 74,48 | 75870,92 | 4227,68 |
| 48 | 7/4/1995 | 0,25 | 4,62 | 0,06 | 0,98 | 0,05 | 0,98 | 0,01 | 0,94 | 0,01 | 35,05 | 0,17 | 2938,47 | 41,08 | 1718303,02 | 23925,22 |
| 49 | 28/4/1995 | 0,24 | 4,36 | 0,06 | 0,79 | 0,04 | 0,70 | 0,01 | 0,75 | 0,00 | 34,63 | 0,08 | 1566,11 | 7,37 | 1933370,94 | 9002,16 |
| - 50 | 12/5/1995 | 0,32 | 4,36 | 0,06 | 0,64 | 0,05 | 0,51 | 0,01 | 0,60 | 0,01 | 34,74 | 0,47 | 1392,80 | 15,82 | 297507,06 | 3280,85 |
| 52 | 23/6/1995 | 0,50 | 3,05 | 0,04 | 0,25 | 0,04 | 0,12 | 0,01 | 0,21 | 0,00 | 34,34 | 0,02 | 231,09 | 0,98 | 1283758,15 | 5325,01 |
| 54 | 12/7/1995 | 0,20 | 5,24 | 0,07 | 1,52 | 0,06 | 1,88 | 0,01 | 1,48 | 0,02 | 35,03 | 4,16 | 6337,89 | 77,14 | 152143,27 | 1752,87 |
| 55 | 19/7/1995 | 0,24 | 3,96 | 0,06 | 0,85 | 0,05 | 0,78 | 0,01 | 0,81 | 0,01 | 34,59 | 0,02 | 1854,47 | 25,99 | 11590341,38 | 162330,92 |
| 56 | 26/7/1995 | 0,35 | 4,10 | 0,05 | 0,48 | 0,04 | 0,33 | 0,01 | 0,44 | 0,00 | 34,61 | 0,12 | 763,36 | 1,61 | 646819,01 | 1265,44 |
| 59 | 21/9/1995 | 0,29 | 8,17 | 0,09 | 8ک,1 | 0,06 | 1,99 | 0,01 | 1,54 | 0,02 | 34,28 | 0,03 | 11954,65 | 125,15 | 38563296,81 | 403620,89 |
| 62 | 19/10/1995 | 0,82 | 4,49 | 0,06 | 0,30 | 0,05 | 0,16 | 0,01 | 0,26 | 0,01 | 35,02 | 0,21 | 790,23 | 44,11 | 385379,13 | 21415,56 |
| రు | 10/1/1996 | 0,38 | 4,88 | 0,08 | 1,02 | 0,08 | 1,04 | 0,02 | 0,98 | 0,04 | 36,91 | 5,14 | 6418,86 | 259,29 | 124756,30 | 4943,66 |
| 67 | 7/2/1996 | 0,32 | 4,10 | 0,06 | 0,60 | 0,05 | 0,46 | 0,01 | 0,56 | 0,01 | 35,12 | 0,24 | 1186,26 | 13,86 | 498329,90 | 5722,00 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,27 | 4,76 | 0,07 | 1,08 | 0,06 | 1,12 | 0,02 | 1,04 | 0,02 | 35,36 | 3,54 | 4191,23 | 85,31 | 118229,56 | 2308,56 |
| 69 | 20/3/1996 | 0,30 | 5,36 | 0,09 | 1,49 | 0,08 | 1,82 | 0,02 | 1,45 | 0,04 | 36,55 | 1,15 | 11573,12 | 347,29 | 1006258,02 | 30099,30 |
| 70 | 3/4/1996 | 0,43 | 4,36 | 0,06 | 0,47 | 0,05 | 0,32 | 0,01 | 0,43 | 0,01 | 34,87 | 0,13 | 974,70 | 13,79 | 732755,14 | 10266,00 |
| 71 | 16/4/1996 | 0,37 | 4,10 | 0,05 | 0,49 | 0,04 | 0,34 | 0,01 | 0,45 | 0,00 | 34,52 | 0,05 | 880,67 | 8,42 | 1726708,99 | 16415,23 |
| 83 | 11/9/1996 | 0,64 | 5,13 | 0,08 | 8کر0 | 0,07 | 0,44 | 0,02 | 0,54 | 0,03 | 35,84 | 3,70 | 3214,09 | 193,52 | 86837,73 | 5134,42 |
| 85 | 16/10/1996 | 0,67 | 3,87 | 0,05 | 0,24 | 0,04 | 0,12 | 0,01 | 0,20 | 0,00 | 34,70 | 0,25 | 341,63 | 3,77 | 136550,75 | 1406,89 |
| 86 | 6/11/1996 | 0,42 | 4,04 | 0,05 | 0,42 | 0,04 | 0,27 | 0,01 | 0,38 | 0,00 | 34,70 | 0,32 | 692,11 | 5,93 | 216184,79 | 1752,79 |
| 87 | 20/11/1996 | 0,50 | 3,53 | 0,05 | 0,28 | 0,04 | 0,15 | 0,01 | 0,24 | 0,00 | 34,70 | 0,03 | 328,81 | 0,25 | 966989,43 | 646,47 |
| 89 | 9/1/1997 | 0,38 | 3,82 | 0,05 | 0,42 | 0,04 | 0,27 | 0,01 | 0,38 | 0,00 | 34,68 | 0,03 | 601,79 | 2,37 | 1823509,41 | 7092,92 |
| 90 | 22/1/1997 | 0,37 | 4,88 | 0,07 | 0,71 | 0,05 | 0,60 | 0,01 | 0,67 | 0,01 | 34,78 | 0,15 | 2269,10 | 46,52 | 1554075,53 | 31761,25 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,36 | 4,88 | 0,08 | 0,97 | 0,07 | 0,95 | 0,02 | 0,93 | 0,03 | 36,46 | 21,99 | 5083,82 | 172,39 | 23018,77 | 683,94 |
| 101 | 23/9/1997 | 0,30 | 11,40 | 0,10 | 2,17 | 0,06 | 3,20 | 0,01 | 2,13 | 0,02 | 33,96 | 0,01 | 27685,31 | 222,24 | 21 6291 405,74 | 1736134,84 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,29 | 4,82 | 0,06 | 0,79 | 0,05 | 0,70 | 0,01 | 0,75 | 0,01 | 34,77 | 5,77 | 2052,85 | 20,01 | 35478,02 | 246,85 |

Tabela 6.211 - Valores maiores que zero das descargas calculadas pelo método de Pernecker e Volmer (1965) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|-----|-----------|-----------------|-----------------------|-------|------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|---------|------------------------|------------|--------------------|------------|
| N° | DATA | D ₅₀ | D _{vj [PEV]} | U. | θ _{i50} | θ _{iDvj} | $(\theta_{\rm ISD})^{3/2}$ | $(\theta_{\rm iDij})^{3/2}$ | (Ө _{iso})-0,04 | (θ _{Dij})-0,04 | В | qBm | qB[PER]D ₅₀ | qB[PER]Dvj | E[%] ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | - | | | (m) | ton/dia | tonédia | ton/dia | - | - |
| 107 | 13/1/1998 | 0,32 | 6,48 | 0,08 | 1,20 | 0,06 | 1,31 | 0,01 | 1,16 | 0,02 | 34,82 | 0,11 | 6960,53 | 115,14 | 6505067,29 | 107507,09 |
| 109 | 11/2/1998 | 0,62 | 4,88 | 0,07 | 0,43 | 0,06 | 0,28 | 0,01 | 0,39 | 0,02 | 35,24 | 1,66 | 1403,06 | 53,64 | 84421,93 | 3131,22 |
| 110 | 26/2/1998 | 0,71 | 4,88 | 0,07 | 0,42 | 0,06 | 0,27 | 0,02 | 0,38 | 0,02 | 34,55 | 1,06 | 1576,04 | 88,32 | 148583,35 | 8231,80 |
| 111 | 11/3/1998 | 0,64 | 4,38 | 0,05 | 0,29 | 0,04 | 0,15 | 0,01 | 0,25 | 0,00 | 34,68 | 1,60 | 487,62 | 3,69 | 30376,24 | 130,79 |
| 112 | 25/3/1998 | 0,38 | 4,62 | 0,06 | 82,0 | 0,05 | 0,44 | 0,01 | 0,54 | 0,01 | 35,22 | 0,31 | 1421,16 | 19,85 | 458338,89 | 6301,75 |
| 115 | 6/5/1998 | 0,40 | 4,36 | 0,06 | 82,0 | 0,05 | 0,44 | 0,01 | 0,54 | 0,01 | 35,22 | 0,17 | 1535,26 | 37,21 | 930358,83 | 22449,42 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,20 | 5,11 | 0,07 | 1,47 | 0,06 | 1,78 | 0,01 | 1,43 | 0,02 | 34,79 | 1,48 | 5781 ,49 | 70,81 | 391070,12 | 4690,95 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,20 | 5,81 | 0,08 | 1,97 | 0,07 | 2,76 | 0,02 | 1,93 | 0,03 | 35,23 | 3,70 | 12222,16 | 175,90 | 329961,12 | 4650,18 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,22 | 6,08 | 0,09 | 2,15 | 0,08 | 3,15 | 0,02 | 2,11 | 0,04 | 35,81 | 0,00 | 17874,08 | 320,29 | 0,00 | 0,00 |
| 135 | 3/2/1999 | 0,20 | 5,40 | 0,07 | 1,55 | 0,06 | 1,92 | 0,01 | 1,51 | 0,02 | 35,18 | 2,82 | 6627,79 | 75,99 | 234928,12 | 2594,64 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,22 | 5,81 | 0,08 | 1,73 | 0,07 | 2,27 | 0,02 | 1,69 | 0,03 | 35,26 | 3,05 | 10157,07 | 152,96 | 333246,72 | 4920,09 |
| 137 | 25/2/1999 | 1,12 | 5,40 | 0,07 | 0,30 | 0,06 | 0,16 | 0,02 | 0,26 | 0,02 | 35,52 | 5,11 | 1313,64 | 112,59 | 25587,23 | 2101,68 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,24 | 5,11 | 0,07 | 1,32 | 0,06 | 1,51 | 0,02 | 1,28 | 0,02 | 35,20 | 1,80 | 5833,13 | 99,85 | 323423,69 | 5437,89 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,25 | 6,08 | 0,08 | 1,61 | 0,07 | 2,05 | 0,02 | 1,57 | 0,03 | 34,99 | 3,64 | 10288,70 | 172,63 | 282556,70 | 4642,57 |
| 141 | 29/4/1999 | 0,29 | 11,68 | 0,10 | 2,12 | 0,05 | 3,10 | 0,01 | 2,08 | 0,01 | 33,27 | 0,01 | 24437 ,51 | 149,41 | 187980727,64 | 1149200,88 |
| 156 | 6/1/2000 | 0,22 | 5,81 | 0,08 | 1,79 | 0,07 | 2,39 | 0,02 | 1,75 | 0,03 | 35,69 | 0,21 | 11232,79 | 178,20 | 5248866,42 | 83169,15 |
| 160 | 3/2/2000 | 0,25 | 7,45 | 0,08 | 1,43 | 0,05 | 1,71 | 0,01 | 1,39 | 0,01 | 34,00 | 0,55 | 7373,28 | 42,71 | 1333224,21 | 7624,01 |
| 162 | 18/2/2000 | 0,24 | 5,81 | 0,07 | 1,13 | 0,05 | 1,20 | 0,01 | 1,09 | 0,01 | 34,70 | 0,45 | 3901 ,63 | 24,05 | 872747,83 | 5280,50 |
| 164 | 3/3/2000 | 0,32 | 8,02 | 0,08 | 1,12 | 0,04 | 1,19 | 0,01 | 1,08 | 0,00 | 33,42 | 0,22 | 5689,22 | 25,32 | 2597716,52 | 11459,41 |
| 168 | 31/3/2000 | 0,44 | 6,08 | 0,08 | 0,80 | 0,06 | 0,71 | 0,01 | 0,76 | 0,02 | 35,27 | 1,12 | 4044,53 | 94,73 | 360696,54 | 8350,41 |
| | ^ | ······ | | | | <u></u> | | | | | | | | MÉDIA | 9375255,92 | 78528,36 |

Tabela 6.211 - Valores positivos das descargas calculadas pelo método de Pernecker e Volmer (1965) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
|-----|------------|-------------|-----------------------|-------|------------------|-----------------|-------|---------|------------------------|------------|----------|----------|
| Nº | DATA | D 50 | D _{Vj} [INL] | U | W _{D50} | W _{Dj} | В | qBm | qB[INL]D ₅₀ | qB[INL]Dvj | E[%]D50 | E[%]Dvj |
| | | (m m) | (mm) | (m/s) | (m/s) | (m/s) | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 1 | 26/3/1993 | 0,64 | 8,25 | 0,64 | 0,07 | 0,30 | 34,70 | 0,14 | 8,51E+05 | 1,64E+04 | 6,03E+08 | 1,17E+07 |
| 2 | 6/4/1993 | 0,54 | 8,71 | 0,52 | 0,07 | 0,31 | 34,87 | 0,04 | 4,04E+05 | 5,40E+03 | 1,06E+09 | 1,42E+07 |
| 3 | 20/4/1993 | 0,68 | 9,02 | 0,43 | 0,08 | 0,31 | 34,88 | 0,05 | 1,06E+05 | 1,98E+03 | 2,35E+08 | 4,40E+06 |
| 4 | 4/5/1993 | 0,86 | 8,65 | 0,51 | 0,09 | 0,30 | 34,78 | 0,05 | 1,69E+05 | 4,93E+03 | 3,75E+08 | 1,10E+07 |
| 5 | 18/5/1993 | 0,51 | 9,31 | 0,36 | 0,06 | 0,32 | 34,38 | 0,02 | 6,98E+04 | 7,65E+02 | 2,91E+08 | 3,19E+06 |
| 6 | 1/6/1993 | 1,02 | 7,95 | 0,73 | 0,10 | 0,29 | 35,24 | 0,19 | 7,83E+05 | 3,41E+04 | 4,12E+08 | 1,80E+07 |
| 7 | 8/6/1993 | 0,57 | 8,63 | 0,53 | 0,07 | 0,30 | 34,91 | 0,03 | 4,05E+05 | 6,02E+03 | 1,56E+09 | 2,32E+07 |
| 8 | 15/6/1993 | 0,64 | 9,00 | 0,45 | 0,07 | 0,31 | 34,21 | 0,01 | 1,44E+05 | 2,45E+03 | 1,80E+09 | 3,06E+07 |
| 9 | 22/6/1993 | 0,97 | 9,01 | 0,45 | 0,10 | 0,31 | 34,54 | 0,01 | 7,40E+04 | 2,47E+03 | 9,25E+08 | 3,08E+07 |
| 10 | 29/6/1993 | 0,66 | 9,70 | 0,30 | 0,08 | 0,32 | 33,99 | 0,01 | 1,79E+04 | 2,86E+02 | 2,56E+08 | 4,08E+06 |
| 11 | 6/7/1993 | 0,78 | 9,87 | 0,26 | 0,08 | 0,33 | 33,77 | 0,00 | 6,61E+03 | 1,35E+02 | 3,31E+08 | 6,77E+06 |
| 12 | 21/7/1993 | 0,77 | 10,06 | 0,24 | 0,08 | 0,33 | 33,64 | 0,01 | 4,51E+03 | 8,77E+01 | 7,51E+07 | 1,46E+06 |
| 13 | 3/8/1993 | 0,63 | 10,82 | 0,15 | 0,07 | 0,34 | 32,82 | 0,00 | 5,84E+02 | 7,32E+00 | 2,92E+07 | 3,66E+05 |
| 14 | 17/8/1993 | 0,64 | 10,26 | 0,22 | 0,07 | 0,33 | 33,53 | 0,00 | 3,94E+03 | 5,49E+01 | 1,97E+08 | 2,75E+06 |
| 15 | 31/8/1993 | 0,66 | 10,22 | 0,19 | 0,08 | 0,33 | 33,74 | 0,00 | 1,81E+03 | 2,67E+01 | 9,06E+07 | 1,34E+06 |
| 16 | 21/9/1993 | 0,47 | 9,53 | 0,32 | 0,06 | 0,32 | 33,97 | 0,01 | 4,42E+04 | 4,05E+02 | 7,36E+08 | 6,75E+06 |
| 17 | 28/9/1993 | 0,63 | 8,03 | 0,74 | 0,07 | 0,29 | 34,92 | 0,38 | 1,82E+06 | 3,56E+04 | 4,73E+08 | 9,27E+06 |
| 18 | 5/10/1993 | 0,69 | 9,23 | 0,39 | 0,08 | 0,31 | 34,38 | 0,01 | 6,25E+04 | 1,16E+03 | 1,04E+09 | 1,93E+07 |
| 19 | 21/10/1993 | 0,71 | 8,65 | 0,54 | 0,08 | 0,30 | 34,84 | 0,02 | 3,07E+05 | 6,58E+03 | 1,34E+09 | 2,86E+07 |
| 20 | 28/10/1993 | 0,63 | 8,36 | 0,61 | 0,07 | 0,30 | 34,88 | 0,04 | 6,90E+05 | 1,27E+04 | 1,87E+09 | 3,44E+07 |
| 21 | 4/11/1993 | 1,26 | 10,02 | 0,24 | 0,11 | 0,33 | 33,82 | 0,00 | 2,07E+03 | 8,87E+01 | 6,90E+07 | 2,96E+06 |
| 22 | 9/11/1993 | 1,15 | 9,65 | 0,31 | 0,11 | 0,32 | 34,01 | 0,01 | 8,64E+03 | 3,40E+02 | 1,73E+08 | 6,79E+06 |
| 23 | 20/12/1993 | 0,63 | 8,72 | 0,50 | 0,07 | 0,31 | 34,64 | 0,08 | 2,54E+05 | 4,39E+03 | 3,17E+08 | 5,49E+06 |
| 24 | 10/2/1994 | 0,59 | 7,64 | 0,82 | 0,07 | 0,29 | 35,65 | 0,33 | 3,46E+06 | 6,54E+04 | 1,04E+09 | 1,97E+07 |
| 25 | 29/3/1994 | 0,56 | 8,04 | 0,55 | 0,07 | 0,29 | 34,34 | 0,03 | 4,94E+05 | 7,92E+03 | 1,83E+09 | 2,93E+07 |
| 26 | 19/4/1994 | 0,55 | 8,80 | 0,39 | 0,07 | 0,31 | 34,00 | 0,02 | 9,05E+04 | 1,23E+03 | 4,11E+08 | 5,58E+06 |
| 27 | 6/5/1994 | 0,54 | 9,41 | 0,27 | 0,07 | 0,32 | 33,60 | 0,01 | 1,47E+04 | 1,75E+02 | 1,22E+08 | 1,46E+06 |
| 28 | 20/5/1994 | 0,52 | 9,36 | 0,28 | 0,06 | 0,32 | 33,60 | 0,01 | 1,88E+04 | 2,11E+02 | 1,57E+08 | 1,76E+06 |
| 29 | 17/6/1994 | 0,48 | 9,34 | 0,29 | 0,06 | 0,32 | 33,64 | 0,01 | 2,58E+04 | 2,53E+02 | 5,15E+08 | 5,05E+06 |
| 30 | 1/7/1994 | 0,53 | 9,26 | 0,29 | 0,07 | 0,32 | 33,81 | 0,01 | 2,18E+04 | 2,57E+02 | 3,63E+08 | 4,29E+06 |
| 31 | 15/7/1994 | 0,47 | 9,57 | 0,24 | 0,06 | 0,32 | 33,64 | 0,05 | 1,04E+04 | 9,46E+01 | 2,04E+07 | 1,85E+05 |
| 32 | 29/7/1994 | 0,65 | 9,23 | 0,30 | 0,07 | 0,32 | 33,81 | 0,01 | 1,83E+04 | 3,06E+02 | 1,83E+08 | 3,06E+06 |

Tabela 6.2m - Descargas calculadas pelo método de Inglis e Lacei (1968) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
|-----|------------|-------------|-----------------------|-------|------------------|------------------|-------|---------|------------------------|------------|----------|----------|
| N° | DATA | D 50 | D _{Vj [INL]} | U | W _{D50} | W _{Dri} | В | qBm | qB[INL]D ₅₀ | qB[INL]Dvj | E[%]D50 | E[%]Dvj |
| | | (m m) | (mm) | (m/s) | (m/s) | (m/s) | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 33 | 12/8/1994 | 0,57 | 10,08 | 0,16 | 0,07 | 0,33 | 33,26 | 0,01 | 9,68E+02 | 1,14E+01 | 8,80E+06 | 1,03E+05 |
| 34 | 26/8/1994 | 0,51 | 9,71 | 0,20 | 0,06 | 0,32 | 33,47 | 0,00 | 3,60E+03 | 3,70E+01 | 1,80E+08 | 1,85E+06 |
| 35 | 8/9/1994 | 0,54 | 9,53 | 0,23 | 0,07 | 0,32 | 33,68 | 0,00 | 6,60E+03 | 7,70E+01 | 1,65E+08 | 1,93E+06 |
| 36 | 22/9/1994 | 0,45 | 9,21 | 0,28 | 0,06 | 0,31 | 33,92 | 0,00 | 2,44E+04 | 2,18E+02 | 1,22E+09 | 1,09E+07 |
| 37 | 6/10/1994 | 0,57 | 9,68 | 0,22 | 0,07 | 0,32 | 33,49 | 0,00 | 4,79E+03 | 5,99E+01 | 2,39E+08 | 3,00E+06 |
| 38 | 27/10/1994 | 0,73 | 8,38 | 0,45 | 0,08 | 0,30 | 34,48 | 0,42 | 1,17E+05 | 2,74E+03 | 2,76E+07 | 6,47E+05 |
| 39 | 23/11/1994 | 0,60 | 9,52 | 0,20 | 0,07 | 0,32 | 33,52 | 0,00 | 2,73E+03 | 3,82E+01 | 6,82E+07 | 9,54E+05 |
| 40 | 22/12/1994 | 0,71 | 7,29 | 0,72 | 0,08 | 0,28 | 35,68 | 0,22 | 1,33E+06 | 3,67E+04 | 6,09E+08 | 1,68E+07 |
| 41 | 5/1/1995 | 0,57 | 7,56 | 0,68 | 0,07 | 0,28 | 35,27 | 0,52 | 1,42E+06 | 2,58E+04 | 2,72E+08 | 4,93E+06 |
| 42 | 19/1/1995 | 0,57 | 8,81 | 0,38 | 0,07 | 0,31 | 33,92 | 0,02 | 7,46E+04 | 1,08E+03 | 4,97E+08 | 7,17E+06 |
| 43 | 26/1/1995 | 0,57 | 9,00 | 0,33 | 0,07 | 0,31 | 33,93 | 0,04 | 3,68E+04 | 5,14E+02 | 1,02E+08 | 1,43E+06 |
| 44 | 9/2/1995 | 0,82 | 6,31 | 1,11 | 0,09 | 0,26 | 40,30 | 3,10 | 1,03E+07 | 4,48E+05 | 3,33E+08 | 1,45E+07 |
| 45 | 16/2/1995 | 0,59 | 7,33 | 0,77 | 0,07 | 0,28 | 35,40 | 0,49 | 2,51E+06 | 5,05E+04 | 5,17E+08 | 1,04E+07 |
| 46 | 8/3/1995 | 0,41 | 8,27 | 0,49 | 0,05 | 0,30 | 34,94 | 0,40 | 4,89E+05 | 4,34E+03 | 1,23E+08 | 1,10E+06 |
| 47 | 24/3/1995 | 0,65 | 7,39 | 0,73 | 0,07 | 0,28 | 35,38 | 1,72 | 1,63E+06 | 3,82E+04 | 9,48E+07 | 2,22E+06 |
| 48 | 7/4/1995 | 0,25 | 7,77 | 0,64 | 0,03 | 0,29 | 35,05 | 0,17 | 4,93E+06 | 1,82E+04 | 2,88E+09 | 1,06E+07 |
| 49 | 28/4/1995 | 0,24 | 8,32 | 0,49 | 0,03 | 0,30 | 34,63 | 0,08 | 1,40E+06 | 4,26E+03 | 1,73E+09 | 5,26E+06 |
| 50 | 12/5/1995 | 0,32 | 8,04 | 0,57 | 0,04 | 0,29 | 34,74 | 0,47 | 1,65E+06 | 9,59E+03 | 3,53E+08 | 2,05E+06 |
| 51 | 9/6/1995 | 0,33 | 8,77 | 0,35 | 0,04 | 0,31 | 34,35 | 0,02 | 1,34E+05 | 7,26E+02 | 5,84E+08 | 3,16E+06 |
| 52 | 23/6/1995 | 0,50 | 8,78 | 0,38 | 0,06 | 0,31 | 34,34 | 0,02 | 9,46E+04 | 1,09E+03 | 5,26E+08 | 6,08E+06 |
| 53 | 5/7/1995 | 0,37 | 9,05 | 0,33 | 0,05 | 0,31 | 34,19 | 0,05 | 8,01E+04 | 5,14E+02 | 1,57E+08 | 1,01E+06 |
| 54 | 12/7/1995 | 0,20 | 7,81 | 0,61 | 0,03 | 0,29 | 35,03 | 4,16 | 6,37E+06 | 1,42E+04 | 1,53E+08 | 3,41E+05 |
| 55 | 19/7/1995 | 0,24 | 8,66 | 0,40 | 0,03 | 0,31 | 34,59 | 0,02 | 5,07E+05 | 1,45E+03 | 3,17E+09 | 9,08E+06 |
| 56 | 26/7/1995 | 0,35 | 8,48 | 0,44 | 0,05 | 0,30 | 34,61 | 0,12 | 3,80E+05 | 2,42E+03 | 3,22E+08 | 2,05E+06 |
| 57 | 10/8/1995 | 0,32 | 9,17 | 0,30 | 0,04 | 0,31 | 34,09 | 0,01 | 6,55E+04 | 3,12E+02 | 5,46E+08 | 2,60E+06 |
| 58 | 31/8/1995 | 0,23 | 9,57 | 0,25 | 0,03 | 0,32 | 33,65 | 0,00 | 5,16E+04 | 1,16E+02 | 2,58E+09 | 5,80E+06 |
| 59 | 21/9/1995 | 0,29 | 8,70 | 0,39 | 0,04 | 0,31 | 34,28 | 0,03 | 2,98E+05 | 1,26E+03 | 9,60E+08 | 4,06E+06 |
| 60 | 28/9/1995 | 0,40 | 8,60 | 0,41 | 0,05 | 0,30 | 34,68 | 0,25 | 2,08E+05 | 1,67E+03 | 8,36E+07 | 6,69E+05 |
| 61 | 5/10/1995 | 0,36 | 9,27 | 0,28 | 0,05 | 0,32 | 34,16 | 0,00 | 3,71E+04 | 2,18E+02 | 1,85E+09 | 1,09E+07 |
| 62 | 19/10/1995 | 0,82 | 7,73 | 0,63 | 0,09 | 0,29 | 35,02 | 0,21 | 5,28E+05 | 1,69E+04 | 2,58E+08 | 8,24E+06 |
| 63 | 23/11/1995 | 0,52 | 9,14 | 0,31 | 0,06 | 0,31 | 34,05 | 0,01 | 3,17E+04 | 3,69E+02 | 5,28E+08 | 6,15E+06 |
| 64 | 7/12/1995 | 0,63 | 9,73 | 0,22 | 0,07 | 0,32 | 33,39 | 0,00 | 4,03E+03 | 5,93E+01 | 2,02E+08 | 2,96E+06 |

Tabela 6.2m - Descargas calculadas pelo método de Inglis e Lacei (1968) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|-------|------------------|-----------------|-------|---------|------------------------|------------|----------|----------|
| Nº | DATA | D ₅₀ | D _{Vj [INL]} | U | W _{D50} | W _{Dj} | В | qBm | qB[INL]D ₅₀ | qB[INL]Dvj | E[%]D50 | E[%]Dvj |
| | | (m m) | (mm) | (m/s) | (m/s) | (m/s) | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 65 | 10/1/1996 | 0,38 | 6,80 | 0,95 | 0,05 | 0,27 | 36,91 | 5,14 | 1,63E+07 | 1,69E+05 | 3,17E+08 | 3,28E+06 |
| 66 | 31/1/1996 | 0,26 | 8,67 | 0,41 | 0,03 | 0,31 | 34,12 | 0,02 | 4,77E+05 | 1,62E+03 | 2,51E+09 | 8,52E+06 |
| 67 | 7/2/1996 | 0,32 | 7,98 | 0,58 | 0,04 | 0,29 | 35,12 | 0,24 | 1,82E+06 | 1,07E+04 | 7,66E+08 | 4,49E+06 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,27 | 7,48 | 0,71 | 0,04 | 0,28 | 35,36 | 3,54 | 7,11E+06 | 3,26E+04 | 2,01E+08 | 9,20E+05 |
| 69 | 20/3/1996 | 0,30 | 6,74 | 1,00 | 0,04 | 0,27 | 36,55 | 1,15 | 3,29E+07 | 2,18E+05 | 2,86E+09 | 1,90E+07 |
| 70 | 3/4/1996 | 0,43 | 8,13 | 0,54 | 0,06 | 0,30 | 34,87 | 0,13 | 7,27E+05 | 7,22E+03 | 5,47E+08 | 5,43E+06 |
| 71 | 16/4/1996 | 0,37 | 8,23 | 0,50 | 0,05 | 0,30 | 34,52 | 0,05 | 6,46E+05 | 4,78E+03 | 1,27E+09 | 9,37E+06 |
| 72 | 15/5/1996 | 0,44 | 8,51 | 0,44 | 0,06 | 0,30 | 34,24 | 0,25 | 2,46E+05 | 2,38E+03 | 1,00E+08 | 9,68E+05 |
| 73 | 22/5/1996 | 0,41 | 8,66 | 0,40 | 0,05 | 0,30 | 34,20 | 0,01 | 1,73E+05 | 1,44E+03 | 2,17E+09 | 1,80E+07 |
| 74 | 19/6/1996 | 0,42 | 9,25 | 0,28 | 0,05 | 0,32 | 33,76 | 0,01 | 2,75E+04 | 2,16E+02 | 2,30E+08 | 1,80E+06 |
| 75 | 3/6/1996 | 0,64 | 9,01 | 0,32 | 0,07 | 0,31 | 34,07 | 0,02 | 2,61E+04 | 4,42E+02 | 1,13E+08 | 1,92E+06 |
| 76 | 17/7/1996 | 0,46 | 9,34 | 0,27 | 0,06 | 0,32 | 33,81 | 0,00 | 1,95E+04 | 1,78E+02 | 4,88E+08 | 4,44E+06 |
| 77 | 31/7/1996 | 0,56 | 9,40 | 0,26 | 0,07 | 0,32 | 34,75 | 0,01 | 1,18E+04 | 1,50E+02 | 2,36E+08 | 3,00E+06 |
| 78 | 7/8/1996 | 0,45 | 9,36 | 0,26 | 0,06 | 0,32 | 34,04 | 0,00 | 1,69E+04 | 1,48E+02 | 4,23E+08 | 3,69E+06 |
| 79 | 14/8/1996 | 0,54 | 9,21 | 0,28 | 0,07 | 0,31 | 33,99 | 0,01 | 1,78E+04 | 2,19E+02 | 3,56E+08 | 4,37E+06 |
| 80 | 21/8/1996 | 0,50 | 9,14 | 0,30 | 0,06 | 0,31 | 33,89 | 0,01 | 2,86E+04 | 3,11E+02 | 5,73E+08 | 6,23E+06 |
| 81 | 28/8/1996 | 0,52 | 9,39 | 0,26 | 0,06 | 0,32 | 33,73 | 0,00 | 1,30E+04 | 1,46E+02 | 4,34E+08 | 4,85E+06 |
| 82 | 4/9/1996 | 0,53 | 8,58 | 0,40 | 0,07 | 0,30 | 34,56 | 0,04 | 1,11E+05 | 1,47E+03 | 3,09E+08 | 4,09E+06 |
| 83 | 11/9/1996 | 0,64 | 7,17 | 0,80 | 0,07 | 0,28 | 35,84 | 3,70 | 2,68E+06 | 6,40E+04 | 7,25E+07 | 1,73E+06 |
| 84 | 2/10/1996 | 0,42 | 9,00 | 0,33 | 0,05 | 0,31 | 34,10 | 0,01 | 6,33E+04 | 5,17E+02 | 1,05E+09 | 8,61E+06 |
| 85 | 16/10/1996 | 0,67 | 8,37 | 0,45 | 0,08 | 0,30 | 34,70 | 0,25 | 1,35E+05 | 2,76E+03 | 5,42E+07 | 1,11E+06 |
| 86 | 6/11/1996 | 0,42 | 8,24 | 0,49 | 0,05 | 0,30 | 34,70 | 0,32 | 4,65E+05 | 4,34E+03 | 1,45E+08 | 1,35E+06 |
| 87 | 20/11/1996 | 0,50 | 8,41 | 0,43 | 0,06 | 0,30 | 34,70 | 0,03 | 1,77E+05 | 2,19E+03 | 5,22E+08 | 6,44E+06 |
| 88 | 6/12/1996 | 0,38 | 8,57 | 0,42 | 0,05 | 0,30 | 34,60 | 4,34 | 2,58E+05 | 1,89E+03 | 5,94E+06 | 4,33E+04 |
| 89 | 9/1/1997 | 0,38 | 8,38 | 0,48 | 0,05 | 0,30 | 34,68 | 0,03 | 5,04E+05 | 3,81E+03 | 1,53E+09 | 1,15E+07 |
| 90 | 22/1/1997 | 0,37 | 7,93 | 0,57 | 0,05 | 0,29 | 34,78 | 0,15 | 1,25E+06 | 9,79E+03 | 8,59E+08 | 6,71E+06 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,36 | 6,82 | 0,98 | 0,05 | 0,27 | 36,46 | 21,99 | 2,08E+07 | 1,94E+05 | 9,45E+07 | 8,80E+05 |
| 92 | 12/3/1997 | 0,39 | 8,52 | 0,47 | 0,05 | 0,30 | 34,32 | 1,01 | 4,27E+05 | 3,31E+03 | 4,23E+07 | 3,28E+05 |
| 93 | 26/3/1997 | 0,40 | 8,90 | 0,39 | 0,05 | 0,31 | 33,84 | 0,16 | 1,58E+05 | 1,20E+03 | 9,89E+07 | 7,51E+05 |
| 94 | 16/4/1997 | 0,40 | 9,18 | 0,34 | 0,05 | 0,31 | 33,64 | 0,03 | 7,92E+04 | 5,74E+02 | 2,48E+08 | 1,79E+06 |
| 95 | 14/5/1997 | 0,39 | 9,49 | 0,28 | 0,05 | 0,32 | 33,16 | 0,10 | 3,10E+04 | 2,04E+02 | 2,98E+07 | 1,96E+05 |
| 96 | 4/6/1997 | 0,75 | 9,12 | 0,33 | 0,08 | 0,31 | 33,64 | 0,01 | 2,31E+04 | 5,00E+02 | 3,85E+08 | 8,33E+06 |

Tabela 6.2m - Descargas calculadas pelo método de Inglis e Lacei (1968) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
|-----|--------------------|-------------|-----------------------|-------|------------------|------------------|-------|---------|------------------------|------------|----------|----------|
| Nº | DATA | D 50 | D _{Vj [INL]} | U | W _{D50} | W _{Dyi} | В | qBm | qB[INL]D ₅₀ | qB[INL]Dvj | E[%]D50 | E[%]Dvj |
| | | (mm) | (mm) | (m/s) | (m/s) | (m/s) | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 97 | 2/7/1997 | 0,89 | 9,15 | 0,33 | 0,09 | 0,31 | 33,84 | 0,01 | 1,76E+04 | 5,00E+02 | 3,53E+08 | 1,00E+07 |
| 98 | 12/8/1997 | 0,89 | 9,04 | 0,35 | 0,09 | 0,31 | 33,93 | 0,00 | 2,37E+04 | 6,85E+02 | 7,91E+08 | 2,28E+07 |
| 99 | 26/8/1997 | 0,65 | 8,85 | 0,39 | 0,07 | 0,31 | 33,97 | 0,01 | 6,82E+04 | 1,22E+03 | 1,26E+09 | 2,26E+07 |
| 100 | 9/9/1997 | 0,58 | 9,74 | 0,24 | 0,07 | 0,32 | 33,40 | 0,00 | 7,17E+03 | 9,14E+01 | 2,99E+08 | 3,81E+06 |
| 101 | 23/9/1997 | 0,30 | 8,95 | 0,37 | 0,04 | 0,31 | 33,96 | 0,01 | 2,12E+05 | 9,20E+02 | 1,65E+09 | 7,19E+06 |
| 102 | 7/10/1997 | 0,32 | 9,04 | 0,35 | 0,04 | 0,31 | 33,98 | 0,01 | 1,41E+05 | 6,86E+02 | 1,05E+09 | 5,12E+06 |
| 103 | 21/10/1997 | 0,34 | 8,83 | 0,39 | 0,05 | 0,31 | 34,07 | 0,01 | 2,16E+05 | 1,22E+03 | 1,53E+09 | 8,68E+06 |
| 104 | 4/11/1997 | 0,41 | 9,20 | 0,32 | 0,05 | 0,31 | 33,80 | 0,00 | 5,62E+04 | 4,25E+02 | 1,94E+09 | 1,47E+07 |
| 105 | 2/12/1997 | 0,32 | 8,66 | 0,43 | 0,04 | 0,31 | 34,22 | 0,44 | 3,98E+05 | 2,06E+03 | 9,07E+07 | 4,70E+05 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,29 | 7,94 | 0,63 | 0,04 | 0,29 | 34,77 | 5,77 | 3,32E+06 | 1,61E+04 | 5,76E+07 | 2,80E+05 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,32 | 7,89 | 0,62 | 0,04 | 0,29 | 34,82 | 0,11 | 2,52E+06 | 1,50E+04 | 2,36E+09 | 1,41E+07 |
| 108 | 27/1/1998 | 0,29 | 8,69 | 0,45 | 0,04 | 0,31 | 34,01 | 0,01 | 6,04E+05 | 2,56E+03 | 6,16E+09 | 2,61E+07 |
| 109 | 11/2/1998 | 0,62 | 7,60 | 0,73 | 0,07 | 0,29 | 35,24 | 1,66 | 1,76E+06 | 3,65E+04 | 1,06E+08 | 2,20E+06 |
| 110 | 26/2/1998 | 0,71 | 7,30 | 0,82 | 0,08 | 0,28 | 34,55 | 1,06 | 2,46E+06 | 6,79E+04 | 2,32E+08 | 6,41E+06 |
| 111 | 11/3/1998 | 0,64 | 8,24 | 0,54 | 0,07 | 0,30 | 34,68 | 1,60 | 3,64E+05 | 7,04E+03 | 2,27E+07 | 4,40E+05 |
| 112 | 25/3/1998 | 0,38 | 7,91 | 0,64 | 0,05 | 0,29 | 35,22 | 0,31 | 2,16E+06 | 1,78E+04 | 6,95E+08 | 5,74E+06 |
| 113 | 8/4/1998 | 0,44 | 8,91 | 0,40 | 0,06 | 0,31 | 33,54 | 0,03 | 1,50E+05 | 1,35E+03 | 4,40E+08 | 3,97E+06 |
| 114 | 22/4/1998 | 0,46 | 8,94 | 0,36 | 0,06 | 0,31 | 33,96 | 0,00 | 8,27E+04 | 8,04E+02 | 1,92E+09 | 1,87E+07 |
| 115 | 6/5/1998 | 0,40 | 7,56 | 0,73 | 0,05 | 0,28 | 35,22 | 0,17 | 3,78E+06 | 3,68E+04 | 2,29E+09 | 2,23E+07 |
| 116 | 21/5/1998 | 0,38 | 9,04 | 0,34 | 0,05 | 0,31 | 34,01 | 0,01 | 8,81E+04 | 5,94E+02 | 1,73E+09 | 1,17E+07 |
| 117 | 3/6/1998 | 0,39 | 8,80 | 0,42 | 0,05 | 0,31 | 33,70 | 0,02 | 2,39E+05 | 1,76E+03 | 1,50E+09 | 1,11E+07 |
| 118 | 17 <i>/</i> 6/1998 | 0,47 | 9,22 | 0,33 | 0,06 | 0,31 | 33,04 | 0,00 | 5,01E+04 | 4,83E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| 119 | 15/7/1998 | 0,79 | 9,10 | 0,36 | 0,08 | 0,31 | 33,02 | 0,01 | 3,22E+04 | 7,60E+02 | 6,45E+08 | 1,52E+07 |
| 120 | 29/7/1998 | 0,92 | 9,46 | 0,31 | 0,09 | 0,32 | 32,50 | 0,00 | 1,18E+04 | 3,34E+02 | 4,90E+08 | 1,39E+07 |
| 121 | 12/8/1998 | 0,73 | 9,33 | 0,34 | 0,08 | 0,32 | 32,77 | 0,00 | 2,73E+04 | 5,47E+02 | 8,04E+08 | 1,61E+07 |
| 122 | 25/8/1998 | 0,59 | 9,80 | 0,26 | 0,07 | 0,32 | 32,08 | 0,00 | 9,98E+03 | 1,30E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| 123 | 2/9/1998 | 0,86 | 9,12 | 0,36 | 0,09 | 0,31 | 32,90 | 0,00 | 2,80E+04 | 7,55E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| 124 | 16/9/1998 | 0,77 | 9,42 | 0,32 | 0,08 | 0,32 | 32,90 | 0,01 | 1,86E+04 | 3,99E+02 | 3,10E+08 | 6,65E+06 |
| 125 | 30/9/1998 | 1,18 | 9,13 | 0,35 | 0,11 | 0,31 | 32,87 | 0,00 | 1,47E+04 | 6,54E+02 | 3,68E+08 | 1,63E+07 |
| 126 | 14/10/1998 | 0,95 | 8,32 | 0,58 | 0,10 | 0,30 | 33,28 | 0,02 | 2,62E+05 | 9,52E+03 | 1,12E+09 | 4,05E+07 |
| 127 | 28/10/1998 | 0,68 | 8,73 | 0,50 | 0,08 | 0,31 | 32,92 | 0,01 | 2,12E+05 | 4,17E+03 | 2,06E+09 | 4,05E+07 |
| 128 | 11/11/1998 | 0,85 | 9,46 | 0,35 | 0,09 | 0,32 | 31,40 | 0,00 | 2,36E+04 | 5,93E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |

Tabela 6.2m - Descargas calculadas pelo método de Inglis e Lacei (1968) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|-------|------------------|------------------|-------|---------|------------------------|------------|----------|----------|
| N° | DATA | D ₅₀ | D _{Vj [INL]} | U | W _{D50} | W _{Dgi} | В | qBm | qB[INL]D ₅₀ | qB[INL]Dvj | E[%]D50 | E[%]Dvj |
| | | (m m) | (mm) | (m/s) | (m/s) | (m/s) | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 129 | 25/11/1998 | 0,50 | 9,47 | 0,35 | 0,06 | 0,32 | 31,29 | 0,00 | 5,71E+04 | 5,90E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| 130 | 9/12/1998 | 0,83 | 8,57 | 0,53 | 0,09 | 0,30 | 33,18 | 0,00 | 2,07E+05 | 5,78E+03 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| 131 | 22/12/1998 | 0,36 | 8,69 | 0,51 | 0,05 | 0,31 | 32,95 | 0,00 | 7,17E+05 | 4,64E+03 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,20 | 7,74 | 0,65 | 0,03 | 0,29 | 34,79 | 1,48 | 8,69E+06 | 1,96E+04 | 5,88E+08 | 1,33E+06 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,20 | 7,30 | 0,84 | 0,03 | 0,28 | 35,23 | 3,70 | 3,17E+07 | 7,82E+04 | 8,57E+08 | 2,11E+06 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,22 | 6,89 | 1,02 | 0,03 | 0,27 | 35,81 | 0,00 | 6,85E+07 | 2,29E+05 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| 135 | 3/2/1999 | 0,20 | 7,59 | 0,77 | 0,03 | 0,29 | 35,18 | 2,82 | 2,05E+07 | 4,77E+04 | 7,27E+08 | 1,69E+06 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,22 | 7,31 | 0,86 | 0,03 | 0,28 | 35,26 | 3,05 | 2,87E+07 | 8,77E+04 | 9,43E+08 | 2,88E+06 |
| 137 | 25/2/1999 | 1,12 | 7,29 | 0,89 | 0,10 | 0,28 | 35,52 | 5,11 | 1,83E+06 | 1,05E+05 | 3,59E+07 | 2,06E+06 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,24 | 7,33 | 0,85 | 0,03 | 0,28 | 35,20 | 1,80 | 2,23E+07 | 8,24E+04 | 1,24E+09 | 4,57E+06 |
| 139 | 25/3/1999 | 0,25 | 7,37 | 0,84 | 0,03 | 0,28 | 34,99 | 3,64 | 1,92E+07 | 7,65E+04 | 5,27E+08 | 2,10E+06 |
| 140 | 15/4/1999 | 0,23 | 8,60 | 0,50 | 0,03 | 0,30 | 33,72 | 0,02 | 1,65E+06 | 4,37E+03 | 8,27E+09 | 2,18E+07 |
| 141 | 29/4/1999 | 0,29 | 9,03 | 0,41 | 0,04 | 0,31 | 33,27 | 0,01 | 3,71E+05 | 1,48E+03 | 2,85E+09 | 1,14E+07 |
| 142 | 13/5/1999 | 0,20 | 8,76 | 0,48 | 0,03 | 0,31 | 33,41 | 0,02 | 1,83E+06 | 3,43E+03 | 7,97E+09 | 1,49E+07 |
| 143 | 9/6/1999 | 1,50 | 8,93 | 0,45 | 0,12 | 0,31 | 33,29 | 0,01 | 3,60E+04 | 2,41E+03 | 3,60E+08 | 2,41E+07 |
| 144 | 22/7/1999 | 0,42 | 9,20 | 0,44 | 0,05 | 0,31 | 32,52 | 0,00 | 2,54E+05 | 2,01E+03 | 8,48E+09 | 6,70E+07 |
| 145 | 5/8/1999 | 0,45 | 9,36 | 0,39 | 0,06 | 0,32 | 32,65 | 0,00 | 1,23E+05 | 1,08E+03 | 6,17E+09 | 5,38E+07 |
| 146 | 19/8/1999 | 0,31 | 9,31 | 0,40 | 0,04 | 0,32 | 32,78 | 0,00 | 2,83E+05 | 1,24E+03 | 7,07E+09 | 3,09E+07 |
| 147 | 2/9/1999 | 1,36 | 9,63 | 0,33 | 0,12 | 0,32 | 32,07 | 0,00 | 8,56E+03 | 4,39E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| 148 | 15/9/1999 | 0,85 | 8,83 | 0,47 | 0,09 | 0,31 | 33,31 | 0,34 | 1,10E+05 | 3,04E+03 | 3,19E+07 | 8,87E+05 |
| 149 | 30/9/1999 | 0,25 | 9,87 | 0,29 | 0,03 | 0,33 | 32,02 | 0,00 | 8,61E+04 | 2,21E+02 | 8,61E+09 | 2,21E+07 |
| 150 | 14/10/1999 | 0,23 | 9,59 | 0,35 | 0,03 | 0,32 | 32,41 | 0,00 | 2,67E+05 | 5,99E+02 | 8,91E+09 | 2,00E+07 |
| 151 | 28/10/1999 | 0,35 | 9,22 | 0,42 | 0,05 | 0,31 | 32,88 | 0,03 | 2,86E+05 | 1,61E+03 | 1,06E+09 | 5,94E+06 |
| 152 | 11/11/1999 | 0,21 | 9,44 | 0,37 | 0,03 | 0,32 | 32,80 | 28,00 | 4,38E+05 | 8,19E+02 | 1,56E+06 | 2,83E+03 |
| 153 | 25/11/1999 | 0,23 | 8,67 | 0,53 | 0,03 | 0,31 | 32,88 | 0,09 | 2,16E+06 | 5,63E+03 | 2,43E+09 | 6,33E+06 |
| 154 | 9/12/1999 | 1,33 | 8,65 | 0,55 | 0,12 | 0,30 | 33,19 | 0,04 | 1,18E+05 | 6,87E+03 | 3,28E+08 | 1,91E+07 |
| 155 | 23/12/1999 | 0,53 | 10,39 | 0,24 | 0,07 | 0,33 | 30,48 | 0,00 | 7,63E+03 | 7,57E+01 | 2,54E+08 | 2,52E+06 |
| 156 | 6/1/2000 | 0,22 | 7,09 | 0,98 | 0,03 | 0,28 | 35,69 | 0,21 | 5,59E+07 | 1,79E+05 | 2,61E+10 | 8,35E+07 |
| 157 | 13/1/2000 | 0,39 | 8,96 | 0,47 | 0,05 | 0,31 | 32,91 | 0,31 | 4,10E+05 | 2,94E+03 | 1,31E+08 | 9,40E+05 |
| 158 | 20/1/2000 | 0,73 | 8,90 | 0,49 | 0,08 | 0,31 | 33,27 | 0,04 | 1,73E+05 | 3,70E+03 | 4,21E+08 | 9,03E+06 |
| 159 | 27/1/2000 | 0,34 | 8,69 | 0,53 | 0,05 | 0,31 | 33,25 | 0,09 | 9,78E+05 | 5,68E+03 | 1,09E+09 | 6,31E+06 |
| 160 | 3/2/2000 | 0,25 | 8,27 | 0,64 | 0,03 | 0,30 | 34,00 | 0,55 | 4,78E+06 | 1,60E+04 | 8,65E+08 | 2,90E+06 |

Tabela 6.2m - Descargas calculadas pelo método de Inglis e Lacei (1968) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
|-----|-----------|-----------------|-----------------------|-------|------------------|------------------|-------|---------|------------------------|------------|----------|----------|
| N° | DATA | D ₅₀ | D _{Vj [INL]} | U | W _{D50} | W _{Dyj} | в | qBm | qB[INL]D ₅₀ | qB[INL]Dvj | E[%]D50 | E[%]Dvj |
| | | (m m) | (mm) | (m/s) | (m/s) | (m/s) | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 161 | 9/2/2000 | 0,27 | 8,81 | 0,51 | 0,04 | 0,31 | 33,10 | 0,49 | 1,27E+06 | 4,57E+03 | 2,61E+08 | 9,38E+05 |
| 162 | 18/2/2000 | 0,24 | 7,93 | 0,75 | 0,03 | 0,29 | 34,70 | 0,45 | 1,18E+07 | 3,85E+04 | 2,64E+09 | 8,62E+06 |
| 163 | 24/2/2000 | 0,19 | 8,40 | 0,63 | 0,02 | 0,30 | 33,56 | 0,60 | 8,09E+06 | 1,43E+04 | 1,34E+09 | 2,37E+06 |
| 164 | 3/3/2000 | 0,32 | 8,49 | 0,61 | 0,04 | 0,30 | 33,42 | 0,22 | 2,23E+06 | 1,19E+04 | 1,02E+09 | 5,45E+06 |
| 165 | 10/3/2000 | 0,18 | 8,84 | 0,53 | 0,02 | 0,31 | 32,88 | 0,04 | 3,80E+06 | 5,47E+03 | 9,50E+09 | 1,37E+07 |
| 166 | 17/3/2000 | 0,23 | 8,68 | 0,58 | 0,03 | 0,31 | 33,27 | 0,22 | 3,43E+06 | 8,93E+03 | 1,57E+09 | 4,10E+06 |
| 167 | 24/3/2000 | 0,50 | 8,18 | 0,70 | 0,06 | 0,30 | 34,12 | 0,49 | 1,99E+06 | 2,56E+04 | 4,06E+08 | 5,22E+06 |
| 168 | 31/3/2000 | 0,44 | 7,53 | 0,84 | 0,06 | 0,28 | 35,27 | 1,12 | 6,43E+06 | 7,46E+04 | 5,74E+08 | 6,66E+06 |
| 169 | 7/4/2000 | 0,29 | 9,19 | 0,43 | 0,04 | 0,31 | 32,77 | 0,05 | 4,64E+05 | 1,81E+03 | 9,27E+08 | 3,62E+06 |
| 170 | 14/4/2000 | 0,46 | 9,41 | 0,41 | 0,06 | 0,32 | 32,20 | 0,01 | 1,50E+05 | 1,35E+03 | 3,00E+09 | 2,70E+07 |
| 171 | 19/4/2000 | 0,92 | 9,50 | 0,39 | 0,09 | 0,32 | 31,99 | 0,01 | 3,65E+04 | 1,03E+03 | 3,04E+08 | 8,59E+06 |
| | | | | | | | | | | MÉDIA | 1,22E+09 | 8,98E+06 |

Tabela 6.2m - Descargas calculadas pelo método de Inglis e Lacei (1968) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj

WD₅₀₋velocidade de sedimentação da partícula para o diâmetro D₅₀

WDvj_velocidade de sedimentação da partícula para o diâmetro Dvj

qB[INL]D₅₀₋ descarga sólida calculada pelo método de Inglis e Lacei para o diâmetro D50

qB[INL]Dvj - descarga sólida calculada pelo método de Inglis e Lacei para o diâmetro Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------|---------|------------------------|------------|---------------------|---------|
| Nº | DATA | D ₈₄ | D _{Vj [BOC]} | θ _{i84} | θ _{iDvj} | В | qBm | qB[BOG]D ₈₄ | qB[BOG]Dvj | E[%]D ₈₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 1 | 26/3/1993 | 1,56 | 4,50 | 0,10 | 0,04 | 34,70 | 0,141 | 3,6308 | 0,2260 | 2475,03 | 60,29 |
| 2 | 6/4/1993 | 2,77 | 4,56 | 0,05 | 0,03 | 34,87 | 0,038 | 0,4324 | 0,1168 | 1037,80 | 207,34 |
| 3 | 20/4/1993 | 2,96 | 4,31 | 0,04 | 0,03 | 34,88 | 0,045 | 0,2166 | 0,0808 | 381,25 | 79,45 |
| 4 | 4/5/1993 | 3,24 | 4,88 | 0,05 | 0,03 | 34,78 | 0,045 | 0,4522 | 0,1549 | 904,99 | 244,23 |
| 5 | 18/5/1993 | 0,97 | 3,89 | 0,10 | 0,03 | 34,38 | 0,024 | 1,9400 | 0,0510 | 7983,52 | 112,59 |
| 6 | 1/6/1993 | 2,50 | 5,36 | 0,08 | 0,04 | 35,24 | 0,190 | 3,2935 | 0,4464 | 1633,43 | 134,92 |
| 7 | 8/6/1993 | 1,13 | 3,91 | 0,10 | 0,03 | 34,91 | 0,026 | 2,2097 | 0,0856 | 8399,01 | 229,39 |
| 8 | 15/6/1993 | 1,44 | 4,23 | 0,08 | 0,03 | 34,21 | 0,008 | 1,2347 | 0,0732 | 15334,28 | 814,93 |
| 9 | 22/6/1993 | 4,47 | 4,06 | 0,02 | 0,03 | 34,54 | 0,008 | 0,0409 | 0,0528 | 411,33 | 559,75 |
| 10 | 29/6/1993 | 1,40 | 3,91 | 0,06 | 0,02 | 33,99 | 0,007 | 0,3750 | 0,0255 | 5256,60 | 264,01 |
| 11 | 6/7/1993 | 4,10 | 2,96 | 0,01 | 0,02 | 33,77 | 0,002 | 0,0037 | 0,0088 | 85,97 | 338,50 |
| 12 | 21/7/1993 | 3,33 | 2,74 | 0,01 | 0,02 | 33,64 | 0,006 | 0,0025 | 0,0042 | 57,65 | 29,43 |
| 13 | 3/8/1993 | 3,90 | 2,44 | 0,01 | 0,01 | 32,82 | 0,002 | 0,0003 | 0,0010 | 86,14 | 52,37 |
| 14 | 17/8/1993 | 2,30 | 2,07 | 0,01 | 0,01 | 33,53 | 0,002 | 0,0001 | 0,0001 | 97,07 | 96,16 |
| 15 | 31/8/1993 | 2,17 | 2,25 | 0,01 | 0,01 | 33,74 | 0,002 | 0,0007 | 0,0007 | 64,13 | 67,28 |
| 16 | 21/9/1993 | 1,00 | 3,60 | 0,09 | 0,02 | 33,97 | 0,006 | 0,8651 | 0,0300 | 14318,04 | 400,65 |
| 17 | 28/9/1993 | 1,29 | 5,36 | 0,15 | 0,04 | 34,92 | 0,384 | 12,7232 | 0,3044 | 3213,33 | 20,72 |
| 18 | 5/10/1993 | 4,77 | 3,60 | 0,02 | 0,02 | 34,38 | 0,006 | 0,0159 | 0,0331 | 164,62 | 451,62 |
| 19 | 21/10/1993 | 3,63 | 4,39 | 0,04 | 0,03 | 34,84 | 0,023 | 0,1729 | 0,1048 | 651,88 | 355,49 |
| 20 | 28/10/1993 | 1,24 | 4,76 | 0,13 | 0,03 | 34,88 | 0,037 | 6,4335 | 0,1891 | 17287,85 | 411,13 |
| 21 | 4/11/1993 | 4,52 | 2,63 | 0,01 | 0,02 | 33,82 | 0,003 | 0,0008 | 0,0034 | 72,82 | 12,76 |
| 22 | 9/11/1993 | 4,27 | 3,33 | 0,02 | 0,02 | 34,01 | 0,005 | 0,0085 | 0,0164 | 70,13 | 227,46 |
| 23 | 20/12/1993 | 1,26 | 4,56 | 0,11 | 0,03 | 34,64 | 0,080 | 4,1751 | 0,1431 | 5118,89 | 78,84 |
| 24 | 10/2/1994 | 1,11 | 2,63 | 0,07 | 0,03 | 35,65 | 0,332 | 0,5244 | 0,0549 | 57,95 | 83,47 |
| 25 | 29/3/1994 | 1,18 | 4,56 | 0,19 | 0,05 | 34,34 | 0,027 | 32,9522 | 0,9508 | 121945,26 | 3421,56 |
| 26 | 19/4/1994 | 1,34 | 3,33 | 0,09 | 0,03 | 34,00 | 0,022 | 1,4026 | 0,1294 | 6275,25 | 488,38 |
| 27 | 6/5/1994 | 1,20 | 2,83 | 0,06 | 0,03 | 33,60 | 0,012 | 0,3198 | 0,0337 | 2564,60 | 180,53 |
| 28 | 20/5/1994 | 0,95 | 3,08 | 0,09 | 0,03 | 33,60 | 0,012 | 1,1976 | 0,0547 | 9879,70 | 355,80 |
| 29 | 17/6/1994 | 0,83 | 2,53 | 0,07 | 0,02 | 33,64 | 0,005 | 0,2490 | 0,0134 | 4880,78 | 168,56 |
| 30 | 1/7/1994 | 0,89 | 3,08 | 0,11 | 0,03 | 33,81 | 0,006 | 1,8287 | 0,0704 | 30378,72 | 1073,24 |
| 31 | 15/7/1994 | 0,89 | 2,44 | 0,06 | 0,02 | 33,64 | 0,051 | 0,1276 | 0,0091 | 150,29 | 82,11 |
| 32 | 29/7/1994 | 1,66 | 3,08 | 0,06 | 0,03 | 33,81 | 0,010 | 0,3464 | 0,0683 | 3364,01 | 583,16 |

Tabela 6.2n - Descargas calculadas pelo método de Bogardi (1974) usando o diâmetro D_{84} e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------|---------|------------------------|------------|---------------------|---------|
| N° | DATA | D ₈₄ | D _{Vj [ВОС]} | θ _{i84} | θ _{iDvj} | В | qBm | qB[BOG]D ₈₄ | qB[BOG]Dvj | E[%]D ₈₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 33 | 12/8/1994 | 1,23 | 2,25 | 0,03 | 0,02 | 33,26 | 0,011 | 0,0133 | 0,0027 | 20,91 | 75,09 |
| 34 | 26/8/1994 | 0,88 | 2,41 | 0,06 | 0,02 | 33,47 | 0,002 | 0,1384 | 0,0098 | 6821,43 | 392,37 |
| 35 | 8/9/1994 | 1,00 | 2,63 | 0,07 | 0,03 | 33,68 | 0,004 | 0,3026 | 0,0241 | 7466,22 | 502,16 |
| 36 | 22/9/1994 | 0,89 | 3,33 | 0,13 | 0,03 | 33,92 | 0,002 | 3,8652 | 0,1221 | 193159,20 | 6002,55 |
| 37 | 6/10/1994 | 1,18 | 2,25 | 0,03 | 0,02 | 33,49 | 0,002 | 0,0181 | 0,0033 | 805,69 | 67,35 |
| 38 | 27/10/1994 | 1,79 | 3,20 | 0,07 | 0,04 | 34,48 | 0,424 | 1,1278 | 0,2455 | 165,98 | 42,11 |
| 39 | 23/11/1994 | 1,14 | 2,25 | 0,03 | 0,02 | 33,52 | 0,004 | 0,0211 | 0,0036 | 428,09 | 10,85 |
| 40 | 22/12/1994 | 1,60 | 4,95 | 0,21 | 0,07 | 35,68 | 0,218 | 80,5376 | 4,1823 | 36843,86 | 1818,48 |
| 41 | 5/1/1995 | 1,08 | 5,36 | 0,30 | 0,06 | 35,27 | 0,523 | 167,0335 | 2,5086 | 31837,58 | 379,65 |
| 42 | 19/1/1995 | 4,17 | 3,60 | 0,03 | 0,04 | 33,92 | 0,015 | 0,1323 | 0,1939 | 782,21 | 1192,93 |
| 43 | 26/1/1995 | 1,02 | 3,60 | 0,13 | 0,04 | 33,93 | 0,036 | 4,6170 | 0,1689 | 12725,10 | 369,06 |
| 44 | 9/2/1995 | 4,84 | 3,08 | 0,05 | 0,08 | 40,30 | 3,097 | 1,3546 | 4,4141 | 56,26 | 42,53 |
| 45 | 16/2/1995 | 1,79 | 5,78 | 0,20 | 0,06 | 35,40 | 0,485 | 77,7178 | 3,5996 | 15924,29 | 642,18 |
| 46 | 8/3/1995 | 1,20 | 4,06 | 0,16 | 0,05 | 34,94 | 0,396 | 13,7378 | 0,5645 | 3369,13 | 42,55 |
| 47 | 24/3/1995 | 2,97 | 4,21 | 0,09 | 0,06 | 35,38 | 1,721 | 5,5922 | 2,2381 | 224,94 | 30,05 |
| 48 | 7/4/1995 | 0,72 | 4,56 | 0,34 | 0,05 | 35,05 | 0,171 | 164,0851 | 1,2970 | 95856,19 | 658,50 |
| 49 | 28/4/1995 | 0,91 | 4,21 | 0,21 | 0,05 | 34,63 | 0,081 | 30,1713 | 0,5438 | 37148,51 | 571,37 |
| 50 | 12/5/1995 | 1,55 | 4,21 | 0,13 | 0,05 | 34,74 | 0,468 | 10,0859 | 0,7341 | 2055,11 | 56,87 |
| 51 | 9/6/1995 | 1,09 | 3,60 | 0,13 | 0,04 | 34,35 | 0,023 | 5,2985 | 0,2306 | 22937,15 | 902,65 |
| 52 | 23/6/1995 | 2,04 | 2,94 | 0,06 | 0,04 | 34,34 | 0,018 | 0,6405 | 0,2454 | 3458,33 | 1263,29 |
| 53 | 5/7/1995 | 0,91 | 3,60 | 0,14 | 0,04 | 34,19 | 0,051 | 5,9277 | 0,1608 | 11522,93 | 215,20 |
| 54 | 12/7/1995 | 0,50 | 5,57 | 0,61 | 0,05 | 35,03 | 4,163 | 1023,7423 | 1,8501 | 24491,46 | 55,56 |
| 55 | 19/7/1995 | 0,60 | 3,74 | 0,34 | 0,05 | 34,59 | 0,016 | 118,1856 | 0,9743 | 738559,74 | 5989,66 |
| 56 | 26/7/1995 | 1,39 | 3,91 | 0,12 | 0,04 | 34,61 | 0,118 | 6,0029 | 0,4003 | 4987,19 | 239,27 |
| 57 | 10/8/1995 | 0,71 | 3,20 | 0,15 | 0,03 | 34,09 | 0,012 | 4,9597 | 0,0956 | 41230,84 | 696,99 |
| 58 | 31/8/1995 | 1,46 | 2,63 | 0,04 | 0,02 | 33,65 | 0,002 | 0,0821 | 0,0176 | 4003,01 | 780,45 |
| 59 | 21/9/1995 | 0,75 | 16,81 | 0,61 | 0,03 | 34,28 | 0,031 | 1880,5890 | 0,5430 | 6066316,11 | 1651,61 |
| 60 | 28/9/1995 | 1,66 | 3,33 | 0,08 | 0,04 | 34,68 | 0,249 | 1,3468 | 0,2179 | 440,89 | 12,49 |
| 61 | 5/10/1995 | 1,24 | 2,85 | 0,07 | 0,03 | 34,16 | 0,002 | 0,4102 | 0,0465 | 20411,03 | 2224,24 |
| 62 | 19/10/1995 | 3,06 | 4,37 | 0,08 | 0,06 | 35,02 | 0,205 | 3,5660 | 1,3979 | 1639,54 | 581,88 |
| 63 | 23/11/1995 | 1,37 | 2,85 | 0,06 | 0,03 | 34,05 | 0,006 | 0,3149 | 0,0463 | 5147,82 | 672,25 |
| 64 | 7/12/1995 | 1,56 | 2,44 | 0,03 | 0,02 | 33,39 | 0,002 | 0,0256 | 0,0080 | 1178,05 | 297,72 |

Tabela 6.2n - Descargas calculadas pelo método de Bogardi (1974) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
|-----|------------|-----------------|------------------------|------------------|-------------------|-------|---------|------------------------|------------|---------------------|---------|
| N° | DATA | D ₈₄ | D _{Vj (BOC}) | θ _{i84} | θ _{iDvj} | В | qBm | qB[BOG]D ₈₄ | qB[BOG]Dvj | E[%]D ₈₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 65 | 10/1/1996 | 1,18 | 4,95 | 0,33 | 0,08 | 36,91 | 5,141 | 313,4012 | 7,3269 | 5996,11 | 42,52 |
| 66 | 31/1/1996 | 0,41 | 3,60 | 0,33 | 0,04 | 34,12 | 0,019 | 63,0518 | 0,2116 | 331751,66 | 1013,46 |
| 67 | 7/2/1996 | 1,19 | 3,91 | 0,16 | 0,05 | 35,12 | 0,238 | 15,4849 | 0,6873 | 6406,27 | 188,78 |
| 68 | 6/3/1996 | 0,43 | 4,76 | 0,68 | 0,06 | 35,36 | 3,542 | 1276,4959 | 2,3376 | 35938,85 | 34,00 |
| 69 | 20/3/1996 | 0,57 | 5,78 | 0,79 | 0,08 | 36,55 | 1,150 | 3722,1334 | 8,5889 | 323563,77 | 646,87 |
| 70 | 3/4/1996 | 1,41 | 4,21 | 0,14 | 0,05 | 34,87 | 0,133 | 12,1380 | 0,6894 | 9026,34 | 418,33 |
| 71 | 16/4/1996 | 0,74 | 3,91 | 0,25 | 0,05 | 34,52 | 0,051 | 43,3765 | 0,5543 | 84951,93 | 986,85 |
| 72 | 15/5/1996 | 1,50 | 3,60 | 0,10 | 0,04 | 34,24 | 0,246 | 2,9501 | 0,2965 | 1099,22 | 20,52 |
| 73 | 22/5/1996 | 1,63 | 3,60 | 0,09 | 0,04 | 34,20 | 0,008 | 1,9865 | 0,2482 | 24730,93 | 3002,85 |
| 74 | 19/6/1996 | 0,99 | 2,85 | 0,08 | 0,03 | 33,76 | 0,012 | 0,7988 | 0,0502 | 6556,34 | 318,05 |
| 75 | 3/6/1996 | 2,52 | 3,08 | 0,04 | 0,03 | 34,07 | 0,023 | 0,1745 | 0,1028 | 658,84 | 346,95 |
| 76 | 17/7/1996 | 2,82 | 2,85 | 0,03 | 0,03 | 33,81 | 0,004 | 0,0444 | 0,0433 | 1009,95 | 983,53 |
| 77 | 31/7/1996 | 1,34 | 2,96 | 0,06 | 0,03 | 34,75 | 0,005 | 0,4185 | 0,0526 | 8271,00 | 952,80 |
| 78 | 7/8/1996 | 1,98 | 2,63 | 0,03 | 0,03 | 34,04 | 0,004 | 0,0526 | 0,0251 | 1215,08 | 527,11 |
| 79 | 14/8/1996 | 2,70 | 2,96 | 0,03 | 0,03 | 33,99 | 0,005 | 0,0876 | 0,0691 | 1652,28 | 1282,40 |
| 80 | 21/8/1996 | 3,27 | 2,74 | 0,02 | 0,03 | 33,89 | 0,005 | 0,0283 | 0,0450 | 466,15 | 799,51 |
| 81 | 28/8/1996 | 3,85 | 2,85 | 0,02 | 0,03 | 33,73 | 0,003 | 0,0196 | 0,0432 | 552,86 | 1341,29 |
| 82 | 4/9/1996 | 1,95 | 3,60 | 0,08 | 0,04 | 34,56 | 0,036 | 1,6504 | 0,3299 | 4484,48 | 816,42 |
| 83 | 11/9/1996 | 4,19 | 5,36 | 0,09 | 0,07 | 35,84 | 3,697 | 9,1714 | 4,8115 | 148,08 | 30,15 |
| 84 | 2/10/1996 | 1,82 | 2,96 | 0,05 | 0,03 | 34,10 | 0,006 | 0,2842 | 0,0797 | 4636,49 | 1229,01 |
| 85 | 16/10/1996 | 4,07 | 3,66 | 0,04 | 0,04 | 34,70 | 0,250 | 0,3234 | 0,4285 | 29,36 | 71,41 |
| 86 | 6/11/1996 | 3,00 | 3,83 | 0,06 | 0,05 | 34,70 | 0,320 | 0,9386 | 0,4940 | 193,30 | 54,37 |
| 87 | 20/11/1996 | 3,50 | 3,33 | 0,04 | 0,04 | 34,70 | 0,034 | 0,2663 | 0,3044 | 683,24 | 795,19 |
| 88 | 6/12/1996 | 0,93 | 3,33 | 0,14 | 0,04 | 34,60 | 4,340 | 6,7675 | 0,2398 | 55,93 | 94,47 |
| 89 | 9/1/1997 | 0,83 | 3,60 | 0,19 | 0,04 | 34,68 | 0,033 | 18,3307 | 0,3906 | 55447,49 | 1083,56 |
| 90 | 22/1/1997 | 0,77 | 4,95 | 0,34 | 0,05 | 34,78 | 0,146 | 177,1467 | 1,3528 | 121233,33 | 826,59 |
| 91 | 3/2/1997 | 0,65 | 4,95 | 0,54 | 0,07 | 36,46 | 21,990 | 942,5893 | 4,6173 | 4186,45 | 79,00 |
| 92 | 12/3/1997 | 0,82 | 3,60 | 0,16 | 0,04 | 34,32 | 1,010 | 9,5066 | 0,1962 | 841,25 | 80,57 |
| 93 | 26/3/1997 | 0,80 | 3,20 | 0,12 | 0,03 | 33,84 | 0,160 | 2,9237 | 0,0771 | 1727,31 | 51,82 |
| 94 | 16/4/1997 | 0,88 | 2,85 | 0,08 | 0,03 | 33,64 | 0,032 | 0,6408 | 0,0296 | 1902,52 | 7,64 |
| 95 | 14/5/1997 | 0,84 | 2,96 | 0,09 | 0,03 | 33,16 | 0,104 | 0,8077 | 0,0299 | 676,61 | 71,28 |
| 96 | 4/6/1997 | 4,44 | 3,20 | 0,02 | 0,03 | 33,64 | 0,006 | 0,0297 | 0,0699 | 394,53 | 1064,17 |

Tabela 6.2n - Descargas calculadas pelo método de Bogardi (1974) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
|-----|------------|-----------------|------------------------|------------------|-------------------|-------|---------|------------------------|------------|---------------------|---------|
| N° | DATA | D ₈₄ | D _{Vj (BOC}] | θ _{i84} | θ _{iDvj} | В | qBm | qB[BOG]D ₈₄ | qB[BOG]Dvj | E[%]D ₈₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 97 | 2/7/1997 | 3,49 | 3,20 | 0,03 | 0,03 | 33,84 | 0,005 | 0,0544 | 0,0681 | 987,39 | 1261,95 |
| 98 | 12/8/1997 | 4,00 | 3,07 | 0,02 | 0,03 | 33,93 | 0,003 | 0,0296 | 0,0592 | 886,51 | 1874,76 |
| 99 | 26/8/1997 | 1,84 | 3,60 | 0,07 | 0,03 | 33,97 | 0,005 | 0,8530 | 0,1464 | 15696,77 | 2611,94 |
| 100 | 9/9/1997 | 1,63 | 2,96 | 0,04 | 0,02 | 33,40 | 0,002 | 0,1115 | 0,0234 | 4545,66 | 876,38 |
| 101 | 23/9/1997 | 0,96 | 75,12 | 0,68 | 0,01 | 33,96 | 0,013 | 4134,0650 | 0,0450 | 32297283,00 | 251,89 |
| 102 | 7/10/1997 | 0,67 | 3,49 | 0,17 | 0,03 | 33,98 | 0,013 | 7,7477 | 0,1027 | 57718,95 | 666,43 |
| 103 | 21/10/1997 | 0,83 | 2,51 | 0,07 | 0,02 | 34,07 | 0,014 | 0,3336 | 0,0184 | 2265,84 | 30,76 |
| 104 | 4/11/1997 | 1,08 | 3,03 | 0,08 | 0,03 | 33,80 | 0,003 | 0,6970 | 0,0468 | 23933,33 | 1514,22 |
| 105 | 2/12/1997 | 0,96 | 3,17 | 0,11 | 0,03 | 34,22 | 0,439 | 2,3651 | 0,1031 | 438,76 | 76,52 |
| 106 | 16/12/1997 | 0,50 | 4,85 | 0,46 | 0,05 | 34,77 | 5,770 | 308,7342 | 0,7989 | 5250,68 | 86,15 |
| 107 | 13/1/1998 | 0,50 | 8,59 | 0,77 | 0,04 | 34,82 | 0,107 | 2634,4229 | 1,5243 | 2461977,48 | 1324,62 |
| 108 | 27/1/1998 | 0,51 | 2,63 | 0,14 | 0,03 | 34,01 | 0,010 | 2,1298 | 0,0290 | 21633,03 | 196,14 |
| 109 | 11/2/1998 | 1,78 | 4,95 | 0,15 | 0,05 | 35,24 | 1,660 | 22,0771 | 1,5160 | 1229,94 | 8,67 |
| 110 | 26/2/1998 | 1,80 | 4,95 | 0,17 | 0,06 | 34,55 | 1,060 | 33,0344 | 2,3359 | 3016,45 | 120,37 |
| 111 | 11/3/1998 | 1,94 | 4,23 | 0,09 | 0,04 | 34,68 | 1,600 | 3,5889 | 0,4647 | 124,31 | 70,96 |
| 112 | 25/3/1998 | 0,75 | 4,56 | 0,29 | 0,05 | 35,22 | 0,310 | 93,0188 | 0,8183 | 29906,07 | 163,97 |
| 113 | 8/4/1998 | 0,93 | 3,33 | 0,12 | 0,03 | 33,54 | 0,034 | 2,6155 | 0,0927 | 7592,58 | 172,57 |
| 114 | 22/4/1998 | 1,18 | 2,53 | 0,05 | 0,03 | 33,96 | 0,004 | 0,1619 | 0,0219 | 3664,17 | 410,40 |
| 115 | 6/5/1998 | 0,81 | 4,21 | 0,29 | 0,05 | 35,22 | 0,165 | 93,9649 | 1,2483 | 56848,42 | 656,53 |
| 116 | 21/5/1998 | 0,74 | 3,91 | 0,19 | 0,04 | 34,01 | 0,005 | 14,5936 | 0,1865 | 286048,20 | 3556,58 |
| 117 | 3/6/1998 | 0,91 | 3,33 | 0,12 | 0,03 | 33,70 | 0,016 | 3,1350 | 0,1049 | 19617,28 | 559,95 |
| 118 | 17/6/1998 | 1,82 | 3,04 | 0,05 | 0,03 | 33,04 | 0,000 | 0,1801 | 0,0469 | 0,00 | 0,00 |
| 119 | 15/7/1998 | 3,00 | 3,33 | 0,03 | 0,03 | 33,02 | 0,005 | 0,0962 | 0,0734 | 1823,45 | 1367,69 |
| 120 | 29/7/1998 | 3,03 | 2,85 | 0,02 | 0,02 | 32,50 | 0,002 | 0,0166 | 0,0195 | 590,73 | 713,97 |
| 121 | 12/8/1998 | 2,32 | 3,13 | 0,04 | 0,03 | 32,77 | 0,003 | 0,0811 | 0,0371 | 2285,33 | 989,94 |
| 122 | 25/8/1998 | 2,60 | 2,74 | 0,02 | 0,02 | 32,08 | 0,000 | 0,0127 | 0,0111 | 0,00 | 0,00 |
| 123 | 2/9/1998 | 3,13 | 2,85 | 0,02 | 0,03 | 32,90 | 0,000 | 0,0241 | 0,0309 | 0,00 | 0,00 |
| 124 | 16/9/1998 | 1,81 | 2,44 | 0,02 | 0,02 | 32,90 | 0,006 | 0,0125 | 0,0058 | 108,97 | 3,99 |
| 125 | 30/9/1998 | 3,41 | 2,63 | 0,02 | 0,02 | 32,87 | 0,004 | 0,0093 | 0,0183 | 131,35 | 358,62 |
| 126 | 14/10/1998 | 2,27 | 4,85 | 0,08 | 0,04 | 33,28 | 0,024 | 2,6310 | 0,3591 | 11095,55 | 1427,95 |
| 127 | 28/10/1998 | 1,92 | 4,56 | 0,08 | 0,03 | 32,92 | 0,010 | 1,6586 | 0,1714 | 16002,94 | 1564,37 |
| 128 | 11/11/1998 | 2,63 | 3,60 | 0,04 | 0,03 | 31,40 | 0,000 | 0,0917 | 0,0402 | 0,00 | 0,00 |

Tabela 6.2n - Descargas calculadas pelo método de Bogardi (1974) usando o diâmetro D_{84} e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
|------|------------|-----------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------|---------|------------------------|------------|---------------------|---------|
| N° | DATA | D ₈₄ | D _{Vj} (BOG) | θ _{i84} | θ _{iDvj} | В | qBm | qB[BOG]D ₈₄ | qB[BOG]Dvj | E[%]D ₈₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 129 | 25/11/1998 | 1,47 | 4,21 | 0,08 | 0,03 | 31,29 | 0,000 | 0,8938 | 0,0566 | 0,00 | 0,00 |
| 1 30 | 9/12/1998 | 1,58 | 5,33 | 0,12 | 0,04 | 33,18 | 0,000 | 7,4088 | 0,3054 | 0,00 | 0,00 |
| 131 | 22/12/1998 | 0,66 | 4,85 | 0,25 | 0,03 | 32,95 | 0,000 | 39,0372 | 0,2091 | 0,00 | 0,00 |
| 132 | 6/1/1999 | 0,30 | 5,33 | 0,98 | 0,06 | 34,79 | 1,478 | 3376,5678 | 1,7882 | 228355,19 | 20,99 |
| 133 | 21/1/1999 | 0,29 | 6,75 | 1,36 | 0,06 | 35,23 | 3,703 | 12427,6543 | 3,2428 | 335510,43 | 12,43 |
| 134 | 28/1/1999 | 0,32 | 7,42 | 1,48 | 0,06 | 35,81 | 0,000 | 20741,2786 | 5,4688 | 0,00 | 0,00 |
| 135 | 3/2/1999 | 0,26 | 5,86 | 1,19 | 0,05 | 35,18 | 2,820 | 6096,1385 | 1,7321 | 216075,12 | 38,58 |
| 136 | 11/2/1999 | 0,31 | 6,75 | 1,23 | 0,06 | 35,26 | 3,047 | 9037,3495 | 2,8086 | 296498,28 | 7,83 |
| 137 | 25/2/1999 | 2,85 | 5,86 | 0,12 | 0,06 | 35,52 | 5,114 | 16,4083 | 2,4779 | 220,85 | 51,55 |
| 138 | 11/3/1999 | 0,36 | 5,33 | 0,88 | 0,06 | 35,20 | 1,803 | 2863,1508 | 2,4452 | 158699,27 | 35,62 |
| 1 39 | 25/3/1999 | 0,40 | 7,42 | 1,01 | 0,05 | 34,99 | 3,640 | 5888,2934 | 2,7864 | 161666,30 | 23,45 |
| 140 | 15/4/1999 | 0,39 | 5,33 | 0,50 | 0,04 | 33,72 | 0,020 | 312,4835 | 0,3292 | 1562317,34 | 1545,79 |
| 1 41 | 29/4/1999 | 0,60 | 86,55 | 1,03 | 0,01 | 33,27 | 0,013 | 11062,2498 | 0,0243 | 85094129,54 | 86,57 |
| 142 | 13/5/1999 | 0,31 | 6,15 | 0,67 | 0,03 | 33,41 | 0,023 | 691,6798 | 0,2753 | 3007203,47 | 1097,14 |
| 143 | 9/6/1999 | 4,13 | 4,63 | 0,04 | 0,03 | 33,29 | 0,010 | 0,1967 | 0,1459 | 1867,21 | 1358,61 |
| 144 | 22/7/1999 | 2,22 | 4,85 | 0,06 | 0,03 | 32,52 | 0,003 | 0,5717 | 0,0736 | 18956,91 | 2353,38 |
| 145 | 5/8/1999 | 2,70 | 4,95 | 0,05 | 0,03 | 32,65 | 0,002 | 0,3566 | 0,0730 | 17731,99 | 3549,39 |
| 146 | 19/8/1999 | 0,97 | 4,85 | 0,13 | 0,03 | 32,78 | 0,004 | 5,0477 | 0,0742 | 126092,84 | 1754,75 |
| 1 47 | 2/9/1999 | 4,74 | 2,28 | 0,01 | 0,01 | 32,07 | 0,000 | 0,0002 | 0,0011 | 0,00 | 0,00 |
| 1 48 | 15/9/1999 | 2,52 | 4,85 | 0,06 | 0,03 | 33,31 | 0,343 | 0,9711 | 0,1743 | 183,11 | 49,19 |
| 1 49 | 30/9/1999 | 0,94 | 4,21 | 0,11 | 0,02 | 32,02 | 0,001 | 1,8540 | 0,0364 | 185299,39 | 3538,18 |
| 150 | 14/10/1999 | 1,01 | 4,85 | 0,12 | 0,02 | 32,41 | 0,003 | 3,3491 | 0,0547 | 111535,82 | 1724,11 |
| 151 | 28/10/1999 | 2,40 | 5,33 | 0,06 | 0,03 | 32,88 | 0,027 | 0,8350 | 0,1029 | 2992,52 | 281,28 |
| 152 | 11/11/1999 | 0,38 | 4,63 | 0,32 | 0,03 | 32,80 | 28,000 | 44,3929 | 0,0633 | 58,55 | 99,77 |
| 153 | 25/11/1999 | 0,84 | 5,33 | 0,22 | 0,03 | 32,88 | 0,089 | 32,0609 | 0,2523 | 35923,53 | 183,48 |
| 154 | 9/12/1999 | 3,76 | 6,15 | 0,05 | 0,03 | 33,19 | 0,036 | 0,9916 | 0,2735 | 2654,39 | 659,80 |
| 155 | 23/12/1999 | 2,73 | 17,37 | 0,08 | 0,01 | 30,48 | 0,003 | 2,3686 | 0,0185 | 78852,79 | 517,85 |
| 156 | 6/1/2000 | 2,14 | 6,75 | 0,18 | 0,06 | 35,69 | 0,214 | 66,8273 | 3,2851 | 31127,70 | 1435,11 |
| 1 57 | 13/1/2000 | 1,07 | 5,86 | 0,16 | 0,03 | 32,91 | 0,313 | 13,1785 | 0,1527 | 4110,39 | 51,22 |
| 158 | 20/1/2000 | 4,07 | 5,86 | 0,04 | 0,03 | 33,27 | 0,041 | 0,4017 | 0,1543 | 879,66 | 276,44 |
| 1 59 | 27/1/2000 | 4,67 | 6,15 | 0,04 | 0,03 | 33,25 | 0,090 | 0,4640 | 0,2259 | 415,52 | 150,98 |
| 160 | 3/2/2000 | 2,76 | 12,48 | 0,13 | 0,03 | 34,00 | 0,553 | 22,0423 | 0,4222 | 3885,96 | 23,65 |

Tabela 6.2n - Descargas calculadas pelo método de Bogardi (1974) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
|-----|-----------|-----------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------|----------------|------------------------|------------|---------------------|---------|
| N° | DATA | D ₈₄ | D _{Vj [ВОС]} | θ _{i84} | θ _{iDvj} | В | qBm | qB[BOG]D ₈₄ | qB[BOG]Dvj | E[%]D ₈₄ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 161 | 9/2/2000 | 0,49 | 5,33 | 0,34 | 0,03 | 33,10 | 0,487 | 83,8187 | 0,1606 | 17111,23 | 67,02 |
| 162 | 18/2/2000 | 4,84 | 6,75 | 0,06 | 0,04 | 34,70 | 0,447 | 1,6549 | 0,6908 | 270,23 | 54,54 |
| 163 | 24/2/2000 | 0,33 | 3,33 | 0,33 | 0,03 | 33,56 | 0,603 | 42,0055 | 0,0985 | 6866,09 | 83,67 |
| 164 | 3/3/2000 | 1,31 | 15,81 | 0,27 | 0,02 | 33,42 | 0,219 | 155,9951 | 0,2282 | 71130,65 | 4,21 |
| 165 | 10/3/2000 | 0,30 | 6,75 | 0,63 | 0,03 | 32,88 | 0,040 | 527,8009 | 0,1505 | 1319402,35 | 276,30 |
| 166 | 17/3/2000 | 1,19 | 9,86 | 0,21 | 0,03 | 33,27 | 0,218 | 48,6484 | 0,1908 | 22215,76 | 12,48 |
| 167 | 24/3/2000 | 1,98 | 4,63 | 0,09 | 0,04 | 34,12 | 0,491 | 2,5887 | 0,2795 | 427,23 | 43,08 |
| 168 | 31/3/2000 | 1,25 | 7,42 | 0,28 | 0,05 | 35,27 | 1,121 | 168,2326 | 1,5775 | 14907,37 | 40,72 |
| 169 | 7/4/2000 | 1,84 | 6,15 | 0,09 | 0,03 | 32,77 | 0,0 <i>5</i> 0 | 2,4615 | 0,1043 | 4822,96 | 108,65 |
| 170 | 14/4/2000 | 1,66 | 5,33 | 0,08 | 0,02 | 32,20 | 0,005 | 1,2601 | 0,0591 | 25101,73 | 1082,31 |
| 171 | 19/4/2000 | 4,00 | 5,86 | 0,03 | 0,02 | 31,99 | 0,012 | 0,1611 | 0,0592 | 1242,83 | 393,05 |
| | | | | | | | | | MÉDIA | 802319,01 | 616,60 |

Tabela 6.2n - Descargas calculadas pelo método de Bogardi (1974) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

qB[BOG]D_{84 -} Descarga sólida calculada pelo método de Bogardi para o diâmetro D₈₄

qB[BOG]Dvj - descarga sólida calculada pelo método de Bogardi para o diâmetro Dvj

ANEXO C

Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações desenvolvidas na pesquisa e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂI | METRO | S DO LE | ΕΙΤΟ DO | PARA | O RIBE | IRÃO DI | D FEIJAO | | | COMP | araç <i>ı</i> | AO EN1 | ΓRE D _V | וצ D ^I | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL F | ENTRE OS | VALORE: | SDEDwa | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------|--------|---------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Granu | lometri | a do m | aterial | do leit | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E OS V | ALORES | PARA D _I (| OLETAD | OS NO RI | BEIRÃO D | O FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | 10 DE | D _{VJ [S H} | nCOM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D _{vj} [SHI] | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0.21 | 0.29 | 0.31 | 0.35 | 0.37 | 0.38 | 0.53 | 11.97 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5600.2 | 4100.2 | 3786.5 | 3359.7 | 3126.5 | 3017.3 | 2145.9 |
| 2 | 0,24 | 0.33 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 12,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4892,3 | 3583,3 | 3463,8 | 3113,1 | 2905,3 | 2818,2 | 1951,2 |
| 3 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,56 | 11,69 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4811,6 | 3599,2 | 3442,3 | 3102,6 | 2859,4 | 2822,4 | 1976,3 |
| 4 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,72 | 11,35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5080,4 | 3571,6 | 3348,4 | 2909,3 | 2715,2 | 2532,3 | 1486,7 |
| 5 | 0,23 | 0,32 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,40 | 0,56 | 10,63 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4462,0 | 3263,8 | 3150,6 | 2828,2 | 2646,6 | 2557,4 | 1798,1 |
| б | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,51 | 0,75 | 10,51 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3665,7 | 2794,3 | 2701,7 | 2354,8 | 2075,2 | 1968,2 | 1297,1 |
| 7 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,58 | 10,19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4183,0 | 3065,7 | 2970,3 | 2670,0 | 2480,6 | 2423,1 | 1663,6 |
| 8 | 0,31 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 11,17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3514,8 | 2231,9 | 2231,9 | 1731,1 | 1509,5 | 1409,4 | 613,3 |
| 9 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,68 | 10,63 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4186,1 | 2919,7 | 2919,7 | 2604,7 | 2436,9 | 2231,0 | 1463,2 |
| 10 | 0,25 | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 1,08 | 10,07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3894,5 | 2577,2 | 2577,2 | 2177,4 | 1901,2 | 1774,5 | 832,0 |
| 11 | 0,19 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 9,81 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5061,8 | 3115,5 | 3115,5 | 2710,1 | 2536,4 | 2401,9 | 1579,3 |
| 12 | 0,28 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 0,57 | 0,60 | 1,03 | 9,81 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3415,2 | 2274,7 | 2274,7 | 1845,9 | 1629,7 | 1545,5 | 856,8 |
| 13 | 0,22 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,54 | 9,27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4212,9 | 1835,8 | 1835,8 | 2519,4 | 2353,1 | 2265,5 | 1617,2 |
| 14 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,57 | 11,63 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5211,8 | 3558,1 | 3558,1 | 3113,5 | 2969,3 | 2772,3 | 1933,7 |
| Ľ | 0,24 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 9,74 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3925,6 | 2808,0 | 2808,0 | 2497,8 | 2323,3 | 2253,1 | 1548,4 |
| ló | 0,19 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,44 | 0,75 | 9,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4989,0 | 2909,9 | 2909,9 | 2511,8 | 2355,9 | 2154,0 | 1221,6 |
| 17 | 0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 1,20 | 12,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4930,6 | 3307,8 | 3307,8 | 2814,3 | 2420,3 | 2221,8 | 960,8 |
| 18 | 0,22 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,64 | 17,61 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7759,6 | 5108,7 | 5108,7 | 4484,8 | 4111,8 | 3892.2 | 2633,8 |
| 19 | 0,20 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 15,10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7373,4 | 4817,3 | 4817,3 | 4 164,5 | 3893,7 | 3674,0 | 2557,8 |
| 20 | 0,23 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,60 | 11,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4643,1 | 3208,8 | 3208,8 | 2847,1 | 2649,1 | 2550,2 | 1748,1 |
| 21 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 9,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4276,1 | 2877,4 | 2877,4 | 2520,8 | 2389,1 | 2240,5 | 1556,4 |
| 22 | 0,23 | 0,32 | 0,32 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,57 | 9,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4137,2 | 2947,1 | 2947,1 | 2604,8 | 2451,1 | 2331,7 | 1638,1 |
| 23 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,75 | 14,10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5788,3 | 4074,9 | 3933,2 | 3434,6 | 31 18,7 | 2944,0 | 1787,0 |
| 24 | 0,25 | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,74 | 8,71 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3412,8 | 2306,6 | 2306,6 | 1979,2 | 1781,6 | 1632,0 | 1080,4 |
| 25 | 0,23 | 0,35 | 0,35 | 0,41 | 0,47 | 0,50 | 0,79 | 9,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4052,8 | 2641,1 | 2641,1 | 2260,0 | 1945,7 | 1819,8 | 1118,6 |
| 26 | 0,19 | 0,30 | 0,30 | 0,34 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 3,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1552,8 | 976,0 | 976,0 | 832,1 | 764,3 | 722,2 | 455,7 |
| 27 | 0,19 | 0,28 | 0,30 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,56 | 7,57 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3864,4 | 2575,6 | 2399,0 | 2075,9 | 1908,5 | 1826,7 | 1261,9 |
| 28 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,68 | 15,86 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6622,4 | 4842,3 | 4566,1 | 4031,5 | 3704,5 | 3497,5 | 2226,2 |
| 29 | 0,32 | 0,41 | 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,56 | 0,83 | 22,07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6795,8 | 5295,2 | 4996,2 | 4348,9 | 4032,3 | 3847,5 | 2568,2 |
| 30 | 0,26 | 0,30 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,59 | 11,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4291,8 | 3583,9 | 3028,2 | 2685,8 | 2474,5 | 2313,6 | 1804,6 |
| 31 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,62 | 10,07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4454,8 | 3105,8 | 2978,3 | 2605,9 | 24 10,2 | 2313,9 | 1536,8 |

Tabela 7.4a - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | IETRO: | S DO LE | нто ро | PARA | O RIBEI | IRÃO D(| D FEIJAO | | | COMP | 'ARAÇ <i>ı</i> | AO EN | IRE D $_{ m V}$ | յուDլ | | RELAÇ | :ÃO PERC | ENTUAL E | ENTRE OS | VALORES | S DE Dwa | |
|----------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|---------|----------|-----------------------|----------|-----------|----------|----------|
| | Granu | lometri | a do m | aterial | do leit | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | ΕOSΝ | ALORESI | PARA D _I C | OLETADO | DS NO RIE | BEIRÃO D | O FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | 'ARAÇ <i>ı</i> | 10 DE | D _{VJ [S H} | ղ COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| \mathbb{N}° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D _{vj [SHI]} | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,47 | 0,71 | 10,81 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4481,3 | 3206,4 | 2980,3 | 2609,8 | 2329,7 | 2181,0 | 1427,1 |
| 33 | 0,23 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,65 | 13,76 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5855,0 | 4280,9 | 4055,9 | 3568,3 | 3330,4 | 3190,9 | 2016,3 |
| 34 | 0,21 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,58 | 12,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5753,4 | 3694,9 | 3486,5 | 3025,7 | 2752,7 | 2591,8 | 2032,2 |
| 35 | 0,16 | 0,21 | 0,22 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,46 | 17,56 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10878,0 | 8344,6 | 7812,0 | 6454,0 | 5735,5 | 5389,0 | 3701,9 |
| 36 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 1,24 | 10,13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3126,1 | 2477,6 | 2289,1 | 1934,1 | 1797,0 | 167 1,0 | 716,9 |
| 37 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,53 | 0,81 | 13,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4609,3 | 3503,5 | 3314,9 | 2838,0 | 2498,6 | 2356,6 | 1510,5 |
| 38 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,59 | 23,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23831,8 | 14780,7 | 13636,0 | 11449,2 | 9375,1 | 8693,1 | 3854,7 |
| 39 | 0,25 | 0,35 | 0,37 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | L,15 | 18,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7412,6 | 5189,0 | 4847,8 | 4121,5 | 37 18,6 | 3467,0 | 1504,7 |
| 40 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,77 | 12,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4193,8 | 3328,0 | 3182,9 | 2772,5 | 2474,5 | 2309,6 | 1503,3 |
| 41 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,78 | 15,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5107,6 | 4139,4 | 3902,7 | 3424,6 | 3022,4 | 2794,2 | 1822,1 |
| 42 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,69 | 13,95 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5689,9 | 4167,2 | 3932,9 | 3459,6 | 3167,9 | 2940,0 | 1922,3 |
| 43 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,58 | 0,61 | 1,33 | 13,81 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4296,7 | 3412,9 | 3218,7 | 2601,7 | 2276,2 | 2148,5 | 936.5 |
| 44 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,57 | 0,60 | L 18 | 11,69 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3720,1 | 2874,4 | 2696,6 | 2205,6 | 1958,0 | 1858,1 | 894,9 |
| 45 | 0.22 | 0.32 | 0.33 | 0.38 | 0.41 | 0.43 | 0.65 | 12,52 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5589,5 | 3799,4 | 3693,0 | 3220,1 | 2923,4 | 2804,2 | 1837,6 |
| 46 | 0.28 | 0.37 | 0.39 | 0.46 | 0.54 | 0.56 | 0.93 | 11,63 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4010,5 | 3052,5 | 2905,9 | 2428,9 | 2074,3 | 1992,2 | 1153,5 |
| 47 | 1 0,24 0,34 0,35 0,40 0,44 0,48 0,74 14,6 | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5970,1 | 4202,6 | 4044,2 | 3539,0 | 3224,8 | 2935,0 | 1868,9 |
| 418 | 0.24 | 0.32 | 0.34 | 0.39 | 0.43 | 0.45 | 0.67 | 11.17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4632.9 | 3390.5 | 3175.6 | 2786.2 | 2515.9 | 2393.2 | 1567.1 |
| · | | f | f. | | Af | | | | | (%) | de eve | ntos e | m que l | DVJ > [| D, | DIFE | RENCAP | ERCENTI | UAL REL | ATIVA MĚ | DIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 5296,3 | 3702,5 | 3549,2 | 3087,0 | 2792,8 | 2635,2 | 1649,8 |

Tabela 7.4a - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | IETRO: | SDOLE | ειτο do | PARA | O RIBEI | IRÃO D(| O FEIJAO |) | | COMP | ARAÇA | 40 EN1 | rre d _v | 1ª D' | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL I | ENTRE OS | VALORE | SDEDwa | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-------------------|--------|---------|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Granul | lometri | a do m | aterial | do leit | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D _I | OLETAD | DS NO RI | BEIRÃO D | O FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP/ | ARAÇA | O DE | D _{VJ (MPA} | ղCOM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D_{90} | D. _{Vj} [MPM] | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | \mathbf{D}_{90} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,21 | 0,29 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,38 | 0,53 | 1,30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 518,1 | 355,5 | 321,4 | 275,2 | 249,9 | 238,0 | 143,5 |
| 2 | 0,24 | 0,33 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 1,45 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 499,0 | 341,9 | 327,6 | 285,5 | 260,6 | 250,1 | 146,1 |
| 3 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,56 | 1,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 419,2 | 291,1 | 274,5 | 238,6 | 212,9 | 208,9 | 119,5 |
| 4 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,72 | 1,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 469,0 | 303,2 | 278,7 | 230,5 | 209,2 | 189,1 | 74,3 |
| 5 | 0,23 | 0,32 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,40 | 0,56 | 1,13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 386,3 | 258,6 | 246,5 | 212,2 | 192,8 | 183,3 | 102,3 |
| б | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,51 | 0,75 | 1,06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 281,7 | 193,4 | 184,0 | 148,8 | 120,5 | 109,6 | 41,6 |
| 7 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,58 | 1,35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 465,2 | 317,8 | 305,2 | 265,5 | 240,6 | 233,0 | 132,7 |
| 8 | 0,31 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 1,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 301,1 | 158,8 | 158,8 | 103,2 | 78,6 | 67,5 | 26,3 |
| 9 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,68 | 1,14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 358,8 | 223,2 | 223,2 | 189,5 | 171,6 | 149,5 | 67,3 |
| 10 | 0,25 | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 1,08 | 1,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 315,1 | 178,2 | 178,2 | 136,7 | 108,0 | 94,8 | 3,2 |
| 11 | 0,19 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 394,6 | 208,1 | 208,1 | 169,3 | 152,6 | 139,7 | 60,9 |
| 12 | 0,28 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 0,57 | 0,60 | 1,03 | 0,99 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 254,1 | 139,2 | 139,2 | 96,0 | 74,3 | 65,8 | 3,7 |
| 13 | 0,22 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,54 | 0,85 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 294,2 | 76,9 | 76,9 | 139,4 | 124,2 | 116,2 | 57,0 |
| 14 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,57 | 1,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 469,9 | 292,5 | 292,5 | 244,8 | 229,3 | 208,2 | 118,2 |
| 15 | 0,24 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 0,86 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 256,4 | 157,5 | 157,5 | 130,0 | 114,6 | 108,3 | 45,9 |
| 16 | 0,19 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,44 | 0,75 | 0,71 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 266,7 | 116,9 | 116,9 | 88,2 | 77,0 | 62,4 | 5,0 |
| 17 | 0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 1,20 | 1,50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 495,1 | 303,1 | 303,1 | 244,7 | 198,1 | 174,7 | 25,5 |
| 18 | 0,22 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,64 | 2,91 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1199,3 | 761,1 | 761,1 | 657,9 | 596,3 | 560,0 | 351,9 |
| 19 | 0,20 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 2,03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 903,3 | 560,2 | 560,2 | 472,5 | 436,2 | 406,7 | 256,8 |
| 20 | 0,23 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,60 | 1,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 430,2 | 269,8 | 269,8 | 229,4 | 207,3 | 196,2 | 106,6 |
| 21 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 0,96 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 348,4 | 205,1 | 205,1 | 168,6 | 155,1 | 139,8 | 69,7 |
| 22 | 0,23 | 0,32 | 0,32 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,57 | 1,03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 343,4 | 218,9 | 218,9 | 183,1 | 167,0 | 154,5 | 81,9 |
| 23 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,75 | 1,92 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 701,3 | 468,2 | 448,9 | 381,0 | 338,0 | 314,2 | 156,8 |
| 24 | 0,25 | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,74 | 0,88 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 254,4 | 142,8 | 142,8 | 109,8 | 89,9 | 74,8 | 19,1 |
| 25 | 0,23 | 0,35 | 0,35 | 0,41 | 0,47 | 0,50 | 0,79 | 1,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 350,3 | 197,2 | 197,2 | 155,9 | 121,8 | 108,2 | 32,2 |
| 26 | 0,19 | 0,30 | 0,30 | 0,34 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 0,36 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 87,1 | 21,8 | 21,8 | 5,5 | 2,2 | 7,5 | 59,0 |
| 27 | 0,19 | 0,28 | 0,30 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,56 | 0,75 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 291,4 | 164,1 | 146,7 | 114,8 | 98,3 | 90,2 | 34,4 |
| 28 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,68 | 2,33 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 889,3 | 627,3 | 586,7 | 508,0 | 459,9 | 429,4 | 242,3 |
| 29 | 0,32 | 0,41 | 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,56 | 0,83 | 4,18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1207,4 | 922,9 | 866,2 | 743,5 | 683,5 | 648,4 | 405,9 |
| 30 | 0,26 | 0,30 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,59 | 1,28 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 401,9 | 321,0 | 257,5 | 218,3 | 194,2 | 175,8 | 117,6 |
| 31 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,62 | 1,10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 397,8 | 250,4 | 236,5 | 195,8 | 174,4 | 163,8 | 78,9 |

Tabela 7.4b - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | 1ETR O | S DO LE | нто ро | PARA | O RIBE | IRÃO D | D FEIJAC |) | | COMP | Paraçı | AO EN | TRE D_v | J&D∣ | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES |) DE Dwa | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------|--------|---------|-----------------------|---------|-----------|-------------|----------|
| | Granu | lometri | a do m | aterial | do leit | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D _I C | OLETAD | OS NO RIE | BEIRÃO D | D FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | I | COMP | ARAÇA | O DE | D _{VJ [MPI} | _n COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D _{vj [MPM]} | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,47 | 0,71 | 1,18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 401,1 | 261,6 | 236,9 | 196,4 | 165,7 | 149,5 | 67,0 |
| 33 | 0,23 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,65 | 1,80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 678,9 | 473,0 | 443,6 | 379,8 | 348,7 | 330,5 | 176,8 |
| 34 | 0,21 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,58 | 1,49 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 605,0 | 367,1 | 332,0 | 276,5 | 243,6 | 224,2 | 156,8 |
| 35 | 0,16 | 0,21 | 0,22 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,46 | 2,62 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1538,9 | 1160,7 | 1081,2 | 878,4 | 771,2 | 719,4 | 467,6 |
| 36 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 1,24 | 1,18 | $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | | | | | | | 201,5 | 179,4 | 137,9 | 121,9 | 107,1 | 4,7 | |
| 37 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,53 | 0,81 | 1,66 | | | | | | | | 500,4 | 359,4 | 335,4 | 274,6 | 231,3 | 213,2 | 105,3 |
| 38 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,59 | 3,40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3410,3 | 2082,7 | 1914,8 | 1594,0 | 1289,8 | 1189,8 | 480,1 |
| 39 | 0,25 | 0,35 | 0,37 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 1,15 | 2,80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1043,5 | 705,0 | 653,1 | 542,6 | 481,2 | 442,9 | 144,2 |
| 40 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,77 | 1,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 452,5 | 341,1 | 322,4 | 269,6 | 231,2 | 210,0 | 106,3 |
| 41 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,78 | 1,86 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 543,7 | 424,1 | 394,8 | 335,7 | 286,0 | 257,8 | 137,6 |
| 42 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,69 | 1,76 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 630,2 | 438,2 | 408,6 | 349,0 | 312,2 | 283,4 | 155,1 |
| 43 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,58 | 0,61 | 1,33 | 1,69 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 438,1 | 329,9 | 306,1 | 230,6 | 190,8 | 175,2 | 26,8 |
| 44 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,57 | 0,60 | 1,18 | 1,34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 338,3 | 241,3 | 220,9 | 164,5 | 136,1 | 124,7 | 14,1 |
| 45 | 0,22 | 0,32 | 0,33 | 0,38 | 0,41 | 0,43 | 0,65 | 1,49 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 576,0 | 363,3 | 350,7 | 294,5 | 259,2 | 245,1 | 130,2 |
| 46 | 0,28 | 0,37 | 0,39 | 0,46 | 0,54 | 0,56 | 0,93 | 1,29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 357,1 | 250,6 | 234,2 | 181,2 | 141,8 | 132,6 | 39,4 |
| 47 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,74 | 1,62 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 574,2 | 377,9 | 360,3 | 304,2 | 269,3 | 237,1 | 118,7 |
| 418 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,39 | 0,43 | 0,45 | 0,67 | 1,23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 421,0 | 284,2 | 260,6 | 217,7 | 188,0 | 174,5 | 83,5 |
| | | | | | | | | | | (%) | de eve | ntos e | mquel |)VJ > [|), | DIFE | RENÇAP | ERCENTI | JAL REL | ATIVA MĖ | DIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 97,9 | 97,9 | 87,5 | 563,3 | 368,7 | 348,9 | 291,0 | 254,3 | 235,1 | 116,7 |

Tabela 7.4b - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂI | METRO: | SDOLE | ΞΙΤΟ DO |) PARA | O RIBE | IRÃO DO | D FEIJAC |) | | COMP | 'ARAÇ <i>i</i> | AO EN1 | rre d _v | اھ D | | RELAÇ | XÃO PERC | ENT UAL 1 | ENTRE OS | VALORE | SDEDwa | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|------|---------|----------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Granu | lometri | ia do m | naterial | do leit | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSΝ | ALORES | PARA D _I (| OLETAD | OS NO RI | BEIRÃO D | O FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | IO DE | D _{VJ [KAI} | lCOM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₈ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D_{90} | D _{vj [EAL]} | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₈ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | Don | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | ~ | | ~ | ~ | " | Ĩ | ~ | | | | | | | |
| 1 | 0.21 | 0.29 | 0.31 | 0.35 | 0.37 | 0.38 | 0.53 | 1.49 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 608.2 | 421.9 | 382.9 | 329.9 | 300.9 | 287.3 | 179.0 |
| 2 | 0,24 | 0.33 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0.41 | 0,59 | 1,18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 388,8 | 260,6 | 248,9 | 214,6 | 194,2 | 185,7 | 100,8 |
| 3 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,56 | 1,63 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 582,9 | 414,3 | 392,5 | 345,3 | 311,5 | 306,3 | 188,7 |
| 4 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,72 | 1,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 631,6 | 418,5 | 387,0 | 325,0 | 297,5 | 271,7 | 124,1 |
| 5 | 0,23 | 0,32 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,40 | 0,56 | 1,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 701,8 | 491,2 | 471,3 | 414,6 | 382,7 | 367,0 | 233,6 |
| б | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,51 | 0,75 | 2,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 630,8 | 461,7 | 443,7 | 376,4 | 322,1 | 301,4 | 171,1 |
| 7 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,58 | 1,39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 483,1 | 331,0 | 318,0 | 277,1 | 251,3 | 243,5 | 140,1 |
| 8 | 0,31 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 1,62 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 423,2 | 237,5 | 237,5 | 165,1 | 133,0 | 118,5 | 3,2 |
| 9 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,68 | 1,86 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 648,7 | 427,5 | 427,5 | 372,4 | 343,1 | 307,2 | 173,0 |
| 10 | 0,25 | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 1,08 | 2,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 728,3 | 455,1 | 455,1 | 372,2 | 315,0 | 288,7 | 93,3 |
| 11 | 0,19 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 2,37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1147,0 | 676,8 | 676,8 | 578,9 | 536,9 | 504,4 | 305,7 |
| 12 | 0,28 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 0,57 | 0,60 | 1,03 | 2,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 702,7 | 442,3 | 442,3 | 344,4 | 295,0 | 275,8 | 118,5 |
| 13 | 0,22 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,54 | 2,62 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1119,8 | 447,5 | 447,5 | 640,8 | 593,8 | 569,0 | 385,7 |
| 14 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,57 | 1,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 629,4 | 402,3 | 402,3 | 341,3 | 321,5 | 294,4 | 179,3 |
| L5 | 0,24 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 2,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 966,5 | 670,4 | 670,4 | 588,3 | 542,0 | 523,4 | 336,7 |
| 16 | 0,19 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,44 | 0,75 | 3,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1448,1 | 815,7 | 815,7 | 694,6 | 647,1 | 585,7 | 302,1 |
| 17 | 0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 1,20 | 1,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 333,3 | 193,6 | 193,6 | 151,0 | 117,1 | 100,0 | 9,4 |
| 18 | 0,22 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,64 | 0,05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 317,3 | 529,6 | 529,6 | 615,3 | 678,6 | 721,5 | 1099,6 |
| 19 | 0,20 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 0,42 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 107,6 | 36,6 | 36,6 | 18,4 | 10,9 | 4,8 | 35,5 |
| 20 | 0,23 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,60 | 1,63 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 598,1 | 387,0 | 387,0 | 333,7 | 304,6 | 290,1 | 172,0 |
| 21 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 2,30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 971,4 | 629,0 | 629,0 | 541,6 | 509,4 | 473,0 | 305,5 |
| 22 | 0,23 | 0,32 | 0,32 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,57 | 2,12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 810,3 | 554,6 | 554,6 | 481,1 | 448,0 | 422,4 | 273,4 |
| 23 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,75 | 0,52 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 116,6 | 53,6 | 48,4 | 30,0 | 18,4 | 12,0 | 44,0 |
| 24 | 0,25 | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,74 | 2,54 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 922,3 | 600,4 | 600,4 | 505,1 | 447,6 | 404,0 | 243,5 |
| 25 | 0,23 | 0,35 | 0,35 | 0,41 | 0,47 | 0,50 | 0,79 | 2,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 792,3 | 489,0 | 489,0 | 407,1 | 339,6 | 312,5 | 161,9 |
| 26 | 0,19 | 0,30 | 0,30 | 0,34 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 3,91 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1914,2 | 1211,3 | 1211,3 | 1035,9 | 953,3 | 902,0 | 577,2 |
| 27 | 0,19 | 0,28 | 0,30 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,56 | 2,90 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1419,6 | 925,6 | 857,9 | 734,0 | 669,9 | 638,5 | 422,0 |
| 28 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,68 | 0,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,3 | 47,3 | 56,0 | 76,2 | 91,4 | 102,4 | 213,0 |
| 29 | 0,32 | 0,41 | 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,56 | 0,83 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28396,3 | 36321,8 | 38459,0 | 44069,2 | 47453,1 | 49679,4 | 73545,0 |
| 30 | 0,26 | 0,30 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,59 | 1,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 498,9 | 402,3 | 326,6 | 279,9 | 251,1 | 229,1 | 159,7 |
| 31 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,62 | 1,95 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 782,2 | 520,9 | 496,2 | 424,1 | 386,2 | 367,5 | 217,0 |

Tabela 7.4c - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | IETRO: | S DO LE | ΕΙΤΟ DC | PARA | O RIBE | IRÃO DI | D FEIJAC |) | | COMP | ARAÇA | AO EN1 | rre d _{v.} | اھ D | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | INTRE OS | VALORES |) DE Dwa | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|--------|---------|-----------------------|----------|-----------|----------|----------|
| | Granu | lometri | a do m | aterial | do leit | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORESI | PARA D _I C | OLETADO | OS NO RIE | EIRÃO D | D FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | NRAÇA | O DE | D _{VJ [KAL} | 1COM | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₈ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | $\mathbf{D}_{\mathbf{v}_{j} [\mathbf{E} \mathbf{A} \mathbf{L}]}$ | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₈ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,47 | 0,71 | 1,75 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 641,1 | 434,9 | 398,3 | 338,3 | 293,0 | 269,0 | 147,0 |
| 33 | 0,23 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,65 | 0,65 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 181,5 | 107,1 | 96,4 | 73,4 | 62,1 | 55,6 | 0,0 |
| 34 | 0,21 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,58 | 1,10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 19,4 | 236,7 | 218,2 | 177,3 | 153,1 | 138,8 | 89,2 |
| 35 | 0,16 | 0,21 | 0,22 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,46 | 0,11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43,7 | 86,8 | 99,4 | 140,7 | 170,3 | 187,4 | 314,9 |
| 36 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 1,24 | 1,74 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 455,3 | 343,7 | 311,2 | 250,1 | 226,5 | 204,8 | 40,6 |
| 37 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,53 | 0,81 | 0,83 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 199,7 | 129,3 | 117,3 | 86,9 | 65,3 | 56,3 | 2,5 |
| 38 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,59 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 618,2 | 1055,0 | 1151,3 | 1388,2 | 17 14,0 | 1854,7 | 4246,2 |
| 39 | 0,25 | 0,35 | 0,37 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 1,15 | 0,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 244,1 | 388,8 | 422,5 | 512,4 | 577,0 | 624,8 | 1511, 1 |
| 40 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,77 | 0,93 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 221,9 | 157,0 | 146,1 | 115,4 | 93,0 | 80,7 | 20,2 |
| 41 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,78 | 0,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 100,7 | 63,4 | 54,3 | 35,9 | 20,4 | 11,6 | 35,0 |
| 42 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,69 | 0,70 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 190,0 | 113,7 | 102,0 | 78,3 | 63,7 | 52,3 | 1,3 |
| 43 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,58 | 0,61 | 1,33 | 0,79 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 152,4 | 101,7 | 90,5 | 55,1 | 36,4 | 29,1 | 68,0 |
| 44 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,57 | 0,60 | 1,18 | 1,40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 356,2 | 255,2 | 234,0 | 175,4 | 145,8 | 133,8 | 18,8 |
| 45 | 0,22 | 0,32 | 0,33 | 0,38 | 0,41 | 0,43 | 0,65 | 1,11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 406,4 | 247,0 | 237,6 | 195,5 | 169,1 | 158,5 | 72,4 |
| 46 | 0,28 | 0,37 | 0,39 | 0,46 | 0,54 | 0,56 | 0,93 | 1,50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 429,0 | 305,7 | 286,8 | 225,5 | 179,8 | 169,3 | 61,3 |
| 47 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,74 | 0,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 268,0 | 160,9 | 151,2 | 120,6 | 101,6 | 84,0 | 19,4 |
| 48 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,39 | 0,43 | 0,45 | 0,67 | 1,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 594,7 | 412,3 | 380,8 | 323,6 | 284,0 | 266,0 | 144,7 |
| | | | | | | | | | | (%) (| ie eve | ntos er | nqueC |)VJ > [|) ₁ | DIFEF | RENÇA P | ERCENTI | JAL RELA | ATIVA MÉ | DIA | |
| | | | | | | | | | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 87,5 | 77,1 | 1153,2 | 1143,2 | 1179,0 | 1257,8 | 1308,8 | 1343,0 | 1818,9 |

Tabela 7.4c - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | /IET ROS | S DO LE | ITODO | PARA I | O RIBEI | RÃO DO |) FEIJAO | | | COMP | ARAÇ <i>i</i> | 40 E N 1 | rre d _{v.} | IS DI | | RELAÇ | XÃO PERC | ENTUAL | ENT RE OS | VALORES | S DE D _{VA} | |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------|--------|----------|-----------------------|-----------|----------|----------------------|----------|
| | Granul | lometri | a do m | aterial | do leito |) | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D _I (| OLETAD | OS NO RI | BEIRÃO DO | D FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | io de | D _{VJ (LEV} | COM | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| \mathbb{N}° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D_{66} | D ₉₀ | Dyrry | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D_{60} | D ₆₅ | D_{90} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,21 | 0,29 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,38 | 0,53 | 0,26 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22,4 | 10,9 | 19,8 | 34,6 | 44,3 | 49,4 | 107,4 |
| 2 | 0,24 | 0,33 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 0,42 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 74,7 | 28,9 | 24,7 | 12,4 | 5,2 | 2,1 | 39,3 |
| 3 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,56 | 0,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,4 | 41,2 | 47,5 | 63,1 | 76,5 | 78,7 | 151,6 |
| 4 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,72 | 0,26 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19,3 | 18,3 | 25,9 | 44,3 | 54,2 | 65,0 | 173,7 |
| 5 | 0,23 | 0,32 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,40 | 0,56 | 0,24 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8 | 33,2 | 37,8 | 53,0 | 63,1 | 68,6 | 136,0 |
| 6 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,51 | 0,75 | 0,19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45,1 | 88,8 | 95,0 | 122,6 | 151,2 | 164,2 | 291,1 |
| 7 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,58 | 1,02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 327,4 | 215,9 | 206,4 | 176,4 | 157,5 | 151,8 | 76,0 |
| 8 | 0,31 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 0,31 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,6 | 52,5 | 52,5 | 94,2 | 121,0 | 135,6 | 398,6 |
| 9 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,68 | 0,29 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18,9 | 19,4 | 19,4 | 33,3 | 42,1 | 54,7 | 130,7 |
| 10 | 0,25 | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 1,08 | 0,23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10,6 | 65,1 | 65,1 | 94,0 | 120,8 | 135,7 | 374,1 |
| 11 | 0,19 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 0,17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12,8 | 81,1 | 81,1 | 107,3 | 120,9 | 132,8 | 246,8 |
| 12 | 0,28 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 0,57 | 0,60 | 1,03 | 0,16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70,3 | 152,1 | 152,1 | 207,6 | 246,0 | 263,7 | 525,6 |
| 13 | 0,22 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,54 | 0,11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 101,6 | 349,1 | 349,1 | 231,9 | 254,4 | 267,5 | 406,3 |
| 14 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,57 | 0,25 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14,4 | 26,9 | 26,9 | 44,5 | 51,2 | 61,6 | 128,3 |
| Ŀ | 0,24 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 0,10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 42,0 | 235,0 | 235,0 | 275,0 | 302,0 | 314,0 | 491,0 |
| 16 | 0,19 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,44 | 0,75 | 0,03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 571,5 | 1035,4 | 1035,4 | 1208,5 | 1291,5 | 1416,2 | 2 485,8 |
| 17 | 0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 1,20 | 0,37 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48,1 | 0,3 | 0,3 | 16,5 | 34,7 | 46,3 | 220,1 |
| 18 | 0,22 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,64 | 2,10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 838,9 | 522,3 | 522,3 | 447,7 | 403,2 | 376,9 | 226,6 |
| 19 | 0,20 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 0,73 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 263,7 | 139,3 | 139,3 | 107,6 | 94,4 | 83,7 | 29,4 |
| 20 | 0,23 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,60 | 0,40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 71,8 | 19,9 | 19,9 | 6,8 | 0,4 | 4,2 | 49,4 |
| 21 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 0,26 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20,7 | 21,8 | 21,8 | 38,3 | 45,7 | 54,9 | 118,9 |
| 22 | 0,23 | 0,32 | 0,32 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,57 | 0,30 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27,3 | 9,2 | 9,2 | 23,0 | 30,4 | 36,8 | 91,4 |
| 23 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,75 | 0,90 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 274,1 | 165,3 | 156,3 | 124,6 | 104,5 | 93,4 | 19,9 |
| 24 | 0,25 | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,74 | 0,29 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18,7 | 23,0 | 23,0 | 42,4 | 57,3 | 70,9 | 150,7 |
| 25 | 0,23 | 0,35 | 0,35 | 0,41 | 0,47 | 0,50 | 0,79 | 0,46 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 97,5 | 30,4 | 30,4 | 12,2 | 2,8 | 9,5 | 72,5 |
| 26 | 0,19 | 0,30 | 0,30 | 0,34 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 0,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 231,7 | 115,9 | 115,9 | 87,0 | 73,4 | 65,0 | 11,5 |
| 27 | 0,19 | 0,28 | 0,30 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,56 | 0,30 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 56,6 | 5,7 | 1,3 | 16,3 | 26,0 | 31,4 | 85,9 |
| 28 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,68 | 1,15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 388,1 | 258,8 | 238,8 | 200,0 | 176,2 | 161,2 | 68,9 |
| 29 | 0,32 | 0,41 | 0,43 | 0,50 | 0,5 3 | 0,56 | 0,83 | 2,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 690,3 | 518,3 | 484,0 | 409,9 | 373,6 | 352,4 | 205,8 |
| 30 | 0,26 | 0,30 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,59 | 0,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 85,2 | 55,4 | 31,9 | 17,5 | 8,6 | 1,8 | 24,5 |
| 31 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,62 | 0,33 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48,1 | 4,3 | 0,1 | 13,6 | 22,5 | 27,4 | 87,8 |

Tabela 7.4d - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | /ET RO: | S DO LE | ITODO |) PARA | O RIBEI | RÃO DO |) FEIJAO | | | COMP | ARAÇA | O ENT | 'RE D _v | וצ D ^I | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | INTRE OS | VALORES | S DE D _{VA} | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|---|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------|--------|----------|-----------------------|----------|-----------|----------------------|--------|
| | Granu | lometri | a do m | aterial | do leita |) | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES I | PARA D _I C | OLETAD | DS NO RIE | BEIRÃO DO | FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÃ | O DE | D _{VJ (LEV} | COM | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | Dyrry | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,47 | 0,71 | 0,31 | 1 | 0 | O | 0 | 0 | 0 | 0 | 31,8 | 5,1 | 12,9 | 28,3 | 43,1 | 52,4 | 127,6 |
| 33 | 0,23 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,65 | 0,61 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 165,9 | 95,6 | 85,6 | 63,8 | 53,2 | 47,0 | 5,8 |
| 34 | 0,21 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,58 | 0,50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 135,3 | 52,6 | 44,2 | 25,7 | 14,7 | 8,2 | 16,7 |
| 35 | 0,16 | 0,21 | 0,22 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,46 | 0,51 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 216,2 | 143,2 | 127,9 | 88,8 | 68,1 | 58,1 | 9,5 |
| 36 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 1,24 | 0,56 | 6 1 1 1 1 0 79, 9 1 1 1 1 1 0 185, 1 1 1 1 0 185, 1 1 1 1 1 0 185, 1 1 1 1 1 0 185, 1 <th1< th=""> <th1< th=""> <th1< th=""> <t< td=""><td>33,1</td><td>13,4</td><td>5,7</td><td>1,3</td><td>119,7</td></t<></th1<></th1<></th1<> | | | | | | | | | 33,1 | 13,4 | 5,7 | 1,3 | 119,7 |
| 37 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,53 | 0,81 | 0,79 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 185,9 | 118,8 | 107,3 | 78,4 | 57,7 | 49,1 | 2,3 |
| 38 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,59 | 0,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 798,3 | 458,5 | 415,6 | 333,5 | 255,6 | 230,0 | 48,4 |
| 39 | 0,25 | 0,35 | 0,37 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 1,15 | 0,72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 192,2 | 105,7 | 92,4 | 64,2 | 48,5 | 38,7 | 60,2 |
| 40 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,77 | 0,44 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 50,6 | 20,2 | 15,1 | 0,8 | 10,7 | 18,3 | 77,8 |
| 41 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,78 | 0,39 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35,4 | 10,2 | 4,1 | 9,1 | 23,2 | 32,9 | 100,1 |
| 42 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,69 | 0,50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 108,4 | 53,6 | 45,2 | 28,1 | 17,6 | 9,4 | 37,4 |
| 43 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,58 | 0,61 | 1,33 | 0,41 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32,1 | 5,6 | 0,3 | 23,2 | 40,0 | 48,0 | 221,0 |
| 44 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,57 | 0,60 | 1,18 | 0,31 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,7 | 26,3 | 34,3 | 62,9 | 82,5 | 91,8 | 277,5 |
| 45 | 0,22 | 0,32 | 0,33 | 0,38 | 0,41 | 0,43 | 0,65 | 0,35 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 57,6 | 8,0 | 5,1 | 8,7 | 19,4 | 24,3 | 86,3 |
| 46 | 0,28 | 0,37 | 0,39 | 0,46 | 0,54 | 0,56 | 0,93 | 0,27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,5 | 38,9 | 45,6 | 73,1 | 101,3 | 109,2 | 249,2 |
| 47 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,74 | 0,24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,5 | 43,3 | 48,7 | 69,4 | 85,4 | 103,1 | 213,1 |
| 418 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,39 | 0,43 | 0,45 | 0,67 | 0,25 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,8 | 26,9 | 35,3 | 53,5 | 69,4 | 77,7 | 165,8 |
| | | | | | | | | | (%) de eventos em que DVJ > D ₁ | | | | | | | | RENÇA PI | ERCENTI | JAL RELA | ATIVA MÉ | DIA | |
| | | | | | | | | | 79,2 | 54,2 | 50,0 | 41,7 | 35,4 | 33,3 | 18,8 | 1 39,7 | 116,7 | 112,9 | 112,3 | 115,7 | 120,4 | 196,7 |

Tabela 7.4d - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | METROS | S DO LE | ΙΤΟ DO | PARA | O RIBEI | RÃO DO | D FEIJAO | | COMPARAÇÃO ENTRE D _{VJ &} D _I | | | | | | | RELAÇ | :ÃO PERC | ENTUAL | ENTRE OS | VALORE | S DE Dwa | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|---------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|------|--------|----------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Granul | ometri | a do m | aterial | do leit | D | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D _I (| OLETAD | DS NO RI | BEIRÃO D | O FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | IO DE | D _{VJ [EIE} | , COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | Don | D _{ւյ բայ} | D10 | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | De | D ₆₅ | Don | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | ~ | | | | | | ~ | | | | | | | |
| 1 | 0.21 | 0.29 | 0.31 | 0.35 | 0.37 | 0.38 | 0.53 | 9.59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4464.6 | 3263.4 | 3012.2 | 2670.4 | 2483.7 | 2396.3 | 1698.4 |
| 2 | 0.24 | 0.33 | 0.34 | 0.38 | 0.40 | 0.41 | 0.59 | 9,37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3770,6 | 2755,7 | 2663,1 | 2391,2 | 2230,1 | 2162,5 | 1490.3 |
| 3 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,56 | 9,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3949,1 | 2949,6 | 2820,3 | 2540,2 | 2339,7 | 2309,2 | 1611,7 |
| 4 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,72 | 9,55 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4259,8 | 2990,0 | 2802,1 | 2432,6 | 2269,2 | 2115,3 | 1235,4 |
| 5 | 0,23 | 0,32 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,40 | 0,56 | 9,61 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4024,9 | 2941,5 | 2839,1 | 2547,7 | 2383,5 | 2302,7 | 1616,2 |
| б | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,51 | 0,75 | 9,72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3384,5 | 2578,2 | 2492,5 | 2171,4 | 1912,8 | 1813,7 | 1192,8 |
| 7 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,58 | 9,18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3755,6 | 2749,8 | 2664,0 | 2393,6 | 2223,1 | 2171,4 | 1487,6 |
| 8 | 0,31 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 9,54 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2986,2 | 1890,9 | 1890,9 | 1463,4 | 1274,1 | 1188,7 | 509,0 |
| 9 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,68 | 9,62 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3777,6 | 2632,0 | 2632,0 | 2347,0 | 2195,1 | 2008,9 | 1314,2 |
| 10 | 0,25 | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 1,08 | 9,67 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3735,6 | 2470,7 | 2470,7 | 2086,8 | 1821,6 | 1699,9 | 795,0 |
| 11 | 0,19 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 9,85 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5083,1 | 3128,8 | 3128,8 | 2721,8 | 2547,3 | 2412,2 | 1586,3 |
| 12 | 0,28 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 0,57 | 0,60 | 1,03 | 9,72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3383,2 | 2253,1 | 2253,1 | 1828,2 | 1614,0 | 1530,6 | 848,1 |
| 13 | 0,22 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,54 | 9,93 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4517,6 | 1972,6 | 1972,6 | 2704,5 | 2526,4 | 2432,6 | 1738,5 |
| 14 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,57 | 9,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4280,5 | 2916,8 | 2916,8 | 2550,1 | 2431,2 | 2268,7 | 1577,1 |
| B | 0,24 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 10,01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4035,3 | 2887,3 | 2887,3 | 2568,6 | 2389,4 | 2317,3 | 1593,3 |
| 16 | 0,19 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,44 | 0,75 | 10,01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5058,5 | 2951,0 | 2951,0 | 2547,5 | 2389,4 | 2184,8 | 1239,7 |
| 17 | 0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 1,20 | 9,38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3623,2 | 2422,1 | 2422,1 | 2056,9 | 1765,3 | 1618,4 | 685,1 |
| 18 | 0,22 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,64 | 8,33 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3616,5 | 2363,0 | 2363,0 | 2068,0 | 1891,6 | 1787,8 | 1192,7 |
| 19 | 0,20 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 9,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4398,0 | 2859,6 | 2859,6 | 2466,7 | 2303,7 | 2171,5 | 1499,7 |
| 20 | 0,23 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,60 | 9,55 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3999,2 | 2759,6 | 2759,6 | 2447,0 | 2275,9 | 2190,5 | 1497,2 |
| 21 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 9,74 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4429,8 | 2982,0 | 2982,0 | 2612,8 | 2476,5 | 2322,6 | 1614,6 |
| 22 | 0,23 | 0,32 | 0,32 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,57 | 9,67 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4049,9 | 2884,3 | 2884,3 | 2549,1 | 2398,5 | 2281,6 | 1602,3 |
| 23 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,75 | 9,07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3689,5 | 2586,8 | 2495,6 | 2174,7 | 1971,4 | 1859,0 | 1114,4 |
| 24 | 0,25 | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,74 | 8,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3484,9 | 2356,0 | 2356,0 | 2021,9 | 1820,2 | 1667,5 | 1104,7 |
| 25 | 0,23 | 0,35 | 0,35 | 0,41 | 0,47 | 0,50 | 0,79 | 9,61 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4023,5 | 2621,7 | 2621,7 | 2243,3 | 1931,2 | 1806,3 | 1110,0 |
| 26 | 0,19 | 0,30 | 0,30 | 0,34 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 9,43 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4761,5 | 3064,9 | 3064,9 | 2641,6 | 2442,1 | 2318,3 | 1534,5 |
| 27 | 0,19 | 0,28 | 0,30 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,56 | 9,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5041,9 | 3370,4 | 3141,3 | 2722,2 | 2505,1 | 2399,0 | 1666,4 |
| 28 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,68 | 8,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3667,5 | 2669,9 | 2515,1 | 2215,4 | 2032,2 | 1916,2 | 1203,7 |
| 29 | 0,32 | 0,41 | 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,56 | 0,83 | 8,26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2480,7 | 1919,1 | 1807,2 | 1565,0 | 1446,5 | 1377,3 | 898,6 |
| 30 | 0,26 | 0,30 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,59 | 9,51 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3628,8 | 3027,8 | 2556,0 | 2265,3 | 2085,9 | 1949,3 | 1517,1 |
| 31 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,62 | 9,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4243,3 | 2956,9 | 2835,4 | 2480,3 | 2293,7 | 2201,9 | 1460,8 |

Tabela 7.4e - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | IETRO: | S DO LE | ΕΙΤΟ DC |) PARA | O RIBE | RÃO DO | D FEIJAO | | | COMP | 'araç <i>ı</i> | AO EN | TRE D $_{ m v}$ | մերը՝ | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | ENTRE OS | VALORES |) DEDwa | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|--|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------|--------|---------|-----------------------|----------|-----------|----------|----------|
| | Granu | lometri | a do m | aterial | do leit | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | ΕOSΝ | ALORES | PARA D _I (| OLETADO | DS NO RIE | BEIRÃO D | O FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | 10 DE | D _{VJ [EIE} | _a COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D _{vj (EB)} | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,47 | 0,71 | 9,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3961,2 | 2831,1 | 2630,6 | 2302,1 | 2053,8 | 1922,1 | 1253,7 |
| 33 | 0,23 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,65 | 9,16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3863,8 | 2816,1 | 2666,3 | 2341,7 | 2183,4 | 2090,5 | 1308,7 |
| 34 | 0,21 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,58 | 9,37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4320,9 | 2766,1 | 2608,8 | 2260,8 | 2054,6 | 1933,0 | 1510,4 |
| 35 | 0,16 | 0,21 | 0,22 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,46 | 8,77 1 1 1 1 1 1 1 5382,1 4 9,39 1 1 1 1 1 1 1 2890,1 2 | | | | | | | 4117,0 | 3851,1 | 3172,9 | 2814,1 | 2641,1 | 1798,6 | | |
| 36 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 1,24 | 9,39 | 8,77 <u>1 1 1 1 1 1 5382,1 4</u> 9,39 <u>1 1 1 1 1 1 1 2890,1 2</u> | | | | | | | | 2289,0 | 2114,4 | 1785,3 | 1658,2 | 1541,4 | 657,2 |
| 37 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,53 | 0,81 | 9,16 | 8,77 1 1 1 1 1 1 1 5,882,1 9,39 1 1 1 1 1 1 1 2890,1 9,16 1 1 1 1 1 1 1 3207,2 | | | | | | | | 2430,7 | 2298,2 | 1963,3 | 1724,9 | 1625,2 | 1031,0 |
| 38 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,59 | 8,75 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8921,8 | 5509,7 | 5078,2 | 4253,8 | 3471,9 | 3214,8 | 1390,8 |
| 39 | 0,25 | 0,35 | 0,37 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | L15 | 8,74 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3467,7 | 2411,7 | 2249,7 | 1904,8 | 1713,5 | 1594,0 | 662,1 |
| 40 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,77 | 9,18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3075,2 | 2434,9 | 2327,6 | 2024,2 | 1803,8 | 1681,8 | 1085,6 |
| 41 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,78 | 9,23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3095,0 | 2501,0 | 2355,7 | 2062,4 | 1815,7 | 1675,7 | 1079,3 |
| 42 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,69 | 9,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3733,4 | 2725,2 | 2570,1 | 2256,8 | 2063,6 | 1912,7 | 1238,9 |
| 43 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,58 | 0,61 | 1,33 | 9,28 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2856,5 | 2262,2 | 2131,6 | 1716,7 | 1497,8 | 1412,0 | 597,0 |
| 44 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,57 | 0,60 | 1,18 | 9,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2975,3 | 2294,5 | 2151,3 | 1756,1 | 1556,8 | 1476,3 | 700,9 |
| 45 | 0,22 | 0,32 | 0,33 | 0,38 | 0,41 | 0,43 | 0,65 | 9,35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4150,3 | 2813,0 | 2733,5 | 2380,3 | 2158,6 | 2069,5 | 1347,5 |
| 46 | 0,28 | 0,37 | 0,39 | 0,46 | 0,54 | 0,56 | 0,93 | 9,48 | ,55 <u> </u> | | | | | | | 3248,1 | 2467,8 | 2348,4 | 1959,8 | 1671,1 | 1604,2 | 921,0 |
| 47 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,74 | 9,51 | 51 1 1 1 1 1 3846, | | | | | | | | 2697,2 | 2594,2 | 2265,8 | 2061,5 | 1873,1 | 1 180,0 |
| 418 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,39 | 0,43 | 0,45 | 0,67 | 9,51 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3929,0 | 2871,4 | 2688,4 | 2357,0 | 2126,8 | 2022,4 | 1319,2 |
| | | | | | | | | | | (%) | de eve | ntos e | m que l | DVJ>C |), | DIFE | RENÇAP | ERCENT | UAL RELA | ATIVA MÈ | DIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 3969,4 | 2758,6 | 2655,4 | 2317,9 | 2106,3 | 1989,0 | 1256,6 |

Tabela 7.4e - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIAMET | RUa | DO LE | ITO DO | PARA | D RIBEI | RAO DO |) FEIJAO | | | COMP | AR AÇ A | O ENT | rre d _{vj} | ו&D∣ | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUALI | ENTREOS | VALORE | SDEDwa | |
|--------|------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|---------|
| Gr | anul | ometri | a do m | aterial | do leito |) | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D | COLETAD | OS NO RI | BEIRÃO DI | DFEIJÃO |
| (1) (| 2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | сомр | ARAÇA | O DE | D _{VJ (SKA} | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° D | ի | D ₃₀ | D35 | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D _{vj [SEA]} | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | | | | | | |
| (n | m) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 0, | ,21 | 0,29 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,38 | 0,53 | 13,71 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6429,1 | 4710,9 | 4351,6 | 3862,7 | 3595,7 | 3470,6 | 2472,4 |
| 2 0, | ,24 | 0,33 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 15,72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6397,6 | 46 94,0 | 4538,4 | 4082,0 | 3811,5 | 3698,1 | 2569,6 |
| 30, | ,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,56 | 12,90 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5319,9 | 3982,1 | 3808,9 | 3434,1 | 3165,7 | 3124,8 | 2191,2 |
| 40, | ,22 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,72 | 13,03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5850,9 | 4117,6 | 3861,2 | 3356,9 | 31 33,8 | 2923,8 | 1722,7 |
| 50, | ,23 | 0,32 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,40 | 0,56 | 11,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4871,2 | 3565,5 | 3442,2 | 3090,9 | 2893,0 | 2795,7 | 1968,4 |
| 60, | ,28 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,51 | 0,75 | 10,72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3743,9 | 2854,4 | 2759,9 | 2405,7 | 2120,4 | 2011,1 | 1326,1 |
| 7 0, | ,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,58 | 14,33 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5921,9 | 4350,9 | 4216,9 | 3794,6 | 3528,4 | 3447,5 | 2379,6 |
| 8 0, | ,31 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 12,95 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4090,3 | 2603,1 | 2603,1 | 2022,6 | 1765,7 | 1649,7 | 726,8 |
| 90, | ,25 | 0,35 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,68 | 11,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4594,5 | 3207,5 | 3207,5 | 2862,4 | 2678,6 | 2453,1 | 1612,1 |
| 10 0, | ,25 | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 1,08 | 10,49 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4062,6 | 2689,8 | 2689,8 | 2273,2 | 1985,4 | 1853,4 | 871,3 |
| 11 0, | ,19 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 9,18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4732,5 | 2910,4 | 2910,4 | 2530,9 | 2368,2 | 2242,3 | 1472,2 |
| 12 0, | ,28 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 0,57 | 0,60 | 1,03 | 9,77 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3402,4 | 2266,0 | 2266,0 | 1838,8 | 1623,4 | 1539,6 | 853,3 |
| 13 0, | ,22 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,54 | 8,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3657,1 | 1586,4 | 1586,4 | 2181,9 | 2037,0 | 1960,7 | 1395,9 |
| 14 0, | ,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,57 | 13,06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5863,4 | 4006,9 | 4006,9 | 3507,7 | 3345,9 | 3124,7 | 2183,2 |
| L5 0, | ,24 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 8,26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3311,4 | 2364,3 | 2364,3 | 2101,5 | 1953,6 | 1894,1 | 1296,9 |
| 16 0, | ,19 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,44 | 0,75 | 6,50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3250,8 | 1881,9 | 1881,9 | 1619,7 | 1517,1 | 1384,1 | 770,2 |
| 17 0, | ,25 | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 1,20 | 16,40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6408,6 | 4309,0 | 4309,0 | 3670,5 | 3160,7 | 2903,9 | 1272,5 |
| 18 0, | ,22 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,64 | 37,35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16574,2 | 10950,3 | 10950,3 | 9626,6 | 8835,4 | 8369,4 | 5699,7 |
| 19 0, | ,20 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 23,84 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11699,9 | 7664,1 | 7664,1 | 6633,3 | 6205,8 | 5859,0 | 40 96,5 |
| 20 0, | ,23 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,60 | 12,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5433,3 | 3760,0 | 3760,0 | 3338,0 | 3107,1 | 2991,7 | 2055,9 |
| 21 0, | ,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 9,48 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4308,7 | 2899,6 | 2899,6 | 2540,3 | 2407,6 | 2257,9 | 1568,8 |
| 22 0, | ,23 | 0,32 | 0,32 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,57 | 10,33 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4332,8 | 3087,8 | 3087,8 | 2729,7 | 2568,9 | 2444,0 | 1718,4 |
| 23 0 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,75 | 22,27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9200,7 | 6494,4 | 6270,5 | 5482,9 | 4984,0 | 4708,0 | 2880,6 |
| 24 0, | ,25 | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,74 | 8,45 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3308,0 | 2234,8 | 2234,8 | 1917,1 | 1725,5 | 1580,3 | 1045,2 |
| 25 0. | .23 | 0.35 | 0.35 | 0.41 | 0.47 | 0.50 | 0.79 | 10.53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4418,9 | 2882,7 | 2882,7 | 2468,1 | 2126,0 | 1989,1 | 1226,1 |
| 26 0. | .19 | 0.30 | 0,30 | 0.34 | 0.37 | 0,39 | 0.58 | 2.82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1353,2 | 846,0 | 846,0 | 719,5 | 659,9 | 622,9 | 388,6 |
| 27 0. | ,19 | 0,28 | 0,30 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,56 | 6,91 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3518,6 | 2342,2 | 2181,0 | 1886,1 | 1733,3 | 1658,7 | 1143,1 |
| 28 0. | ,24 | 0,32 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,68 | 28,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11938,7 | 8750,9 | 8256,3 | 7298,8 | 6713,3 | 6342,5 | 4065,9 |
| 29 0. | 32 | 0,41 | 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,56 | 0,83 | 58,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 18212,6 | 14227,7 | 13433,6 | 11714,6 | 10873,8 | 10383,1 | 6985,9 |
| 30 0. | ,26 | 0,30 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,59 | 13,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5182,9 | 4331,4 | 3663,0 | 3251,1 | 2996,9 | 2803,3 | 2191,1 |
| 31 0, | ,22 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,62 | 11,17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4953,1 | 3456,5 | 3315,1 | 2902,0 | 2684,9 | 2578,0 | 1715,8 |

Tabela 7.4f - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | 1ET ROS | S DO LE | ITO DO |) PARA | O RIBEI | IRÃO DO |) FEIJAO | | | COMP | ar aç <i>ı</i> | AO EN' | TRE D _v | 1 ⁸ D ¹ | | RELAÇ | :ÃO PERC | ENTUAL F | ENTREOS | VALORE | SDEDwa | |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|-----------------|---------|----------|-----------------------|-----------|----------|-----------|---------|
| | Granu | lometri | a do m | aterial | do leita | D | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSN | ALORES | PARA D _I (| COLETAD | DS NO RI | BEIRÃO DI | DFEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | O DE | D _{VJ (SK4} | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| \mathbb{N}° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D _{Vj [SEA]} | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | ίmmì | (mm) | (mm) | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,47 | 0,71 | 12,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5075,0 | 3634,9 | 3379,5 | 2960,9 | 26 44,5 | 2476,6 | 1625,0 |
| 33 | 0,23 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,65 | 20,56 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8801,9 | 6448,9 | 6112,5 | 5383,6 | 5028,0 | 4819,5 | 3063,6 |
| 34 | 0,21 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,58 | 16,33 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7604,0 | 4894,6 | 4620,3 | 4014,0 | 3654,6 | 3442,8 | 2706,3 |
| 35 | 0,16 | 0,21 | 0,22 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,46 | 32,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20409,9 | 15676,8 | 14681,9 | 12144,7 | 10802,3 | 10154,9 | 7003,0 |
| 36 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 1,24 | 12,24 | 32,02 1 <td>2787,3</td> <td>2358,3</td> <td>2192,6</td> <td>2040,2</td> <td>887,3</td> | | | | | | | | | 2787,3 | 2358,3 | 2192,6 | 2040,2 | 887,3 |
| 37 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,53 | 0,81 | 18,65 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6632,8 | 5051,9 | 4782,1 | 4100,4 | 3615,1 | 3412,2 | 2202,4 |
| 38 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,59 | 45,38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 46685,6 | 28991,0 | 26753,3 | 22478,1 | 18423,3 | 17090,2 | 7631,2 |
| 39 | 0,25 | 0,35 | 0,37 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 1,15 | 35,62 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14440,2 | 101 36,6 | 9476,2 | 8070,5 | 7290,8 | 6803,8 | 3005,8 |
| 40 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,77 | 17,73 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6034,2 | 4797,2 | 4589,9 | 4003,7 | 3578,0 | 3342,3 | 2190,4 |
| 41 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,78 | 21,43 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7316,2 | 5937,4 | 5600,2 | 4919,4 | 4346,7 | 4021,7 | 2637,3 |
| 42 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,69 | 20,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8200,8 | 6017,7 | 5681,8 | 5003,3 | 4585,0 | 4258,4 | 2799,3 |
| 43 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,58 | 0,61 | 1,33 | 19,02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5956,2 | 47 38,8 | 4471,3 | 3621,4 | 3173,1 | 2997,2 | 1327,7 |
| 44 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,57 | 0,60 | 1,18 | 14,28 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4566,2 | 3533,2 | 3315,9 | 2716,3 | 2413,8 | 2291,7 | 1115,2 |
| 45 | 0,22 | 0,32 | 0,33 | 0,38 | 0,41 | 0,43 | 0,65 | 16,23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7279,0 | 4957,3 | 4819,3 | 4206,0 | 3821,2 | 3666,5 | 2413,0 |
| 46 | 0,28 | 0,37 | 0,39 | 0,46 | 0,54 | 0,56 | 0,93 | 13,65 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4723,9 | 3599,7 | 3427,6 | 2867,8 | 2451,7 | 2355,3 | 1371,1 |
| 47 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,74 | 18,12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7417,5 | 5228,6 | 5032,3 | 4406,7 | 4017,5 | 3658,7 | 2338,4 |
| 48 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,39 | 0,43 | 0,45 | 0,67 | 12,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5331,7 | 3905,9 | 3659,2 | 3212,4 | 2902,1 | 2761,3 | 1813,3 |
| | | | | | | | | | | (%) | de eve | ntos e | m que l | 1A1 > D | J | DIFE | RENÇA P | ERCENT | u al rela | ATIVA ME | DIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 7429,5 | 5220,7 | 4988,3 | 4325,2 | 3901,0 | 3680,4 | 2291,6 |

Tabela 7.4f - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | METROS |) DO LE | ІТО DO | PARA | O RIBEI | IRÃO DO | D FEIJAO | | | COMP | ARAÇA | 10 EN 1 | tre d _{v.} | اھ D | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL B | INTRE OS | VALORES | DE Dwa | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|-----------------|----------|-----------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-------|---------|-----------------------|----------|-----------|----------|----------|
| | Granu | ometri | a do m | aterial | do leit | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D _I (| OLETAD | DS NO RIE | BEIRÃO D | O FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | O DE | D _{VJ (ROT} | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D.50 | D ₆₀ | D ₆₅ | Dau | D _{vj [ROT]} | D10 | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D _{on} | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | ~ | ~ | ~ | ~ | | | ~ | | | | | | | |
| 1 | 0,21 | 0.29 | 0.31 | 0.35 | 0.37 | 0.38 | 0,53 | 0.14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 51.8 | 106.0 | 122.6 | 150.1 | 168.1 | 177.5 | 285,2 |
| 2 | 0,24 | 0,33 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 75,A | 137,8 | 145,8 | 172,6 | 191,4 | 200,1 | 327,0 |
| 3 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,56 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70,6 | 126,6 | 136,6 | 161,7 | 183,2 | 186,8 | 303,7 |
| 4 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,72 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55,5 | 119,4 | 133,6 | 167,6 | 186,1 | 206,0 | 407,6 |
| 5 | 0,23 | 0,32 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,40 | 0,56 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 61,9 | 1 19,5 | 127,2 | 152,2 | 168,8 | 177,9 | 289,0 |
| б | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,51 | 0,75 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 93,1 | 151,2 | 159,5 | 196,2 | 234,2 | 251,5 | 420,4 |
| 7 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,58 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | O | 63,0 | 120,6 | 127,4 | 152,1 | 170,6 | 176,8 | 296,0 |
| 8 | 0,31 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 118,2 | 238,3 | 238,3 | 330,8 | 390,1 | 422,6 | 1006,0 |
| 9 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,68 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 72,3 | 144,5 | 144,5 | 173,0 | 191,1 | 216,8 | 372,4 |
| 10 | 0,25 | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 1,08 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71,9 | 156,5 | 156,5 | 201,5 | 243,1 | 266,3 | 636,7 |
| 11 | 0,19 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28,5 | 106,3 | 106,3 | 136,0 | 151,6 | 165,1 | 294,9 |
| 12 | 0,28 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 0,57 | 0,60 | 1,03 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 88,7 | 179,3 | 179,3 | 240,8 | 283,5 | 303,1 | 593,2 |
| 13 | 0,22 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,54 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42,7 | 217,9 | 217,9 | 135,0 | 150,9 | 160,2 | 258,4 |
| 14 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,57 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 56,8 | 127,6 | 127,6 | 159,1 | 171,3 | 189,9 | 309,5 |
| 15 | 0,24 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 63,3 | 126,0 | 126,0 | 153,0 | 171,3 | 179,4 | 298,8 |
| lő | 0,19 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,44 | 0,75 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31,5 | 122,3 | 122,3 | 156,2 | 172,5 | 196,9 | 406,3 |
| 17 | 0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 1,20 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 85,6 | 174,0 | 174,0 | 220,4 | 270,5 | 302,2 | 780,3 |
| 18 | 0,22 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,64 | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 84,1 | 177,8 | 177,8 | 215,6 | 243,5 | 262,4 | 429,3 |
| 19 | 0,20 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 0,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 57,7 | 139,7 | 139,7 | 176,4 | 195,1 | 212,3 | 343,5 |
| 20 | 0,23 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,60 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 64,0 | 135,0 | 135,0 | 163,9 | 182,9 | 193,5 | 320,8 |
| 21 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43,4 | 110,8 | 1 10,8 | 139,4 | 152,1 | 168,1 | 278,9 |
| 22 | 0,23 | 0,32 | 0,32 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,57 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 57,9 | 119,6 | 1 19,6 | 147,4 | 162,3 | 175,2 | 285,0 |
| 23 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,75 | 0,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 82,8 | 157,8 | 166,8 | 204,5 | 234,4 | 253,6 | 470,3 |
| 24 | 0,25 | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,74 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 61,2 | 135,3 | 135,3 | 172,4 | 201,0 | 227,0 | 379,8 |
| 25 | 0,23 | 0,35 | 0,35 | 0,41 | 0,47 | 0,50 | 0,79 | 0,15 | 0 | 0 | Ö | 0 | 0 | 0 | 0 | 56,9 | 137,7 | 137,7 | 176,0 | 218,4 | 239,3 | 434,6 |
| 26 | 0,19 | 0,30 | 0,30 | 0,34 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 0,21 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10,6 | 38,9 | 38,9 | 60,3 | 72,9 | 81,7 | 168,9 |
| 27 | 0,19 | 0,28 | 0,30 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,56 | 0,16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18,5 | 75,6 | 88,0 | 115,9 | 133,9 | 143,8 | 245,0 |
| 28 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,68 | 0,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 87,3 | 154,8 | 169,9 | 204,8 | 231,0 | 250,1 | 441,4 |
| 29 | 0,32 | 0,41 | 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,56 | 0,83 | 0,11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 183,5 | 262,4 | 283,7 | 339,5 | 373,1 | 395,3 | 632,8 |
| 30 | 0,26 | 0,30 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,59 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80,2 | 114,9 | 153,1 | 184,2 | 207,5 | 228,0 | 315,6 |
| 31 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,62 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50,8 | 114,2 | 123,1 | 153,8 | 173,6 | 184,5 | 319,5 |

Tabela 7.4g - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | 1ETRO | SDOLE | ITO DO | PARA | O RIBE | IRÃO D | D FEIJAO | | | COMP | ARAÇA | O ENT | 're d _{vj} | a DI | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | DEDwa | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-------|---------|-----------------------|---------|-----------|---------|----------|
| | Granu | lometri | a do m | aterial | do leit | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D _I C | OLETADO | DS NO RIE | EIRÃO D | O FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | Compi | NRAÇA | ODEI | D _{VJ (ROT} | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₆ | D ₉₀ | D _{vj [ROT]} | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D_{60} | D ₆₅ | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,47 | 0,71 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 64,9 | 128,4 | 145,2 | 178,7 | 210,9 | 231,1 | 394,6 |
| 33 | 0,23 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,65 | 0,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 74,9 | 137,7 | 150,6 | 183,9 | 203,5 | 216,4 | 392,0 |
| 34 | 0,21 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,58 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55,1 | 139,2 | 153,1 | 190,4 | 218,2 | 237,2 | 325,7 |
| 35 | 0,16 | 0,21 | 0,22 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,46 | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31,4 | 70,8 | 82,3 | 120,1 | 147,2 | 162,8 | 279,4 |
| 36 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 1,24 | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 114,7 | 168,7 | 189,9 | 240,4 | 265,0 | 291,0 | 747,7 |
| 37 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,53 | 0,81 | 0,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 106,0 | 169,2 | 184,1 | 230,2 | 273,3 | 294,9 | 502,4 |
| 38 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,59 | 0,11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14,4 | 40,6 | 52,3 | 81,1 | 120,8 | 137,9 | 429,0 |
| 39 | 0,25 | 0,35 | 0,37 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 1,15 | 0,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 104,4 | 190,3 | 210,3 | 263,7 | 302,0 | 330,4 | 856,7 |
| 40 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,77 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 111,4 | 164,8 | 176,5 | 216,0 | 252,5 | 276,7 | 466,1 |
| 41 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,78 | 0,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | O | 0 | 125,4 | 176,9 | 193,3 | 233,1 | 276,0 | 305,6 | 510,7 |
| 42 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,69 | 0,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 83,3 | 148,7 | 163,2 | 198,1 | 224,8 | 249,1 | 424,8 |
| 43 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,58 | 0,61 | 1,33 | 0,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 138,0 | 197,8 | 215,3 | 287,3 | 340,3 | 365,3 | 909,5 |
| 44 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,57 | 0,60 | 1,18 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 119,4 | 181,8 | 199,7 | 263,5 | 307,3 | 328,1 | 742,5 |
| 45 | 0,22 | 0,32 | 0,33 | 0,38 | 0,41 | 0,43 | 0,65 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 61,4 | 135,5 | 142,1 | 176,5 | 203,7 | 216,2 | 373,9 |
| 46 | 0,28 | 0,37 | 0,39 | 0,46 | 0,54 | 0,56 | 0,93 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 102,6 | 164,1 | 177,0 | 229,3 | 283,0 | 298,0 | 564,3 |
| 47 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,74 | 0,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 86,2 | 162,7 | 172,7 | 210,6 | 240,0 | 272,4 | 474,1 |
| 48 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,39 | 0,43 | 0,45 | 0,67 | 0,14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66,7 | 126,0 | 140,8 | 173,3 | 201,6 | 216,4 | 373,2 |
| | | | | | | | | | | (%) (| de ever | ntos en | n que D | $VJ > D_1$ | | DIFE | RENÇA P | ERCENTI | JAL REL | ATIVA MĖ | DIA | |
| | | | | | | | | | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | QQ | 0,0 | 73,5 | 142,7 | 151,5 | 187,3 | 215,6 | 233,8 | 439,9 |

Tabela 7.4g - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂI | METROS | S DO LE | ITO DO | PARA | O RIBEI | RÃO DO |) FEIJAO | | | COMP | ARAÇA | O ENT | RE D _{VJ} | & D1 | | RELAÇ | ÃO PERC | ENT UAL E | NTRE OS | VALORES | DEDW | 2 |
|------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------|---------|-----------------------|---------|----------|---------|----------|
| | Granu | ometri | a do m | aterial | do leito |) | 6 04 - 2 | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D _I (| OLETADO | S NO RIE | EIRÃO D | D FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMPA | ARAÇÂ | O DE | D VJ GAA | COM: | k . | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D35 | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D _{Vj[GAA]} | D ₁₀ | D ₃₀ | D35 | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₆ | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,21 | 0,29 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,38 | 0,53 | 12,02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5623,2 | 4117,1 | 3802,2 | 3373,6 | 3139,6 | 3029,9 | 2154,9 |
| 2 | 0,24 | 0,33 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 12,06 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4885,0 | 3578,0 | 3458,6 | 3108,4 | 2900,9 | 2813,9 | 1948,2 |
| 3 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,56 | 11,90 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4901,2 | 3666,7 | 3506,9 | 3161,1 | 2913,4 | 2875,7 | 2014,2 |
| 4 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,72 | 11,76 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5268,4 | 3704,8 | 3473,5 | 3018,5 | 2817,3 | 2627,8 | 1544,3 |
| 5 | 0,23 | 0,32 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,40 | 0,56 | 11,44 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4809,4 | 3519,9 | 3398,1 | 3051,2 | 2855,8 | 2759,7 | 1942,7 |
| 6 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,51 | 0,75 | 11,38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3979,6 | 3035,5 | 2935,2 | 2559,3 | 2256,5 | 21 40,6 | 1413,6 |
| 7 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,58 | 11,23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4620,3 | 3389,0 | 3283,9 | 2952,8 | 2744,2 | 2680,8 | 1843,7 |
| 8 | 0,31 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 11,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3680,2 | 2338,6 | 2338,6 | 1814,9 | 1583,1 | 1478,5 | 645,9 |
| 9 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,68 | 11,44 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4512,4 | 3149,7 | 31 49,7 | 2810,6 | 2630,0 | 2408,5 | 1582,2 |
| 10 | 0,25 | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 1,08 | 11,17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4333,8 | 2871,6 | 2871,6 | 2427,8 | 2121,3 | 1980,6 | 934,5 |
| 11 | 0,19 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 11,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5713,7 | 3521,6 | 3521,6 | 3065,0 | 2869,3 | 2717,8 | 1791,4 |
| 12 | 0,28 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 0,57 | 0,60 | 1,03 | 11,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3859,1 | 257 4,6 | 2574,6 | 2091,7 | 1848,1 | 1753,4 | 977,7 |
| 13 | 0,22 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,54 | 10,77 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4910,4 | 2148,9 | 21 48,9 | 2943,0 | 2749,8 | 26 48,0 | 1894,9 |
| 14 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,57 | 11,88 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5324,2 | 3635,5 | 3635,5 | 3181,5 | 3034,3 | 2833,1 | 1976,8 |
| 15 | 0,24 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 11,01 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4450,9 | 3187,5 | 3187,5 | 2836,9 | 2639,6 | 2560,2 | 1763,5 |
| 16 | 0,19 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,44 | 0,75 | 11,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5610,5 | 3277,5 | 3277,5 | 2830,8 | 2655,8 | 2429,3 | 1383,0 |
| 17 | 0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 1,20 | 12,30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4780,4 | 3206,1 | 3206,1 | 2727,3 | 2345,1 | 2152,5 | 929,2 |
| 18 | 0,22 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,64 | 13,90 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6106,1 | 4012,9 | 4012,9 | 3520,2 | 3225,7 | 3052,3 | 2058,6 |
| 19 | 0,20 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 13,15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6410,4 | 4183,7 | 4183,7 | 3615,0 | 3379,1 | 3187,8 | 2215,3 |
| 20 | 0,23 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,60 | 11,63 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4890,9 | 3381,7 | 3381,7 | 3001,0 | 2792,8 | 2688,7 | 1844,6 |
| 21 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 10,84 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4943,4 | 3331,4 | 3331,4 | 2920,4 | 2768,6 | 2597,4 | 1809,0 |
| 22 | 0,23 | 0,32 | 0,32 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,57 | 11,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4654,6 | 3319,2 | 3319,2 | 2935,2 | 2762,6 | 2628,6 | 1850,4 |
| 23 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,75 | 12,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5252,7 | 3695,2 | 3566,3 | 3113,1 | 2825,9 | 2667,1 | 1615,4 |
| 24 | 0,25 | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,74 | 10,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4120,9 | 2791,6 | 2791,6 | 2398,3 | 2160,9 | 1981,1 | 1318,4 |
| 25 | 0.23 | 0.35 | 0.35 | 0,41 | 0.47 | 0,50 | 0,79 | 10,98 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4612,5 | 3010,5 | 3010,5 | 2578,1 | 2221,4 | 2078,6 | 1282,9 |
| 26 | 0.19 | 0.30 | 0.30 | 0.34 | 0.37 | 0.39 | 0.58 | 5,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2781,1 | 1775,6 | 1775,6 | 1524,8 | 1406,6 | 1333,2 | 868,7 |
| 27 | 0.19 | 0.28 | 0.30 | 0.35 | 0.38 | 0.39 | 0.56 | 9,78 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5022,2 | 3357,1 | 3128,9 | 2711,3 | 2495,1 | 2389,4 | 1659,6 |
| 28 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,68 | 13,39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5575,2 | 4072,4 | 3839,2 | 3387,9 | 3111,9 | 2937,1 | 1863,8 |
| 29 | 0,32 | 0,41 | 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,56 | 0,83 | 15,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4588,7 | 3568,4 | 3365,1 | 2925,0 | 2709,7 | 2584,0 | 1714,2 |
| 30 | 0,26 | 0,30 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,59 | 11,69 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4485,7 | 3746,6 | 3166,4 | 2808,9 | 2588,2 | 2420,2 | 1888,7 |
| 31 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,62 | 11,17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4955,7 | 3458,3 | 3316,8 | 2903,5 | 2686,3 | 2579,4 | 1716,8 |

Tabela 7.4h - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | 1ET ROS | S DO LE | TODO | PARA | O RIBEI | RÃO DO |) FEIJAO | | | COMP | ARAÇA | O EN. | rre d _{v.} | I& D∣ | | RELAÇ | ÃO PERC | ENT UAL E | NTRE OS | VALORES | S DE D _W | 2 |
|----------------------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-------|-----------------|-------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|-------|---------|---------|-----------------------|----------|-----------|---------------------|----------|
| | Granu | ometri | a do m | aterial | do leito |) | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D _I C | OLETADO | OS NO RIE | BEIRÃO DO |) FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | ODE | D _{VJ GAA} | COM | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| \mathbb{N}° | D ₁₀ | D ₃₀ | Das | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D_{90} | D | D ₁₀ | D.30 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D.90 | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,47 | 0,71 | 11,52 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4782,2 | 3423,5 | 3182,6 | 2787,7 | 2489,2 | 2330,8 | 1527,4 |
| 33 | 0,23 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,65 | 12,70 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5396,7 | 3943,7 | 37 36,0 | 3285,9 | 3066,4 | 2937,6 | 1853,4 |
| 34 | 0,21 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,58 | 12,19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5652,1 | 3629,2 | 3424,4 | 2971,6 | 2703,3 | 2545,2 | 1995,3 |
| 35 | 0,16 | 0,21 | 0,22 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,46 | 13,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8581,4 | 6578,0 | 6156,9 | 5082,9 | 4514,7 | 42 40,7 | 2906,5 |
| 36 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 1,24 | 11,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3468,1 | 2750,9 | 2542,4 | 2149,8 | 1998,1 | 1858,7 | 803,5 |
| 37 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,53 | 0,81 | 12,44 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4390,3 | 3336,0 | 3156,1 | 2701,4 | 2377,7 | 22 42,4 | 1435,6 |
| 38 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,59 | 15,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15622,9 | 9676,4 | 8924,4 | 7487,7 | 6125,0 | 5677,0 | 2498,2 |
| 39 | 0,25 | 0,35 | 0,37 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 1,15 | 14,12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5662,7 | 3957,1 | 3695,3 | 3138,2 | 2829,2 | 2636,2 | 1130,9 |
| 40 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,77 | 12,19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4119,5 | 3268,6 | 3126,0 | 2722,8 | 2430,0 | 2267,8 | 1475,5 |
| 41 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,78 | 13,14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4445,4 | 3600,3 | 3393,6 | 2976,4 | 2625,3 | 2426,2 | 1577,7 |
| 42 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,69 | 12,77 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5197,5 | 380 4,3 | 3589,9 | 3156,9 | 2889,9 | 2681,5 | 1750,3 |
| 43 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,58 | 0,61 | 1,33 | 12,71 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3949,3 | 3135,3 | 2956,5 | 2388,2 | 2088,4 | 1970,8 | 854,6 |
| 44 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,57 | 0,60 | 1,18 | 11,90 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3789,8 | 2928,7 | 27 47,6 | 2247,7 | 1995,6 | 1893,8 | 913,0 |
| 45 | 0,22 | 0,32 | 0,33 | 0,38 | 0,41 | 0,43 | 0,65 | 12,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5462,1 | 3712,0 | 3608,1 | 3145,8 | 2855,7 | 27 39,1 | 1794,2 |
| 46 | 0,28 | 0,37 | 0,39 | 0,46 | 0,54 | 0,56 | 0,93 | 11,88 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4097,5 | 3119,3 | 2969,5 | 2482,4 | 2120,4 | 2036,5 | 1180,1 |
| 47 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,74 | 13,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5293,2 | 3722,8 | 3582,0 | 3133,2 | 2854,0 | 2596,6 | 1649,3 |
| 48 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,39 | 0,43 | 0,45 | 0,67 | 11,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4849,5 | 3550,2 | 3325,5 | 2918,3 | 2635,5 | 2507,3 | 1643,4 |
| | | | | | | | | | | (%) | de eve | ntos e | n que D | VJ > D | 0 | DIFEF | RENÇAP | ERCENTU | JAL RELA | TIVA MÉ | DIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 5092,1 | 3557,6 | 3418,3 | 2980,7 | 2704,9 | 2554,2 | 1613,2 |

Tabela 7.4h - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂ | MET RO: | S DO LE | ITODO | PARA | O RIBEI | IRÃO DO |) FEIJAO | 1 | | COMP | ARAÇ/ | AO E NI | rre d _{v.} | J& D₁ | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL | ENTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | |
|-----|-----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|---------|---------|-----------------------|----------|-----------|--------------------|-----------|
| | Granu | lometri | a do m | aterial | do leito | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D ₁ (| OLETAD | DS NO RIE | BEIRÃO D | D FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | AR AÇÂ | O DE | D VJ [YAL | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D35 | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D _{Vj [YAL]} | D ₁₀ | D ₃₀ | D35 | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,21 | 0,29 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,38 | 0,53 | 18,54 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8729,8 | 6406,1 | 5920,3 | 5259,1 | 4898,0 | 4728,8 | 3378,9 |
| 2 | 0,24 | 0,33 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 18,79 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7663,9 | 5628,2 | 5442,4 | 48 97,0 | 4573,8 | 4438,3 | 3089,9 |
| 3 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,56 | 17,92 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7430,9 | 5572,0 | 5331,4 | 4810,6 | 4437,6 | 4380,9 | 3083,6 |
| 4 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,72 | 17,17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 77 41,7 | 5457,7 | 5119,8 | 4455,2 | 4161,4 | 3884,5 | 2301,9 |
| 5 | 0,23 | 0,32 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,40 | 0,56 | 15,65 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6614,9 | 4851,2 | 4684,6 | 4210,1 | 3942,8 | 3811,4 | 2693,9 |
| 6 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,51 | 0,75 | 15,39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5415,2 | 4139,0 | 4003,3 | 3495,2 | 3085,8 | 2929,0 | 1946,2 |
| 7 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,58 | 14,74 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6091,8 | 4476,5 | 4338,7 | 3904,5 | 3630,7 | 3547,6 | 2 4 4 9,5 |
| 8 | 0,31 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 16,79 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5335,2 | 3406,2 | 3406,2 | 2653,3 | 2320,0 | 2169,6 | 972,5 |
| 9 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,68 | 15,65 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6208,8 | 4344,8 | 4344,8 | 3881,1 | 3634,1 | 3331,1 | 2200,8 |
| 10 | 0,25 | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 1,08 | 14,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5643,6 | 3749,4 | 3749,4 | 3174,6 | 2777,5 | 2595,3 | 1240,2 |
| 11 | 0,19 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 13,94 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7239,5 | 4472,1 | 4472,1 | 3895,7 | 3648,6 | 3457,4 | 2287,8 |
| 12 | 0,28 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 0,57 | 0,60 | 1,03 | 13,94 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4898,2 | 3276,5 | 3276,5 | 2666,9 | 2359,4 | 2239,8 | 1260,5 |
| 13 | 0,22 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,54 | 12,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5886,4 | 2587,0 | 2587,0 | 35 35,8 | 3305,0 | 3183,4 | 2283,5 |
| 14 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,57 | 17,80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8027,5 | 5497,2 | 5497,2 | 4816,9 | 4596,3 | 4294,8 | 3011,7 |
| 15 | 0,24 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 13,81 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5607,4 | 4023,0 | 4023,0 | 3583,2 | 3335,8 | 3236,2 | 2237,0 |
| 16 | 0,19 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,44 | 0,75 | 14,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7156,5 | 4192,0 | 4192,0 | 3624,3 | 3401,9 | 3114,1 | 1784,6 |
| 17 | 0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 1,20 | 20,13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7886,9 | 5310,5 | 5310,5 | 4526,9 | 3901,4 | 3586,3 | 1584,3 |
| 18 | 0,22 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,64 | 32,19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14269,6 | 9423,1 | 9423,1 | 8282,3 | 7600,5 | 7198,9 | 4898,1 |
| 19 | 0,20 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 25,84 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12689,8 | 8315,5 | 8315,5 | 7198,2 | 6734,8 | 6358,9 | 4448,5 |
| 20 | 0,23 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,60 | 16,54 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6999,3 | 4852,5 | 4852,5 | 4311,0 | 4014,8 | 3866,8 | 2666,1 |
| 21 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 13,14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6012,3 | 4058,7 | 4058,7 | 3560,6 | 3376,6 | 3169,0 | 2213,6 |
| 22 | 0,23 | 0,32 | 0,32 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,57 | 14,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 59 41,9 | 4245,0 | 4245,0 | 37 56,9 | 3537,6 | 3367,4 | 2378,5 |
| 23 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,75 | 23,43 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9686,1 | 6838,5 | 6602,9 | 5774,3 | 5249,3 | 4958,9 | 3036,2 |
| 24 | 0.25 | 0.36 | 0.36 | 0.42 | 0.46 | 0,50 | 0.74 | 11,77 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 46 46,9 | 3152,0 | 3152,0 | 2709,6 | 2442,6 | 2240,4 | 1495,2 |
| 25 | 0,23 | 0.35 | 0.35 | 0,41 | 0.47 | 0,50 | 0,79 | 13,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5770,6 | 3774,9 | 3774,9 | 3236,2 | 2791,9 | 2614,0 | 1622,7 |
| 26 | 0,19 | 0,30 | 0,30 | 0,34 | 0.37 | 0,39 | 0,58 | 2,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1353,6 | 846,3 | 846,3 | 719,8 | 660,1 | 623,1 | 388,7 |
| 27 | 0,19 | 0,28 | 0,30 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,56 | 9,63 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 49 44,0 | 3304,2 | 3079,5 | 2668,4 | 2455,4 | 2351,4 | 1632,7 |
| 28 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,68 | 27,74 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11652,7 | 8540,6 | 8057,8 | 7123,0 | 6551,4 | 6189,4 | 3966,9 |
| 29 | 0,32 | 0,41 | 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,56 | 0,83 | 44,46 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13792,2 | 10769,2 | 10166,8 | 8862,7 | 8224,9 | 7852,6 | 5275,5 |
| 30 | 0,26 | 0,30 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,59 | 16,86 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6511,0 | 5445,4 | 4609,0 | 40 93,6 | 3775,4 | 3533,2 | 2767,0 |
| 31 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,62 | 14,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6449,3 | 4509,5 | 4326,3 | 3790,8 | 3509,4 | 3371,0 | 2253,5 |

Tabela 7.4i - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | AET RO: | S DO LE | ITODO |) PARA | O RIBEI | IRÃO DO |) FEIJAO | 2 | | COMP | ARAÇ/ | AO E N' | rre d _{v.} | J& D | | RELA | ÇÃO PERC | ENTUAL I | ENTRE OS | VALORE | S DE D _{VJ} | |
|------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|----------|
| | Granu | lometri | a do m | aterial | do leite | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D | COLETAD | OS NO RI | BEIRÃO DO | D FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | AR AÇ Å | IO DE | D VJ TYAL | COM | ŝ. | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D35 | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D _{vj [YAL]} | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,47 | 0,71 | 16,03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6692,9 | 4802,5 | 4467,3 | 3917,8 | 3502,5 | 3282,1 | 2164,3 |
| 33 | 0,23 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,65 | 22,62 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9692,2 | 7103,8 | 6733,8 | 5932,0 | 5540,9 | 5311,5 | 3380,0 |
| 34 | 0,21 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,58 | 19,52 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9108,3 | 5869,9 | 5542,1 | 4817,3 | 4387,7 | 4134,6 | 3254,2 |
| 35 | 0,16 | 0,21 | 0,22 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,46 | 32,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 19950,9 | 15323,8 | 14351,1 | 11870,7 | 10558,3 | 9925,4 | 6844,0 |
| 36 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 1,24 | 14,61 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4551,4 | 3616,4 | 3344,6 | 2832,8 | 2635,1 | 2453,4 | 1077,8 |
| 37 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,53 | 0,81 | 20,97 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7469,2 | 5691,9 | 5388,7 | 4622,2 | 4076,6 | 3848,5 | 2 488,5 |
| 38 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,59 | 47,80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 49174,8 | 30538,8 | 28182,0 | 23679,4 | 19408,8 | 18004,8 | 8042,5 |
| 39 | 0,25 | 0,35 | 0,37 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 1,15 | 34,30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13900,1 | 9756,4 | 9120,5 | 7767,0 | 7016,2 | 6547,3 | 2890,4 |
| 40 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,77 | 19,52 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6654,9 | 5292,7 | 5064,5 | 4418,9 | 3950,1 | 3690,6 | 2422,2 |
| 41 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,78 | 25,72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8800,5 | 7145,8 | 6741,1 | 5924,0 | 5236,6 | 4846,6 | 3185,1 |
| 42 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,69 | 23,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9479,4 | 6960,1 | 6572,4 | 5789,4 | 5306,6 | 4929,7 | 3245,9 |
| 43 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,58 | 0,61 | 1,33 | 22,74 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 71 41,0 | 5685,4 | 5365,6 | 43 49,5 | 3813,4 | 3603,1 | 1607,0 |
| 44 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0,57 | 0,60 | 1,18 | 17,92 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5757,4 | 4460,7 | 4187,9 | 3435,2 | 3055,6 | 2902,3 | 1425,4 |
| 45 | 0,22 | 0,32 | 0,33 | 0,38 | 0,41 | 0,43 | 0,65 | 19,76 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8883,8 | 6057,1 | 5889,2 | 51 42,6 | 4674,0 | 4485,7 | 2959,5 |
| 46 | 0,28 | 0,37 | 0,39 | 0,46 | 0,54 | 0,56 | 0,93 | 17,80 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6189,4 | 4723,6 | 4499,3 | 3769,4 | 3226,9 | 3101,3 | 1818,0 |
| 47 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,74 | 24,70 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 101 48,9 | 7164,7 | 6897,1 | 6044,3 | 5513,6 | 5024,5 | 3224,3 |
| 48 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,39 | 0,43 | 0,45 | 0,67 | 16,79 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7016,5 | 5148,4 | 4825,2 | 42 39,8 | 3833,2 | 3648,9 | 2406,7 |
| | | | | | 0 | | | | | (%) | de eve | ntos e | m que D | VJ>C |), | DIFE | RENCAP | ERCENT | UALREL | ATIVA MÉ | DIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 8643,9 | 6058,5 | 5799,6 | 50 42,3 | 4555,7 | 4299,2 | 2693,5 |

Tabela 7.4i - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | /ET ROS | DO LE | ITO DO | PARA | O RIBEI | RÃO DO |) FEIJAO | | | COMP | AR AÇ <i>ı</i> | OEN | rre d _v | J&D∣ | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL | ENT RE OS | VALORES | DE D _{VJ} | 100 |
|------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|---------|---------|-----------------------|-----------|-----------|--------------------|----------|
| | Granul | ometri | a do m | ateria | do leit | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D ₁ C | OLETAD | DS NO RIE | BEIRÃO D | D FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | O DE | D _{VJ (PE)} | COM | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D35 | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D _{vj [PEV]} | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₆ | D ₉₀ | | 15 (S | < | 2 | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | 1000 | 8552 | 6225 | 2552 | 1000 | 2552 | 1000 | | | | 0 | | | |
| 1 | 0,21 | 0,29 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,38 | 0,53 | 14,88 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6986,9 | 5121,9 | 4732,0 | 4201,3 | 3911,5 | 3775,7 | 2692,2 |
| 2 | 0,24 | 0,33 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 15,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 61 16,8 | 4486,8 | 4338,0 | 3901,2 | 3642,5 | 3534,0 | 2454,3 |
| 3 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,56 | 14,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5981,1 | 4480,1 | 4285,8 | 3865,2 | 3564,1 | 35 18,3 | 2470,7 |
| 4 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,72 | 13,97 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6280,5 | 4422,1 | 4147,2 | 3606,4 | 3367,3 | 3142,1 | 1854,3 |
| 5 | 0,23 | 0,32 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,40 | 0,56 | 12,94 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5455,1 | 3996,0 | 3858,2 | 3465,7 | 3244,5 | 3135,8 | 2211,3 |
| б | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,51 | 0,75 | 12,77 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4476,2 | 3417,2 | 3304,7 | 2883, 1 | 2543,4 | 2413,3 | 1597,8 |
| 7 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,58 | 12,32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5077,2 | 3726,7 | 3611,4 | 3248,3 | 3019,5 | 2950,0 | 2031,8 |
| 8 | 0,31 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 13,72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4340,0 | 2764,2 | 2764,2 | 2149,1 | 1876,9 | 1754,0 | 776,1 |
| 9 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,68 | 12,94 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5119,1 | 3577,1 | 3577,1 | 3193,5 | 2989,1 | 2738,5 | 1803,4 |
| 10 | 0,25 | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 1,08 | 12,14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 47 17,9 | 3129,0 | 3129,0 | 2646,9 | 2313,7 | 2160,9 | 1024,2 |
| 11 | 0,19 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 11,78 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6097,5 | 3760,8 | 3760,8 | 3274,0 | 3065,4 | 2903,9 | 1916,3 |
| 12 | 0,28 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 0,57 | 0,60 | 1,03 | 11,78 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4120,5 | 2751,2 | 2751,2 | 2236,4 | 1976,8 | 1875,7 | 1048,8 |
| 13 | 0,22 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,54 | 11,02 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5027,7 | 2201,6 | 2201,6 | 3014,3 | 2816,6 | 2712,4 | 1941,6 |
| 14 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,57 | 14,39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6471,0 | 4425,3 | 4425,3 | 3875,2 | 3696,9 | 3453,2 | 2415,8 |
| 15 | 0.24 | 0.34 | 0.34 | 0.38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 11,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4727,6 | 3387,4 | 3387,4 | 3015,4 | 2806,2 | 2722,0 | 1876,8 |
| 16 | 0,19 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,44 | 0,75 | 11,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6017,2 | 3518,1 | 3518,1 | 3039,5 | 2852,1 | 2609,4 | 1488,7 |
| 17 | 0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 1,20 | 15,92 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6217,5 | 4179,6 | 4179,6 | 3559,8 | 3065,0 | 2815,8 | 1232,2 |
| 18 | 0,22 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,64 | 23,42 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10354,0 | 6828,1 | 6828,1 | 5998,2 | 5502,1 | 5210,0 | 3536,2 |
| 19 | 0,20 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 19,55 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9576,3 | 6266,8 | 6266,8 | 5421,5 | 5071,0 | 4786,6 | 3341,2 |
| 20 | 0,23 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,60 | 13,55 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5715,1 | 3956,7 | 3956,7 | 3513,1 | 3270,5 | 3149,2 | 2165,8 |
| 21 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 11,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5116,2 | 3449,0 | 3449,0 | 3023,9 | 2866,9 | 2689,7 | 1874,4 |
| 22 | 0,23 | 0,32 | 0,32 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,57 | 11,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4993,3 | 3562,8 | 3562,8 | 3151,3 | 2966,5 | 2823,0 | 1989,3 |
| 23 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,75 | 18,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7433,6 | 5241,5 | 5060,1 | 4422,2 | 4018,0 | 3794,5 | 2314,3 |
| 24 | 0,25 | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,74 | 10,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4031,1 | 2730,2 | 2730,2 | 2345,2 | 2112,8 | 1936,8 | 1288,2 |
| 25 | 0,23 | 0,35 | 0,35 | 0,41 | 0,47 | 0,50 | 0,79 | 11,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4874,3 | 3183,3 | 3183,3 | 2726,9 | 2350,3 | 2199,6 | 1359,7 |
| 26 | 0,19 | 0,30 | 0,30 | 0,34 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 3,17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1531,8 | 962,3 | 962,3 | 820,3 | 753,3 | 711,7 | 448,7 |
| 27 | 0,19 | 0,28 | 0,30 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,56 | 8,69 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4449,3 | 2970.3 | 2767,7 | 2396,9 | 2204,8 | 2111,0 | 1462,8 |
| 28 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,68 | 20,72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8680,0 | 6355,0 | 5994,3 | 5296,0 | 4869,0 | 4598,6 | 2938,2 |
| 29 | 0,32 | 0,41 | 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,56 | 0,83 | 30,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9441,7 | 7365,4 | 6951,6 | 6055,9 | 5617,9 | 5362,2 | 3592,1 |
| 30 | 0,26 | 0,30 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,59 | 13,76 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5296,9 | 4427.0 | 3744,2 | 3323,4 | 3063,7 | 2866,0 | 2240,5 |
| 31 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,62 | 12,14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5393,7 | 3766,6 | 3612,9 | 3163,7 | 2927,7 | 2811,5 | 1874,2 |

Tabela 7.4j - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | IET RO | S DO LE | EITO DC | PARA | O RIBE | IRÃO DI | D FEIJAC | Î. | 0 | COMP | ARAÇI | AO EN | TRE D_v | J& D∣ | 0 | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL | ENT RE OS | VALORE | SDED _{VJ} | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|---------|---------|-----------------------|-----------|----------|--------------------|----------|
| | Granu | lometri | a do m | ateria | do leit | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D ₁ 0 | OLETAD | OS NO RI | BEIRÃO D | O FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | O DE | D _{VJ (PE)} | COM | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D _{vj [PEv]} | D ₁₀ | D ₃₀ | D35 | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₆ | D ₉₀ | | 8 8 | | 2 | | 4. | 5 |
| · | (mm) | mm | oo | | · | | | | oo | | | | o | | | |
| 32 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,47 | 0,71 | 13,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5495,3 | 3938,2 | 3662,1 | 3209,5 | 2867,4 | 2685,8 | 1765,1 |
| 33 | 0,23 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,65 | 17,52 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7485,9 | 5480,7 | 5194,1 | 4572,9 | 4270,0 | 4092,2 | 2595,9 |
| 34 | 0,21 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,58 | 15,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7223,3 | 4647,8 | 4387,1 | 3810,7 | 3469,1 | 3267,8 | 2567,6 |
| 35 | 0,16 | 0,21 | 0,22 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,46 | 23,35 | 1 | 1 | 1 | 1 | <u> </u> | 1 | 1 | 14495,8 | 11127,5 | 10419,5 | 8613,9 | 7658,5 | 7197,9 | 4954,8 |
| 36 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 1,24 | 12,23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3795,4 | 3012,4 | 2784,8 | 2356,2 | 2190,6 | 2038,4 | 886,4 |
| 37 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,53 | 0,81 | 16,46 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5843,6 | 4448,0 | 4209,9 | 3608, 1 | 3179,7 | 3000,5 | 1932,6 |
| 38 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,59 | 32,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 33309,7 | 20674,0 | 19076,0 | 16023, 1 | 13127,5 | 12175,5 | 5420,9 |
| 39 | 0,25 | 0,35 | 0,37 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 1,15 | 24,67 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9970,5 | 6989,9 | 6532,4 | 5558,9 | 5018,8 | 4681,5 | 2051,1 |
| 40 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,77 | 15,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5272,1 | 4188,8 | 4007,3 | 3493,9 | 3121,0 | 2914,7 | 1905,9 |
| 41 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,78 | 19,48 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6639,1 | 5386,2 | 5079,8 | 4461,1 | 3940,7 | 3645,4 | 2387,4 |
| 42 | 0,24 | 0.33 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,69 | 17,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7294,2 | 5349,5 | 5050,3 | 4445,9 | 4073,3 | 3782,3 | 2482,6 |
| 43 | 0.31 | 0.39 | 0.42 | 0.51 | 0.58 | 0.61 | 1.33 | 17,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5504.4 | 4377.8 | 4130.3 | 3343.8 | 2928.9 | 2766.1 | 1221.2 |
| 44 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,51 | 0.57 | 0,60 | 1,18 | 14,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4629,8 | 3582,7 | 3362,5 | 2754,6 | 2448,1 | 2324,3 | 1131,7 |
| 45 | 0.22 | 0.32 | 0.33 | 0.38 | 0.41 | 0.43 | 0.65 | 15,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7029,1 | 4786.0 | 4652,7 | 4060,2 | 3688.4 | 3539.0 | 2327,9 |
| 46 | 0.28 | 0.37 | 0.39 | 0.46 | 0.54 | 0.56 | 0.93 | 14.39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4984.9 | 3799.8 | 3618.4 | 3028.3 | 2589.8 | 2488.2 | 1450.7 |
| 47 | 0.24 | 0.34 | 0.35 | 0.40 | 0.44 | 0.48 | 0.74 | 18.84 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 77 16.3 | 5440.4 | 5236.4 | 4585.9 | 4181.2 | 3808.2 | 2435.3 |
| 48 | 0.24 | 0.32 | 0.34 | 0.39 | 0.43 | 0.45 | 0.67 | 13.72 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5713.4 | 4187.4 | 3923.4 | 3445.1 | 3113.0 | 2962.4 | 1947.7 |
| | | | | | | | | | • | (%) | de eve | ntos e | m que l |)V.I > I | | DIFF | RENCAP | FRCENT | UAL REL | ATIVA M | DIA | |
| | | | | | | | | | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 6719.2 | 4704.7 | 4507.7 | 3921.0 | 3546.1 | 3346.6 | 2098.5 |

Tabela 7.4j - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂN | METRO | S DO LE | ITO DO | PARA | O RIBEI | RÃO DO |) FEIJAO | | | COMP | ARAÇA | O ENT | RE D _{V.} | J& D₁ | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | ENTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | 20 20-00 |
|------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|---------------------|------|-----------------|-------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------|---------|-----------------------|----------|-----------|--------------------|-------------|
| | Granu | lometri | a do m | aterial | do leito | 0 | i. | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D ₁ C | OLETAD | DS NO RIE | BEIRÃO DO | D FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | IO DE | DVJDNL | COM | 5 - L | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D35 | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D_{90} | D _{vj µwj} | D10 | D ₃₀ | D35 | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,21 | 0,29 | 0,31 | 0,35 | 0.37 | 0,38 | 0,53 | 12.29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5750.3 | 4210.7 | 3888.8 | 3450.8 | 3211.5 | 3099.4 | 2205.0 |
| 2 | 0,24 | 0,33 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 12,07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4886.3 | 3578,9 | 3459,5 | 3109,3 | 2901.7 | 2814.7 | 1948,7 |
| 3 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,56 | 12,34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5083,6 | 3804,1 | 3638,5 | 3280,0 | 3023,3 | 2984,2 | 2091,3 |
| 4 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,72 | 12,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5492,7 | 3863,8 | 3622,8 | 31 48,8 | 2939,2 | 2741,8 | 1613,0 |
| 5 | 0,23 | 0,32 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,40 | 0,56 | 12,31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5183,7 | 3795,9 | 3664,8 | 3291,5 | 3081,1 | 2977,7 | 2098,4 |
| 6 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,51 | 0,75 | 12,42 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4352,3 | 3322,0 | 3212,5 | 2802,3 | 2471,8 | 2345,2 | 1551,8 |
| 7 | 0,24 | 0,32 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,40 | 0,58 | 11,88 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4890,1 | 3588,3 | 3477,2 | 3127,3 | 2906,7 | 2839,7 | 1954,7 |
| 8 | 0,31 | 0,48 | 0,48 | 0,61 | 0,69 | 0,74 | 1,57 | 12,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3860,0 | 2454,6 | 2454,6 | 1906,0 | 1663,2 | 1553,6 | 681,4 |
| 9 | 0,25 | 0,35 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,68 | 12,32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4866,4 | 3399,0 | 3399,0 | 3034,0 | 2839,5 | 2601,0 | 1711,3 |
| 10 | 0,25 | 0,38 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 1,08 | 12,37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4807,0 | 3188,7 | 3188,7 | 2697,7 | 2358,4 | 2202,7 | 1045,0 |
| 11 | 0,19 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 12,55 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6504,2 | 4014,1 | 401 4,1 | 3495,4 | 3273,1 | 3101,0 | 2048,6 |
| 12 | 0,28 | 0,41 | 0,41 | 0,50 | 0,57 | 0,60 | 1,03 | 12,42 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4350,9 | 2906,8 | 2906,8 | 2363,9 | 2090,1 | 1983,6 | 1111,5 |
| 13 | 0,22 | 0,48 | 0,48 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,54 | 12,63 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5773,5 | 2536,3 | 2536,3 | 3467,2 | 3240,7 | 3121,4 | 2238,5 |
| 14 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,57 | 12,29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5513,4 | 3765,8 | 3765,8 | 3295,9 | 3143,6 | 2935,4 | 2049,2 |
| Ŀ | 0,24 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,59 | 12,71 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5151,0 | 3693,3 | 3693,3 | 3288,6 | 3061,0 | 2969,4 | 2050,2 |
| 16 | 0,19 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,44 | 0,75 | 12,71 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6450,2 | 3774,2 | 3774,2 | 3261,8 | 3061,0 | 2801,2 | 1601,1 |
| 17 | 0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 1,20 | 12,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4694,6 | 3148,0 | 3148,0 | 2677,6 | 2302,1 | 2112,9 | 911,1 |
| 18 | 0,22 | 0,34 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,64 | 11,03 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4821,9 | 3161,8 | 3161,8 | 2771,1 | 2537,6 | 2400,0 | 1612,0 |
| 19 | 0,20 | 0,31 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 11,79 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5734,7 | 3739,1 | 3739,1 | 3229,4 | 3018,0 | 2846,5 | 1975,0 |
| 20 | 0,23 | 0,33 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,60 | 12,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5158,0 | 3568,0 | 3568,0 | 3167,0 | 2947,6 | 2837,9 | 1948,7 |
| 21 | 0,22 | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,57 | 12,44 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5685,6 | 3836,4 | 3836,4 | 3364,9 | 3190,7 | 2994,3 | 2090,0 |
| 22 | 0,23 | 0,32 | 0,32 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,57 | 12,37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5208,7 | 3717,7 | 3717,7 | 3288,8 | 3096,2 | 2946,6 | 2077,7 |
| 23 | 0,24 | 0,34 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,75 | 11,77 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4817,0 | 3386,2 | 3267,9 | 2851,5 | 2587,7 | 2441,8 | 1475,8 |
| 24 | 0,25 | 0,36 | 0,36 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,74 | 11,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4573,6 | 3101,8 | 3101,8 | 2666,3 | 2403,4 | 2204,3 | 1470,5 |
| 25 | 0,23 | 0,35 | 0,35 | 0,41 | 0,47 | 0,50 | 0,79 | 12,31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5182,3 | 3386,6 | 3386,6 | 2901,9 | 2502,0 | 2342,0 | 1450,1 |
| 26 | 0,19 | 0,30 | 0,30 | 0,34 | 0,37 | 0,39 | 0,58 | 12,13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6153,2 | 3970,9 | 3970,9 | 3426,5 | 3169,9 | 3010,6 | 2002,5 |
| 27 | 0,19 | 0,28 | 0,30 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,56 | 12,52 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6455,6 | 4324,4 | 4032,4 | 3498,0 | 3221,2 | 3086,0 | 2152,0 |
| 28 | 0,24 | 0,32 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 0,68 | 11,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4811,5 | 3511,0 | 3309,2 | 2918,6 | 2679,7 | 2528,4 | 1599,6 |
| 29 | 0,32 | 0,41 | 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,56 | 0,83 | 10,96 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3324,4 | 2579,3 | 2430,8 | 2109,3 | 1952,1 | 1860,3 | 1225,1 |
| 30 | 0,26 | 0,30 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,59 | 12,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4687,7 | 3916,0 | 3310,2 | 2936,9 | 2706,6 | 2531,1 | 1976,3 |
| 31 | 0,22 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,42 | 0,62 | 12,30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5465,1 | 3816,8 | 3661,1 | 3206,1 | 2967,0 | 2849,4 | 1899,8 |

Tabela 7.4k - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

| DIÂI | METRO | S DO LE | ITO DO | PARA | O RIBEI | RÃO DO |) FEIJAO | | | COMP | ARAÇA | AO E N | TRE D _{V.} | D ₁ | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | NTREOS | VALORES | DE D _{VJ} | 57 101-101 |
|------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|---------|---------|----------|---------|-----------|--------------------|---------------|
| | Granu | lometri | a do m | aterial | do leita |) | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E OS V | ALORES | PARA DIC | OLETADO | DS NO RIE | BEIRÃO DO | D FEIJÃO |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇ | ÃO DE | DVJ DNL | COM | § | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N° | D ₁₀ | D ₃₀ | D35 | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | D _{vj բտայ} | D ₁₀ | D ₃₀ | D35 | D ₅₀ | D ₆₀ | D ₆₆ | D ₉₀ | | | | | | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,47 | 0,71 | 12,28 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5105,3 | 3656,7 | 3399,9 | 2978,8 | 2660,6 | 2491,7 | 1635,1 |
| 33 | 0,23 | 0,31 | 0,33 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,65 | 11,86 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5032,6 | 3675,9 | 3482,0 | 3061,7 | 2856,7 | 2736,5 | 1724,1 |
| 34 | 0,21 | 0,33 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,46 | 0,58 | 12,07 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5594,5 | 3591,8 | 3389,1 | 29 40,9 | 2675,2 | 2518,7 | 1974,3 |
| 35 | 0,16 | 0,21 | 0,22 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,46 | 11,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7069,6 | 5415,1 | 5067,3 | 41 80,4 | 3711,1 | 3484,8 | 2383,0 |
| 36 | 0,31 | 0,39 | 0,42 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 1,24 | 12,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3750,0 | 2976,0 | 2751,1 | 2327,5 | 2163,8 | 2013,4 | 874,9 |
| 37 | 0,28 | 0,36 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,53 | 0,81 | 11,86 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4182,0 | 3176,5 | 3005,0 | 2571,4 | 2262,7 | 2133,7 | 1364,3 |
| 38 | 0,10 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,25 | 0,26 | 0,59 | 11,45 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11705,3 | 7240,5 | 6675,8 | 5597,1 | 4573,9 | 4237,5 | 1850,8 |
| 39 | 0,25 | 0,35 | 0,37 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 1,15 | 11,44 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4569,7 | 3187,6 | 2975,5 | 2524,0 | 2273,6 | 2117,2 | 897,5 |
| 40 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,77 | 11,88 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4009,5 | 3180,8 | 3041,9 | 26 49,2 | 2364,0 | 2206,1 | 1434,4 |
| 41 | 0,29 | 0,36 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,78 | 11,93 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4029,3 | 3261,6 | 3073,8 | 2694,8 | 2375,9 | 2194,9 | 1424,1 |
| 42 | 0,24 | 0,33 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,69 | 11,94 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4853,7 | 3550,9 | 3350,4 | 2945,5 | 2695,9 | 2501,0 | 1630,2 |
| 43 | 0.31 | 0.39 | 0.42 | 0.51 | 0.58 | 0.61 | 1.33 | 11,98 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3716,4 | 2949,2 | 2780,6 | 22 45,1 | 1962,6 | 1851,7 | 799,7 |
| 44 | 0.31 | 0.39 | 0.42 | 0.51 | 0.57 | 0.60 | 1.18 | 12,11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3857,6 | 2981,5 | 2797,2 | 2288,6 | 2032,1 | 1928,5 | 930,7 |
| 45 | 0.22 | 0.32 | 0.33 | 0.38 | 0.41 | 0.43 | 0.65 | 12,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5377,5 | 3654,1 | 3551,7 | 3096,4 | 2810,8 | 2696,0 | 1765,4 |
| 46 | 0.28 | 0.37 | 0.39 | 0.46 | 0.54 | 0.56 | 0.93 | 12.18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4202.2 | 3199.5 | 3046.1 | 25 46.8 | 2175.7 | 2089.8 | 1212.0 |
| 47 | 0.24 | 0.34 | 0.35 | 0.40 | 0.44 | 0.48 | 0.74 | 12.21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4966.6 | 3491.3 | 3359.1 | 2937.5 | 2675.1 | 2433.3 | 1543.4 |
| 48 | 0.24 | 0.32 | 0.34 | 0.39 | 0.43 | 0.45 | 0.67 | 12.21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5073.1 | 3715.2 | 3480.2 | 3054.7 | 2759.1 | 2625.1 | 1722.2 |
| | | | | A | A | | | | 1 | (%) | de eve | ntos e | m aue D | VJ > D | | DIFF | RENCAP | ERCENTI | JAL REL | ATIVA MÉ | DIA | |
| | | | | | | | | | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 5141.3 | 3582.6 | 3449.3 | 3014.1 | 2741.2 | 2590.1 | 1646.5 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabela 7.4k - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Ribeirão do Feijão

ANEXO D

Comparação entre as descargas medidas no Ribeirão do Feijão e aquelas calculadas

Comparação usando nas equações de cálculo do transporte de sedimentos e os diâmetros definidos pelos próprios autores

Comparação usando nas equações de cálculo do transporte de sedimentos os diâmetros calculados pelas equações obtidas na pesquisa

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) |
|-------|------------|-----------------|-----------|----------|---------------------|--------|----------|--------|---------|-----------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------|----------|------------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| N° | DATA | Don | Dvj (SHI) | S | q = Q/B | 558-57 | 10000 | R+m | R+Dyj | 15 | 28 - M | 100 100 | 1.2 25 | 287 (54 | В | q Bm | 1.2. 250 | 17 52 | 92 ES | 24162.11 |
| 21657 | | 199 57 1 | nethe 2 | 220112 | C 153 153 | U. | ν | | 255 | (26) | (27) | (34) | (35) | $\tau_{\rm c}$ | 2010 | ton/dia | qB[SHI] _{D00} | qB[SHI] _{Dvj} | E[%]D ₈₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/m) | m ³ /s.m | (m/s) | m²/s | 3-94 | 8 | θ_{cD90} | $\theta_{\rm cDej}$ | $\tau_{\rm cD90}$ | $\tau_{\rm cDoj}$ | Kgť m ² | (m) | to n/dia | ton/dia | ton/dia | ÷ | 1 9 0 |
| 18 | 10/9/1996 | 0,64 | 17,61 | 2,39E-03 | 0,40 | 0,14 | 1,545-06 | 56,59 | 1546,99 | 0,04 | 0,06 | 0,041 | 1,743 | 1,867 | 7,90 | 2,10 | 6760,32 | 16,75 | 3,22E+05 | 6,99E+02 |
| 29 | 22/11/1996 | 0,83 | 22,07 | 3,60E-03 | 0,55 | 0,17 | 1,015-06 | 141,74 | 3782,09 | 0,05 | 0,06 | 0,065 | 2,185 | 3,031 | 6,00 | 0,48 | 13602,05 | 145,44 | 2,86E+06 | 3,05E +04 |
| 35 | 4/1/1997 | 0,46 | 17,56 | 2,38E-03 | 0,39 | 0,14 | 8,905-07 | 73,93 | 2810,84 | 0,04 | 0,06 | 0,032 | 1,739 | 2,068 | 5,60 | 0,02 | 7218,66 | 30,70 | 3,44E+07 | 1,46E +05 |
| 38 | 24/1/1997 | 0,59 | 23,21 | 3,94E-03 | 0,35 | 0,17 | 9,00E-07 | 109,30 | 4322,25 | 0,05 | 0,06 | 0,044 | 2,298 | 2,864 | 6,30 | 0,01 | 13248,35 | 67,25 | 1,66E+08 | 8,40E+05 |
| 39 | 28/1/1997 | 1,15 | 18,41 | 2,59E-03 | 0,39 | 0,15 | 9,21E-07 | 181,47 | 2911,99 | 0,05 | 0,06 | 0,096 | 1,822 | 2,165 | 5,70 | 0,03 | 3298,50 | 34,07 | 1,18E+07 | 1,22E +05 |
| | | A | | A | A | | | | A | | | A | | A | | | A | MEDIA | 4,30E+07 | 2,28E +05 |

Tabela 7.6a - Descargas calculadas pelo método de Shields (1936) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj para o Ribeirão do Feijão

| (l) N° | (2) DATA | (9) D ₉₀ | (5) D _{Vj [KAL]} | (5) 7 ₀ | (6) U* | თ | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) B | (14) qBm | (15) qB[KAL]D ₉₀ | (16) qB[KAL]Dvj | (17) E [%]D ₉₀ | (18) E[%]Dvj |
|-----------|-------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------|----------------------|-------------------------------|---|---------------------------|--------------------------|-------------|-----------|-------------|--------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------|
| | | (mm) | mn | Kgf/m² | (m/s) | $\mathcal{T}C_{D90}$ | $\mathcal{T}c_{\mathrm{Dej}}$ | $\mathcal{T}_{\rm cD90}^{} / \mathcal{T}_0^{}$ | $\tau_{\rm cDrej}/\tau_0$ | UP/Uin _[1990] | UP/Uin[Dvj] | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 1 | 14/5/1996 | 0,53 | 1,49 | 0,839 | 0,091 | 0,10 | 0,28 | 0,12 | 0,34 | 0,67 | 0,38 | 5,00 | 0,022 | 59,52 | 92,94 | 2,70E+05 | 4,22E+05 |
| 2 | 21/5/1996 | 0,59 | 1,18 | 0,869 | 0,092 | 0,11 | 0,23 | 0,13 | 0,26 | 0,65 | 0,45 | 5,00 | 0,017 | 65,17 | 90,31 | 3,83E+05 | 5,31E+05 |
| 3 | 28/5/1996 | 0,56 | 1,63 | 0,803 | 0,089 | 0,11 | 0,31 | 0,13 | 0,39 | 0,64 | 0,34 | 5,00 | 0,016 | 58,99 | 88,80 | 3,69E+05 | 5,55E+05 |
| 4 | 4/6/1996 | 0,72 | 1,60 | 0,771 | 0,087 | 0,14 | 0,31 | 0,18 | 0,40 | 0,56 | 0,33 | 5,00 | 0,005 | 63,76 | 83,82 | 1,28E+06 | 1,68E+06 |
| 5 | 11/6/1996 | 0,56 | 1,87 | 0,678 | 0,082 | 0,11 | 0,36 | 0,16 | 0,53 | 0,60 | 0,24 | 5,00 | 0,002 | 49,87 | 67,76 | 2,49E+06 | 3,39E+06 |
| 6 | 18/6/1996 | 0,75 | 2,04 | 0,653 | 0,080 | 0,14 | 0,39 | 0,22 | 0,60 | 0,50 | 0,21 | 5,00 | 0,005 | 54,67 | 61,75 | 1,09E+06 | 1,23E+06 |
| 7 | 25/6/1996 | 0,58 | 1,39 | 0,611 | 0,077 | 0,11 | 0,27 | 0,18 | 0,43 | 0,55 | 0,30 | 5,00 | 0,002 | 45,38 | 59,36 | 2,27E+06 | 2,97E+06 |
| 8 | 1/7/1996 | 1,57 | 1,62 | 0,735 | 0,085 | 0,30 | 0,31 | 0,41 | 0,42 | 0,32 | 0,31 | 5,00 | 0,007 | 78,13 | 78,22 | 1,12E+06 | 1,12E+06 |
| 9 | 9/7/1996 | 0,68 | 1,86 | 0,656 | 0,080 | 0,13 | 0,36 | 0,20 | 0,54 | 0,52 | 0,23 | 5,00 | 0,006 | 52,20 | 64,06 | 8,70E+05 | 1,07E+06 |
| 10 | 16/7/1996 | 1,08 | 2,09 | 0,604 | 0,077 | 0,21 | 0,40 | 0,34 | 0,66 | 0,37 | 0,18 | 5,00 | 0,006 | 56,85 | 52,33 | 9,47E+05 | 8,72E+05 |
| 11 | 23/7/1996 | 0,58 | 2,37 | 0,559 | 0,074 | 0,11 | 0,45 | 0,20 | 0,81 | 0,52 | 0,13 | 5,00 | 0,003 | 41,15 | 40,31 | 1,37E+06 | 1,34E+06 |
| 12 | 30/7/1996 | 1,03 | 2,24 | 0,591 | 0,076 | 0,20 | 0,43 | 0,33 | 0,73 | 0,38 | 0,15 | 5,00 | 0,004 | 54,68 | 47,92 | 1,37E+06 | 1,20E+06 |
| 13 | 6/8/1996 | 0,54 | 2,62 | 0,521 | 0,072 | 0,10 | 0,50 | 0,20 | 0,96 | 0,52 | 0,09 | 5,00 | 0,006 | 36,99 | 30,34 | 6,16E+05 | 5,06E+05 |
| 14 | 13/8/1996 | 0,57 | 1,60 | 0,794 | 0,088 | 0,11 | 0,31 | 0,14 | 0,38 | 0,64 | 0,34 | 5,10 | 0,004 | 60,12 | 89,13 | 1,50E+06 | 2,23E+06 |
| Ŀ | 23/8/1996 | 0,59 | 2,58 | 0,557 | 0,074 | 0,11 | 0,49 | 0,20 | 0,89 | 0,52 | 0,11 | 5,00 | 0,004 | 41,28 | 36,80 | 1,03E+06 | 9,20E+05 |
| 16 | 27/8/1996 | 0,75 | 3,00 | 0,570 | 0,075 | 0,14 | 0,57 | 0,25 | 1,01 | 0,46 | 0,08 | 5,00 | 0,005 | 47,29 | 32,75 | 9,46E+05 | 6,55E+05 |
| 17 | 3/9/1996 | 1,20 | 1,09 | 0,954 | 0,097 | 0,23 | 0,21 | 0,24 | 0,22 | 0,47 | 0,50 | 5,10 | 0,005 | 102,40 | 98,17 | 2,05E+06 | 1,96E+06 |
| 18 | 10/9/1996 | 0,64 | 0,05 | 1,867 | 0,135 | 0,12 | 0,01 | 0,07 | 0,01 | 0,81 | 0,98 | 7,90 | 2,097 | 203,24 | 20,65 | 9,59E+03 | 8,85E+02 |
| 19 | 17/9/1996 | 0,57 | 0,42 | 1,327 | 0,114 | 0,11 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,76 | 0,82 | 5,40 | 0,057 | 98,07 | 77,65 | 1,72E+05 | 1,36E+05 |
| 20 | 20/9/1996 | 0,60 | 1,63 | 0,695 | 0,083 | 0,11 | 0,31 | 0,16 | 0,45 | 0,58 | 0,29 | 4,90 | 0,005 | 51,75 | 70,48 | 1,03E+06 | 1,41E+06 |
| 21 | 1/10/1996 | 0,57 | 2,30 | 0,514 | 0,071 | 0,11 | 0,44 | 0,21 | 0,86 | 0,51 | 0,11 | 4,80 | 0,007 | 35,92 | 32,50 | 5,13E+05 | 4,64E+05 |
| 22 | 8/10/1996 | 0,57 | 2,12 | 0,562 | 0,074 | 0,11 | 0,41 | 0,19 | 0,72 | 0,53 | 0,15 | 5,00 | 0,006 | 41,04 | 44,56 | 6,84E+05 | 7,43E+05 |
| 23 | 15/10/1996 | 0,75 | 0,52 | 1,150 | 0,106 | 0,14 | 0,10 | 0,12 | 0,09 | 0,67 | 0,75 | 5,30 | 0,166 | 102,65 | 80,69 | 6,17E+04 | 4,85E+04 |
| 24 | 22/10/1996 | 0,74 | 2,54 | 0,434 | 0,065 | 0,14 | 0,49 | 0,33 | 1,12 | 0,39 | 0,06 | 5,00 | 0,005 | 34,27 | 18,69 | 6,85E+05 | 3,74E+05 |
| 25 | 31/10/1996 | 0,79 | 2,08 | 0,522 | 0,072 | 0,15 | 0,40 | 0,29 | 0,76 | 0,42 | 0,14 | 5,00 | 0,038 | 43,74 | 38,30 | 1,15E+05 | 1,01E+05 |
| 26 | 5/11/1996 | 0,58 | 3,91 | 0,074 | 0,027 | 0,11 | 0,75 | 1,50 | 10,15 | 0,02 | 0,00 | 4,90 | 0,037 | 0,63 | 0,19 | 1,60E+03 | 4,10E+02 |
| 27 | 12/11/1996 | 0,56 | 2,90 | 0,329 | 0,057 | 0,11 | 0,56 | 0,32 | 1,69 | 0,39 | 0,01 | 4,80 | 0,003 | 21,68 | 3,93 | 7,23E+05 | 1,31E+05 |
| 28 | 19/11/1996 | 0,68 | 0,22 | 1,475 | 0,120 | 0,13 | 0,04 | 0,09 | 0,03 | 0,75 | 0,91 | 5,40 | 0,031 | 121,53 | 47,28 | 3,92E+05 | 1,52E+05 |
| 29 | 22/11/1996 | 0,83 | 0,00 | 3,031 | 0,172 | 0,16 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,84 | 1,00 | 6,00 | 0,476 | 264,25 | 0,43 | 5,54E+04 | 1,06E+01 |
| 30 | 25/11/1996 | 0,59 | 1,53 | 0,708 | 0,083 | 0,11 | 0,29 | 0,16 | 0,41 | 0,59 | 0,32 | 4,90 | 0,008 | 52,30 | 72,41 | 6,54E+05 | 9,05E+05 |
| 31 | 3/12/1996 | 0,62 | 1,95 | 0,595 | 0,076 | 0,12 | 0,37 | 0,20 | 0,63 | 0,52 | 0,19 | 4,80 | 0,013 | 43,28 | 50,49 | 3,33E+05 | 3,88E+05 |
| 32 | 5/12/1996 | 0,71 | 1,75 | 0,683 | 0,082 | 0,14 | 0,33 | 0,20 | 0,49 | 0,52 | 0,26 | 4,90 | 0,008 | 54,39 | 68,10 | 6,80E+05 | 8,51E+05 |
| 33 | 12/12/1996 | 0,65 | 0,65 | 1,123 | 0,105 | 0,12 | 0,12 | 0,11 | 0,11 | 0,70 | 0,70 | 5,20 | 0,040 | 90,48 | 90,50 | 2,26E+05 | 2,26E+05 |

Tabela 7.66 - Descargas calculadas pelo método de Kaliske (1947) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj pra o Ribeirão do Feijão

| (1) N° | (2) DATA | (9) D ₉₀ (mm) | (5) D _{Vj [KAL]} mm | 6) 7 ₀ Kgf/m ² | (6) U* (m/s) | (7) Пс ₁₉₉₀ | (8) 7с _{Деј} | (9) 7 _{cD90} /7 ₀ | (10) 7 _{cDmi/} 7 ₀ | (11) UP/Uin _[290] | (12) UP / Uin[Dvj] | (13) B (m) | (14) qBm ton/dia | (15) qB[KAL]D ₉₀ ton/dia | (16) qB[KAL]Dvj ton/dia | (17) E [%]D ₉₀ | (18) E[%]Dvj |
|-----------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|--|-----------------------|---------------------------|--------------------------|--|---|---------------------------------|-------------------------------|------------------|------------------------|---|-------------------------------|------------------------------|-----------------|
| 34 | 18/12/1996 | 0,58 | 1,10 | 0,889 | 0,093 | 0,11 | 0,21 | 0,13 | 0,24 | 0,66 | 0,48 | 5,00 | 0,008 | 66,09 | 89,82 | 8,26E+05 | 1,12E+06 |
| 35 | 4/1/1997 | 0,46 | 0,11 | 2,068 | 0,142 | 0,09 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 0,87 | 0,97 | 5,60 | 0,021 | 117,40 | 31,47 | 5,59E+05 | 1,50E+05 |
| 36 | 8/1/1997 | 1,24 | 1,74 | 0,594 | 0,076 | 0,24 | 0,33 | 0,40 | 0,56 | 0,33 | 0,22 | 5,30 | 0,008 | 60,09 | 57,96 | 7,51E+05 | 7,24E+05 |
| 37 | 14/1/1997 | 0,81 | 0,83 | 0,963 | 0,097 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,59 | 0,58 | 5,70 | 0,039 | 97,15 | 98,26 | 2,49E+05 | 2,52E+05 |
| 38 | 24/1/1997 | 0,59 | 0,01 | 2,864 | 0,168 | 0,11 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,88 | 1,00 | 6,30 | 0,008 | 199,78 | 5,21 | 2,50E+06 | 6,50E+04 |
| 39 | 28/1/1997 | 1,15 | 0,07 | 2,165 | 0,146 | 0,22 | 0,01 | 0,10 | 0,01 | 0,72 | 0,98 | 5,70 | 0,028 | 250,59 | 21,23 | 8,95E+05 | 7,57E+04 |
| 40 | 11/2/1997 | 0,77 | 0,93 | 0,975 | 0,098 | 0,15 | 0,18 | 0,15 | 0,18 | 0,61 | 0,55 | 5,10 | 0,007 | 86,09 | 93,60 | 1,23E+06 | 1,34E+06 |
| 41 | 20/2/1997 | 0,78 | 0,58 | 1,355 | 0,115 | 0,15 | 0,11 | 0,11 | 0,08 | 0,70 | 0,76 | 5,50 | 0,089 | 126,73 | 103,12 | 1,42E+05 | 1,16E+05 |
| 42 | 5/3/1997 | 0,69 | 0,70 | 1,151 | 0,106 | 0,13 | 0,13 | 0,11 | 0,12 | 0,69 | 0,68 | 5,20 | 0,017 | 95,97 | 96,74 | 5,64E+05 | 5,69E+05 |
| 43 | 10/3/1997 | 1,33 | 0,79 | 1,133 | 0,105 | 0,25 | 0,15 | 0,22 | 0,13 | 0,49 | 0,65 | 5,30 | 0,006 | 133,77 | 104,77 | 2,23E+06 | 1,75E+06 |
| 44 | 13/3/1997 | 1,18 | 1,40 | 0,832 | 0,090 | 0,22 | 0,27 | 0,27 | 0,32 | 0,44 | 0,39 | 5,30 | 0,002 | 91,01 | 96,09 | 4,55E+06 | 4,80E+06 |
| 45 | 17/3/1997 | 0,65 | 1,11 | 0,952 | 0,097 | 0,12 | 0,21 | 0,13 | 0,22 | 0,65 | 0,49 | 5,20 | 0,007 | 77,78 | 100,82 | 1,11E+06 | 1,44E+06 |
| 46 | 20/3/1997 | 0,93 | 1,50 | 0,819 | 0,090 | 0,18 | 0,29 | 0,22 | 0,35 | 0,50 | 0,37 | 5,30 | 0,005 | 80,74 | 95,65 | 1,61E+06 | 1,91E+06 |
| 47 | 4/4/1997 | 0,74 | 0,89 | 1,250 | 0,111 | 0,14 | 0,17 | 0,11 | 0,14 | 0,69 | 0,64 | 5,20 | 0,006 | 108,05 | 120,01 | 1,80E+06 | 2,00E+06 |
| 48 | 7/4/1997 | 0,67 | 1,64 | 0,760 | 0,086 | 0,13 | 0,31 | 0,17 | 0,41 | 0,58 | 0,32 | 5,20 | 0,003 | 63,49 | 85,51 | 2,12E+06 | 2,85E+06 |
| | | | | | A.I.I.A.I.I.I.I.I.I.I | | | | | | | | | | MEDIA | 9,88E+05 | 9,95E+05 |

Tabela 7.66 - Descargas calculadas pelo método de Kaliske (1947) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj pra o Ribeirão do Feijão

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | Ø | Dmax/ | li. | d/D | 1 | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) |
|------------|------------|-------------------|------------------------------|------|------|-------|-------------------------|------------|---------|---------|---|--------------|------------------|-------------------|------|---------|------------------------|-----------|---------|---------|
| N | DATA | \mathbf{D}_{50} | D _{vi (LEV)} | Dmax | d | U | (8) | Ø | aŋ | an | $(\mathcal{C}_{1}^{*},\mathcal{D}_{1}^{*})$ | 1702.024 | 1.11.159.157.15 | 250008 | В | gBm. | q B[LEV]D _* | 4B[LEV]Dv | ₽¶%µ0∞ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | (mm) | (nm) | (m) | (m/s) | (Dmax/D ₅₀) | (Dmax/Dvj) | d / 90 | d / Dvj | Ln[(d/7.D50) | Ln[(d/7.Dvj) | Uc ₅₀ | Uc _{Dvj} | (m) | ton/dia | tondia | ton/dia | 22 | <u></u> |
| 29 | 17/6/1994 | 0,83 | 2,53 | 2,53 | 1,17 | 0,47 | 1,17 | 1,00 | 141475 | 462,65 | 2,65 | 2,10 | 0,39 | 0,46 | 6,00 | 0,48 | 4,31 | 0,44 | 805,46 | 6,96 |
| 35 | 8/9/1994 | 0,46 | 0,51 | 0,51 | 1,26 | 0,31 | 1,01 | 1,00 | 2718,61 | 2482,87 | 2,98 | 2,94 | 028 | 0,29 | 5,60 | 0,02 | 0,37 | 0,28 | 1648,95 | 1251,45 |
| 38 | 27/10/1994 | 0,59 | 0,87 | 0,87 | 119 | 0,35 | 1,06 | 1,00 | 2018,74 | 1360,02 | 2,83 | 2,63 | 0,32 | 0,34 | 6,30 | 0,01 | 0,78 | 0,20 | 9706,91 | 2421,78 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | MÉDIA | 4053,77 | 1226,73 |

Tabela 7.6c - Descargas calculadas pelo método de Levi (1948) usando o diämetro D₅₀ e o Dvj para o Kibeirão do Feijão

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) |
|------------------|------------|----------|-----------------------|-------|----------------|-----------------|---------------|--------------------|------|---------|------------------------|------------|----------|------------|
| \mathbb{N}^{o} | DATA | D_{90} | D _{Vi [GAA]} | U* | θ_{i90} | θ_{iDvj} | ϕ_{kD90} | ϕ_{kDVj} | в | qBm | qB[GAA]D ₉₀ | qB[GA]Dvj] | E[%]D90 | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | 2 20 200 | 2000.00007.20 | | Conservation of Co | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 1 | 14/5/1996 | 0,53 | 12,02 | 0,091 | 0,95 | 0,04 | 13,83 | 0,01 | 5,00 | 0,022 | 765,73 | 15,20 | 3,48E+06 | 6,90E+04 |
| 2 | 21/5/1996 | 0,59 | 12,06 | 0,092 | 0,89 | 0,04 | 12,92 | 0,01 | 5,00 | 0,017 | 804,50 | 17,40 | 4,73E+06 | 1,02E+05 |
| 3 | 28/5/1996 | 0,56 | 11,90 | 0,089 | 0,86 | 0,04 | 12,47 | 0,01 | 5,00 | 0,016 | 713,16 | 12,96 | 4,46E+06 | 8,09E+04 |
| 4 | 4/6/1996 | 0,72 | 11,76 | 0,087 | 0,65 | 0,04 | 9,10 | 0,01 | 5,00 | 0,005 | 647,81 | 11,34 | 1,30E+07 | 2,27E+05 |
| 5 | 11/6/1996 | 0,56 | 11,44 | 0,082 | 0,73 | 0,04 | 10,51 | 0,01 | 5,00 | 0,002 | 549,26 | 7,13 | 2,75E+07 | 3,57 E +05 |
| 6 | 18/6/1996 | 0,75 | 11,38 | 0,080 | 0,53 | 0,03 | 6,84 | 0,01 | 5,00 | 0,005 | 471,18 | 6,20 | 9,42E+06 | 1,24 E +05 |
| 7 | 25/6/1996 | 0,58 | 11,23 | 0,077 | 0,64 | 0,03 | 8,87 | 0,00 | 5,00 | 0,002 | 454,55 | 4,87 | 2,27E+07 | 2,44 E +05 |
| 8 | 1/7/1996 | 1,57 | 11,68 | 0,085 | 0,28 | 0,04 | 2,44 | 0,01 | 5,00 | 0,007 | 371,45 | 9,45 | 5,31E+06 | 1,35E+05 |
| 9 | 9/7/1996 | 0,68 | 11,44 | 0,080 | 0,58 | 0,03 | 7,85 | 0,01 | 5,00 | 0,006 | 489,94 | 6,21 | 8,17E+06 | 1,03E+05 |
| 10 | 16/7/1996 | 1,08 | 11,17 | 0,077 | 0,34 | 0,03 | 3,71 | 0,00 | 5,00 | 0,006 | 352,98 | 4,69 | 5,88E+06 | 7,81E+04 |
| 11 | 23/7/1996 | 0,58 | 11,05 | 0,074 | 0,58 | 0,03 | 7,76 | 0,00 | 5,00 | 0,003 | 384,25 | 0,19 | 1,28E+07 | 6,14E+03 |
| 12 | 30/7/1996 | 1,03 | 11,05 | 0,076 | 0,35 | 0,03 | 3,99 | 0,00 | 5,00 | 0,004 | 356,81 | 4,43 | 8,92E+06 | 1,11E+05 |
| 13 | 6/8/1996 | 0,54 | 10,77 | 0,072 | 0,59 | 0,03 | 7,86 | 0,00 | 5,00 | 0,006 | 347,39 | 0,18 | 5,79E+06 | 2,84 E +03 |
| 14 | 13/8/1996 | 0,57 | 11,88 | 0,088 | 0,84 | 0,04 | 12,13 | 0,01 | 5,10 | 0,004 | 715,48 | 12,74 | 1,79E+07 | 3,18E+05 |
| 15 | 23/8/1996 | 0,59 | 11,01 | 0,074 | 0,57 | 0,03 | 7,61 | 0,00 | 5,00 | 0,004 | 380,52 | 0,19 | 9,51E+06 | 4,56E+03 |
| 16 | 27/8/1996 | 0,75 | 11,08 | 0,075 | 0,46 | 0,03 | 5,76 | 00,0 | 5,00 | 0,005 | 368,71 | 0,19 | 7,37E+06 | 3,69E+03 |
| 17 | 3/9/1996 | 1,20 | 12,30 | 0,097 | 0,48 | 0,05 | 6,12 | 0,02 | 5,10 | 0,005 | 825,88 | 24,93 | 1,65E+07 | 4,98E+05 |
| 18 | 10/9/1996 | 0,64 | 13,90 | 0,135 | 1,76 | 80,0 | 26,21 | 0,12 | 7,90 | 2,097 | 4 130 ,80 | 414,48 | 1,97E+05 | 1,97E+04 |
| 19 | 17/9/1996 | 0,57 | 13,15 | 0,114 | 1,42 | 0,06 | 20,91 | 0,05 | 5,40 | 0,057 | 1675,11 | 86,99 | 2,94E+06 | 1,53E+05 |
| 20 | 20/9/1996 | 0,60 | 11,63 | 0,083 | 0,70 | 0,04 | 10,07 | 0,01 | 4,90 | 0,005 | 558,20 | 7,44 | 1,12E+07 | 1,49E+05 |
| 21 | 1/10/1996 | 0,57 | 10,84 | 0,071 | 0,55 | 0,03 | 7,22 | 0,00 | 4,80 | 0,007 | 320,25 | 0,17 | 4,57E+06 | 2,32E+03 |
| 22 | 8/10/1996 | 0,57 | 11,08 | 0,074 | 0,60 | 0,03 | 8,12 | 0,00 | 5,00 | 0,006 | 391,98 | 0,19 | 6,53E+06 | 3,04 E +03 |
| 23 | 15/10/1996 | 0,75 | 12,82 | 0,106 | 0,93 | 0,05 | 13,52 | 0,03 | 5,30 | 0,166 | 1301,98 | 50,49 | 7,84E+05 | 3,03E+04 |
| 24 | 22/10/1996 | 0,74 | 10,47 | 0,065 | 0,36 | 0,03 | 4,08 | 0,00 | 5,00 | 0,005 | 225,15 | 0,16 | 4,50E+06 | 3,03E+03 |
| 25 | 31/10/1996 | 0,79 | 10,98 | 0,072 | 0,40 | 0,03 | 4,73 | 00,00 | 5,00 | 0,038 | 307,26 | 0,18 | 8,08E+05 | 3,73E+02 |
| 26 | 5/11/1996 | 0,58 | 5,59 | 0,027 | 0,08 | 0,01 | 0,11 | 0,00 | 4,90 | 0,037 | 1,88 | 0,03 | 4,98E+03 | 8,86E+00 |
| 27 | 12/11/1996 | 0,56 | 9,78 | 0,057 | 0,36 | 0,02 | 4,12 | 0,00 | 4,80 | 0,003 | 142,98 | 0,12 | 4,77E+06 | 3,97E+03 |
| 28 | 19/11/1996 | 0,68 | 13,39 | 0,120 | 1,31 | 0,07 | 19,29 | 60,0 | 5,40 | 0,031 | 1956,81 | 128,82 | 6,31E+06 | 4,15E+05 |
| 29 | 22/11/1996 | 0,83 | 15,00 | 0,172 | 2,22 | 0,12 | 30,00 | 0,32 | 00,6 | 0,476 | 5876,73 | 1151,16 | 1,23E+06 | 2,42E+05 |
| 30 | 25/11/1996 | 0,59 | 11,69 | 0,083 | 0,73 | 0,04 | 10,45 | 0,01 | 4,90 | 800,0 | 574,45 | 7,90 | 7,18E+06 | 9,87E+04 |
| 31 | 3/12/1996 | 0,62 | 11,17 | 0,076 | 0,59 | 0,03 | 7,88 | 0,00 | 4,80 | 0,021 | 2531,30 | 395,85 | 1,21E+07 | 1,88E+06 |
| 32 | 5/12/1996 | 0,71 | 11,52 | 0,082 | 0,58 | 0,04 | 7,85 | 0,01 | 4,90 | 0,008 | 294,33 | 4,61 | 3,68E+06 | 5,76E+04 |

Tabela 7.6d - Descargas calculadas pelo método de Garde e Albertson (1961) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj para o Ribeirão do Feijão

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) |
|-----|------------|----------|-----------------------|-------|--------------------|-----------------|----------------------|---------------|------|---------|------------------------|------------|----------|------------|
| Nº | DATA | D_{90} | D _{Vi [GAA]} | U* | $\theta_{i\!9\!0}$ | θ_{iDvj} | ϕ_{kD90} | ϕ_{kDVj} | в | qBm | qB[GAA]D ₉₀ | qB[GA]Dvj] | E[%]D90 | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | 222,300 | 2000-2000-200 | 1000 AND 17 10 24 CM | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 33 | 12/12/1996 | 0,65 | 12,70 | 0,105 | 1,05 | 0,05 | 15,25 | 0,03 | 5,20 | 0,039 | 1060,08 | 28,10 | 2,72E+06 | 7,20E+04 |
| 34 | 18/12/1996 | 0,58 | 12,19 | 0,093 | 0,93 | 0,04 | 13,41 | 0,01 | 5,00 | 800,0 | 4258,04 | 1003,46 | 5,32E+07 | 1,25E+07 |
| 35 | 4/1/1997 | 0,46 | 13,89 | 0,142 | 2,71 | 0,09 | 30,00 | 0,16 | 5,60 | 0,028 | 3650,13 | 449,75 | 1,30E+07 | 1,61E+06 |
| 36 | 8/1/1997 | 1,24 | 11,20 | 0,076 | 0,29 | 0,03 | 2,56 | 0,00 | 5,30 | 0,007 | 969,01 | 27,92 | 1,38E+07 | 3,99E+05 |
| 37 | 14/1/1997 | 0,81 | 12,44 | 0,097 | 0,72 | 0,05 | 10,32 | 0,02 | 5,70 | 0,089 | 1737,35 | 97,14 | 1,95E+06 | 1,09E+05 |
| 38 | 24/1/1997 | 0,59 | 15,25 | 0,168 | 2,96 | 0,11 | 30,00 | 0,27 | 6,30 | 0,017 | 1282,87 | 50,14 | 7,55E+06 | 2,95E+05 |
| 39 | 28/1/1997 | 1,15 | 14,12 | 0,146 | 1,14 | 0,09 | 16,73 | 0,17 | 5,70 | 0,006 | 1133,77 | 48,50 | 1,89E+07 | 8,08E+05 |
| 40 | 11/2/1997 | 0,77 | 12,19 | 0,098 | 0,76 | 0,05 | 10,96 | 0,02 | 5,10 | 0,002 | 672,36 | 15,98 | 3,36E+07 | 7,99E+05 |
| 41 | 20/2/1997 | 0,78 | 13,14 | 0,115 | 1,05 | 0,06 | 15,28 | 0,05 | 5,50 | 0,007 | 959,72 | 25,50 | 1,37E+07 | 3,64 E +05 |
| 42 | 5/3/1997 | 0,69 | 12,77 | 0,106 | 1,01 | 0,05 | 14,70 | 0,03 | 5,20 | 0,005 | 705,01 | 15,05 | 1,41E+07 | 3,01E+05 |
| 43 | 10/3/1997 | 1,33 | 12,71 | 0,105 | 0,52 | 0,05 | 6,65 | 0,03 | 5,30 | 0,006 | 1452,85 | 67,45 | 2,42E+07 | 1,12E+06 |
| 44 | 13/3/1997 | 1,18 | 11,90 | 0,090 | 0,43 | 0,04 | 5,22 | 0,01 | 5,30 | 0,003 | 670,32 | 11,31 | 2,23E+07 | 3,77E+05 |
| 45 | 17/3/1997 | 0,65 | 12,24 | 0,097 | 0,89 | 0,05 | 12,91 | 0,02 | 5,20 | 0,485 | 692,42 | 86,62 | 1,43E+05 | 1,78E+04 |
| 46 | 20/3/1997 | 0,93 | 11,88 | 0,090 | 0,54 | 0,04 | 6,98 | 0,01 | 5,30 | 0,396 | 165,67 | 0,60 | 4,17E+04 | 5,09E+01 |
| 47 | 4/4/1997 | 0,74 | 13,00 | 0,111 | 1,02 | 0,06 | 14,83 | 0,04 | 5,20 | 1,721 | 133,33 | 31,63 | 7,65E+03 | 1,74E+03 |
| 48 | 7/4/1997 | 0,67 | 11,68 | 0,086 | 0,69 | 0,04 | 9,73 | 0,01 | 5,20 | 0,171 | 763,55 | 20,56 | 4,46E+05 | 1,19E+04 |
| | | | | | | | | | | | | MEDIA | 9,79E+06 | 5,07E+05 |

Tabela 7.6d - Descargas calculadas pelo método de Garde e Albertson (1961) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj para o Ribeirão do Feijão

| (1) | (2) | (3) | (4) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) |
|--------------|------------|-----------------|--------|-------|----------------|-------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|------|---------|-------------|------------|--------------------|------------|
| N° | DATA | D ₅₀ | DVIDEN | U. | Θ_{i50} | θ _{iDmi} | $(\Theta_{150})^{3/2}$ | $(\Theta_{iD_{ij}})^{3/2}$ | (e ₁₅₀)-0,04 | (Ə _{Dıj})-0,04 | В | qBm | qB[PER]D50] | qB[PER]Dvj | E[%] ₅₀ | E[%]Dvj |
| 41. co.11.5c | | (mm) | mm | (m/s) | 10776 | | | 52A | 6 | 252 | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | |
| 18 | 10/9/1996 | 0,38 | 23,42 | 0,135 | 2,946 | 0,048 | 5,057 | 0,011 | 2,906 | 0,008 | 7,90 | 2,097 | 12731,813 | 57,522 | 607044, 14 | 2643,08 |
| 19 | 17/9/1996 | 0,35 | 19,55 | 0,114 | 2,271 | 0,041 | 3,423 | 0,008 | 2,231 | 0,001 | 5,40 | 0,057 | 5858, 321 | 3,225 | 10277656,85 | 5557,42 |
| 28 | 19/11/1996 | 0,38 | 20,72 | 0,120 | 2,328 | 0,043 | 3,552 | 0,009 | 2,288 | 0,003 | 5,40 | 0,031 | 7042,586 | 10,455 | 22717917,82 | 33626,83 |
| 29 | 22/11/1996 | 0,50 | 30,53 | 0,172 | 3,703 | 0,060 | 7,126 | 0,015 | 3,663 | 0,020 | 6,00 | 0,476 | 33201,219 | 219,209 | 6974945,96 | 45952,31 |
| 35 | 4/1/1997 | 0,27 | 23,35 | 0,142 | 4,677 | 0,054 | 10,115 | 0,012 | 4,637 | 0,014 | 5,60 | 0,021 | 23695,349 | 78,259 | 112834893,27 | 372564,26 |
| 38 | 24/1/1997 | 0,20 | 32,41 | 0,168 | 8,637 | 0,054 | 25,382 | 0,012 | 8,597 | 0,014 | 6,30 | 0,008 | 71597,972 | 142,377 | 894974545,41 | 1779615,67 |
| 39 | 28/1/1997 | 0,44 | 24,67 | 0,146 | 3,010 | 0,053 | 5,222 | 0,012 | 2,970 | 0,013 | 5,70 | 0,028 | 16255,652 | 82,287 | 58055800,48 | 293781,46 |
| 41 | 20/2/1997 | 0,43 | 19,48 | 0,115 | 1,924 | 0,042 | 2,668 | 0,009 | 1,884 | 0,002 | 5,50 | 0,089 | 5106,835 | 6,495 | 5737917,23 | 7197,21 |
| 47 | 4/4/1997 | 0,40 | 18,84 | 0,111 | 1,885 | 0,040 | 2,587 | 0,008 | 1,845 | 0,000 | 5,20 | 0,006 | 4428,703 | 0,542 | 73811621,89 | 8933,51 |
| | | | | | | | | | | | | | | MĚDIA | 1,32E+08 | 2,83E+05 |

Tabela 7.6e - Descargas calculadas pelo método de Pernecker e Volmer (1965) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj para o Ribeirão do Feijão

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
|-----|------------|----------|-----------------------|-------|--------|--------|------|---------|------------|------------|----------|----------|
| № | DATA | D_{90} | D _{Vj [INL]} | U | Wnan | Wnvi | в | qBm | qB[INL]D50 | qB[INL]Dvj | E[%]D90 | E[%]Dvj |
| | | (mm) | (mm) | (m/s) | (m/s) | (m/s) | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | 5 | 12 |
| 1 | 14/5/1996 | 0,53 | 12,29 | 0,22 | 0,0653 | 0,3636 | 5,00 | 0,022 | 877,736 | 6,840 | 3,99E+06 | 3,10E+04 |
| 2 | 21/5/1996 | 0,59 | 12,07 | 0,26 | 0,0701 | 0,3603 | 5,00 | 0,017 | 1620,221 | 15,384 | 9,53E+06 | 9,04E+04 |
| 3 | 28/5/1996 | 0,56 | 12,34 | 0,22 | 0,0679 | 0,3644 | 5,00 | 0,016 | 650,973 | 5,538 | 4,07E+06 | 3,45E+04 |
| 4 | 4/6/1996 | 0,72 | 12,25 | 0,23 | 0,0798 | 0,3631 | 5,00 | 0,005 | 572,610 | 7,345 | 1,15E+07 | 1,47E+05 |
| 5 | 11/6/1996 | 0,56 | 12,31 | 0,22 | 0,0677 | 0,3640 | 5,00 | 0,002 | 720,360 | 6,091 | 3,60E+07 | 3,04E+05 |
| 6 | 18/6/1996 | 0,75 | 12,42 | 0,20 | 0,0824 | 0,3656 | 5,00 | 0,005 | 309,009 | 4,215 | 6,18E+06 | 8,42E+04 |
| 7 | 25/6/1996 | 0,58 | 11,88 | 0,33 | 0,0692 | 0,3575 | 5,00 | 0,002 | 5066,192 | 47,717 | 2,53E+08 | 2,39E+06 |
| 8 | 1/7/1996 | 1,57 | 12,24 | 0,24 | 0,1262 | 0,3629 | 5,00 | 0,007 | 200,746 | 8,933 | 2,87E+06 | 1,28E+05 |
| 9 | 9/7/1996 | 0,68 | 12,32 | 0,23 | 0,0772 | 0,3641 | 5,00 | 0,006 | 635,857 | 7,445 | 1,06E+07 | 1,24E+05 |
| 10 | 16/7/1996 | 1,08 | 12,37 | 0,21 | 0,1025 | 0,3648 | 5,00 | 0,006 | 219,707 | 5,391 | 3,66E+06 | 8,98E+04 |
| 11 | 23/7/1996 | 0,58 | 12,55 | 0,19 | 0,0697 | 0,3675 | 5,00 | 0,003 | 347,410 | 3,066 | 1,16E+07 | 1,02E+05 |
| 12 | 30/7/1996 | 1,03 | 12,42 | 0,20 | 0,0994 | 0,3656 | 5,00 | 0,004 | 161,804 | 3,632 | 4,05E+06 | 9,07E+04 |
| 13 | 6/8/1996 | 0,54 | 12,63 | 0,17 | 0,0659 | 0,3687 | 5,00 | 0,006 | 229,096 | 1,752 | 3,82E+06 | 2,91E+04 |
| 14 | 13/8/1996 | 0,57 | 12,29 | 0,22 | 0,0687 | 0,3637 | 5,10 | 0,004 | 741,658 | 6,516 | 1,85E+07 | 1,63E+05 |
| 15 | 23/8/1996 | 0,59 | 12,71 | 0,17 | 0,0703 | 0,3698 | 5,00 | 0,004 | 164,482 | 1,453 | 4,11E+06 | 3,62E+04 |
| 16 | 27/8/1996 | 0,75 | 12,71 | 0,12 | 0,0820 | 0,3698 | 5,00 | 0,005 | 18,571 | 0,242 | 3,71E+05 | 4,74E+03 |
| 17 | 3/9/1996 | 1,20 | 12,08 | 0,25 | 0,1086 | 0,3606 | 5,10 | 0,005 | 441,455 | 13,150 | 8,83E+06 | 2,63E+05 |
| 18 | 10/9/1996 | 0,64 | 11,03 | 0,41 | 0,0745 | 0,3444 | 7,90 | 2,097 | 20427,349 | 258,074 | 9,74E+05 | 1,22E+04 |
| 19 | 17/9/1996 | 0,57 | 11,79 | 0,31 | 0,0683 | 0,3561 | 5,40 | 0,057 | 4110,961 | 38,022 | 7,21E+06 | 6,66E+04 |
| 20 | 20/9/1996 | 0,60 | 12,25 | 0,25 | 0,0708 | 0,3631 | 4,90 | 0,005 | 1176,042 | 11,198 | 2,35E+07 | 2,24E+05 |
| 21 | 1/10/1996 | 0,57 | 12,44 | 0,22 | 0,0683 | 0,3659 | 4,80 | 0,007 | 659,753 | 5,627 | 9,42E+06 | 8,03E+04 |
| 22 | 8/10/1996 | 0,57 | 12,37 | 0,23 | 0,0683 | 0,3649 | 5,00 | 0,006 | 804,897 | 6,924 | 1,34E+07 | 1,15E+05 |
| 23 | 15/10/1996 | 0,75 | 11,77 | 0,32 | 0,0821 | 0,3559 | 5,30 | 0,166 | 3242,785 | 47,440 | 1,95E+06 | 2,85E+04 |
| 24 | 22/10/1996 | 0,74 | 11,59 | 0,22 | 0,0814 | 0,3531 | 5,00 | 0,005 | 464,817 | 6,822 | 9,30E+06 | 1,36E+05 |
| 25 | 31/10/1996 | 0,79 | 12,31 | 0,25 | 0,0852 | 0,3639 | 5,00 | 0,038 | 766,272 | 11,579 | 2,02E+06 | 3,04E+04 |
| 26 | 5/11/1996 | 0,58 | 12,13 | 0,28 | 0,0691 | 0,3613 | 4,90 | 0,037 | 2251,472 | 20,480 | 6,08E+06 | 5,53E+04 |
| 27 | 12/11/1996 | 0,56 | 12,52 | 0,22 | 0,0673 | 0,3671 | 4,80 | 0,003 | 700,064 | 5,701 | 2,33E+07 | 1,90E+05 |
| 28 | 19/11/1996 | 0,68 | 11,59 | 0,35 | 0,0774 | 0,3531 | 5,40 | 0,031 | 6079,555 | 78,360 | 1,96E+07 | 2,53E+05 |
| 29 | 22/11/1996 | 0,83 | 10,96 | 0,47 | 0,0874 | 0,3433 | 6,00 | 0,476 | 21292,684 | 409,188 | 4,47E+06 | 8,59E+04 |
| 30 | 25/11/1996 | 0,59 | 12,21 | 0,26 | 0,0700 | 0,3625 | 4,90 | 0,008 | 1503,285 | 13,985 | 1,88E+07 | 1,75E+05 |
| 31 | 3/12/1996 | 0,62 | 12,30 | 0,24 | 0,0722 | 0,3638 | 4,80 | 0,013 | 875,894 | 8,693 | 6,74E+06 | 6,68E+04 |
| 32 | 5/12/1996 | 0,71 | 12,28 | 0,23 | 0,0793 | 0,3636 | 4,90 | 0,008 | 663,841 | 8,341 | 8,30E+06 | 1,04E+05 |

Tabela 7.6f - Descargas calculadas pelo método de Inglis e Lacei (1968) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj para o Ribeirão do Feijão

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
|-----|------------|-------------------|-----------------------|-------|------------------|------------------|------|---------|------------|------------|----------|----------|
| N⁰ | DATA | \mathbf{D}_{90} | D _{vj [INL]} | U | W _{B90} | W _{Dvj} | в | qBm | qB[INL]D50 | qB[INL]Dvj | E[%]D90 | E[%]Dvj |
| | | (mm) | (mm) | (m/s) | (m/s) | (m/s) | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | 92 |
| 33 | 12/12/1996 | 0,65 | 11,86 | 0,30 | 0,0749 | 0,3572 | 5,20 | 0,040 | 2584,447 | 29,729 | 6,46E+06 | 7,42E+04 |
| 34 | 18/12/1996 | 0,58 | 12,07 | 0,27 | 0,0695 | 0,3604 | 5,00 | 0,008 | 1921,678 | 17,868 | 2,40E+07 | 2,23E+05 |
| 35 | 4/1/1997 | 0,46 | 11,47 | 0,31 | 0,0587 | 0,3513 | 5,60 | 0,021 | 6202,676 | 41,739 | 2,95E+07 | 1,99E+05 |
| 36 | 8/1/1997 | 1,24 | 12,09 | 0,27 | 0,1109 | 0,3607 | 5,30 | 0,008 | 599,353 | 18,902 | 7,49E+06 | 2,36E+05 |
| 37 | 14/1/1997 | 0,81 | 11,86 | 0,30 | 0,0863 | 0,3572 | 5,70 | 0,039 | 2147,079 | 35,424 | 5,51E+06 | 9,07E+04 |
| 38 | 24/1/1997 | 0,59 | 11,45 | 0,35 | 0,0699 | 0,3510 | 6,30 | 0,008 | 8735,316 | 89,215 | 1,09E+08 | 1,12E+06 |
| 39 | 28/1/1997 | 1,15 | 11,44 | 0,33 | 0,1061 | 0,3508 | 5,70 | 0,028 | 1986,525 | 60,227 | 7,09E+06 | 2,15E+05 |
| 40 | 11/2/1997 | 0,77 | 11,88 | 0,28 | 0,0839 | 0,3575 | 5,10 | 0,007 | 1363,148 | 20,849 | 1,95E+07 | 2,98E+05 |
| 41 | 20/2/1997 | 0,78 | 11,93 | 0,26 | 0,0845 | 0,3583 | 5,50 | 0,089 | 1049,833 | 16,244 | 1,18E+06 | 1,82E+04 |
| 42 | 5/3/1997 | 0,69 | 11,94 | 0,28 | 0,0780 | 0,3584 | 5,20 | 0,017 | 1708,573 | 21,477 | 1,01E+07 | 1,26E+05 |
| 43 | 10/3/1997 | 1,33 | 11,98 | 0,26 | 0,1154 | 0,3591 | 5,30 | 0,006 | 443,855 | 15,858 | 7,40E+06 | 2,64E+05 |
| 44 | 13/3/1997 | 1,18 | 12,11 | 0,24 | 0,1076 | 0,3610 | 5,30 | 0,002 | 354,382 | 10,245 | 1,77E+07 | 5,12E+05 |
| 45 | 17/3/1997 | 0,65 | 12,05 | 0,25 | 0,0746 | 0,3601 | 5,20 | 0,007 | 1141,368 | 12,682 | 1,63E+07 | 1,81E+05 |
| 46 | 20/3/1997 | 0,93 | 12,18 | 0,23 | 0,0938 | 0,3620 | 5,30 | 0,005 | 406,749 | 8,030 | 8,13E+06 | 1,60E+05 |
| 47 | 4/4/1997 | 0,74 | 12,21 | 0,22 | 0,0818 | 0,3625 | 5,20 | 0,006 | 500,227 | 6,865 | 8,34E+06 | 1,14E+05 |
| 48 | 7/4/1997 | 0,67 | 12,21 | 0,23 | 0,0765 | 0,3625 | 5,20 | 0,003 | 634,296 | 7,343 | 2,11E+07 | 2,45E+05 |
| | | | | | | | | | | | 1,76E+07 | 2,04E+05 |

Tabela 7.6f - Descargas calculadas pelo método de Inglis e Lacei (1968) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj para o Ribeirão do Feijão

ANEXO E

Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações desenvolvidas na pesquisa e os diâmetros coletados no rio Mogi-Guaçu

| DIÂ M | ETROS | DO LE | ITO DO | PARA O | RIOMO | OGI-GU | ٩ÇU | 1 | | COMP | ARAÇA | AO ENT | TRE DW | ıs⊾Dı | | RELAÇ | X O PERC | ENTUAL | ENTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | 12.02530 |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|----------|--------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|-------|-----------------|----------------------|-------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|--------------------|----------|
| | Granu | lometri | ia do m | aterial | do leito |) | | Ĵ | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D | COLETADO | S NO RIO | MOGI-GI | JAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP/ | ARAÇÂ | O DE | D _{VJ} (BCH | COM: | 8 ° ° ° ° | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N™ | D ₃₅ | D ₅₀ | D65 | D ₉₀ | - 28 | Ξ. | 2 (<u>5</u> %) | D _{Vi} sca | D ₃₅ | D ₅₀ | D 65 | D ₉₀ | 1 | -81 | - 81 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | ÷. | 19 | ×. |
| -5135.ec -52 | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | (mm) | 2802 | | | - 1627A | ~ | | | | 200-01 | 20123 54 | 125 | | | |
| 1 | 0,35 | 0,46 | 0,58 | 0,93 | - | - | £ | 173,63 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | (| 49508,5 | 37645,6 | 29836,2 | 18569,9 | - | - | - |
| 2 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 1,48 | - | - | 4 | 171,01 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 34799,1 | 28400,9 | 23325,4 | 11454,4 | - | - | - |
| 3 | 0,52 | 0,63 | 0,80 | 193 | - | - | - | 302,07 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 57990,2 | 47847,4 | 37658,6 | 15551,2 | - | - | - |
| 4 | 0,32 | 0 ,42 | 0,59 | 1,39 | - | - | - | 301,06 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 93981,1 | 71580,9 | 50927,1 | 21559,0 | - | - | - |
| 5 | 0,39 | 0,50 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 294,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 75297,1 | 58709,7 | 44452,8 | 22519,1 | 2 | - | - |
| 6 | 0,35 | 0,43 | 0,58 | 1,18 | - | - | - | 263,02 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 75048,9 | 61067,7 | 45248,5 | 22189,9 | - | - | - |
| 7 | 0,30 | 0,40 | 0,53 | 114 | - | - | - | 228,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 75899,9 | 56899,9 | 42918,8 | 19900,0 | - | - | - |
| 8 | 0,36 | 0,45 | 0,56 | 116 | - | - | - | 273,19 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 75786,7 | 60609,3 | 48684,3 | 23451,0 | - | - | - |
| 9 | 0,34 | 0,41 | 0,54 | 0,95 | - | - | - | 293,46 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 86211,9 | 71475,7 | 54244,5 | 30790,6 | - | - | - |
| 10 | 0,34 | 0,41 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 259,28 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 76159,6 | 63139,7 | 43846,2 | 23471,1 | - | - | - |
| 11 | 0,47 | 0,66 | 0,95 | 2,37 | - | - | - | 312,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 66405,9 | 47260,2 | 32802,9 | 13088,9 | | - | - |
| 12 | 0,43 | 0,54 | 0,69 | 127 | - | - | - | 270,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 62849,1 | 50026,1 | 39129,1 | 21213,5 | - | - | - |
| 13 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,39 | - | | - | 251,84 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 64474,2 | 51295,8 | 39874,5 | 18017,9 | - | | - |
| 14 | 0,40 | 0.52 | 0,69 | 1,25 | - | - | - | 266,71 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 66576,8 | 51189,8 | 38553,2 | 21236,6 | - | - | - |
| 15 | 0,40 | 0 49 | 0,03 | 1,27 | - | | | 227,56 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | - | 56790,6 | 46341,3 | 36021,0 | 17818,3 | | - | - |
| 10 | 0,37 | 0,40 | 0,59 | 1,10 | - | | | 238,99 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 64492,4 | 51854,8 | 40407,1 | 21626,5 | - | | |
| 17 | 0,37 | 0,44 | 0,57 | 105 | - | - | - | 238,85 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 64454,1 | 54184,2 | 41803,6 | 22647,6 | - | - | - |
| 10 | 0,41 | 0.51 | 0,67 | 141 | - | - | | 208,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | | 50690,1 | 40731,3 | 30980,5 | 17109,9 | | | |
| 20 | 0,40 | 0 40 | 0.62 | 120 | - | - | | 209,39 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 52248,1 | 40957,3 | 30246,7 | 13237,1 | - | | - |
| 21 | 0.42 | 0 52 | 0.66 | 130 | - | | | 211,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | <u>-</u> | 52672,8 | 429/98 | 33406,5 | 17490,9 | - | | |
| 22 | 0.30 | 0.40 | 0.63 | 122 | - | | - | 210,07 | | 1 | 1 | 1 | - | - | | 51488 A | 41567,5 | 32729,0 | 16567,0 | - | - | - |
| 23 | 0.46 | 0.58 | 0.74 | 143 | - | | | 203,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | . | 02072,5 | 41420,1 | 32197,3 | 160/8,1 | - | - | |
| 24 | 0.30 | 0.50 | 0.64 | 124 | - | | | 203,27 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | | 44089,8 | 34947,1 | 27369,4 | 14114,9 | | - | - |
| 25 | 0.40 | 0.51 | 0.65 | 153 | | | | 100 02 | | | 4 | 4 | | | | 47400 4 | 20030.0 | 200542 | 10123,1 | - | - | |
| 26 | 0.44 | 0.56 | 0.72 | 133 | | | | 100,03 | 1 | i | 1 | 1 | | | | 471064 | 303202 | 26001,3 | 12242,1 | | | |
| 27 | 0,43 | 0.56 | 0,73 | 1,68 | - | | | 186 50 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | 42001,7 | 33220.5 | 25460.9 | 14040,7 | | | |
| 28 | 0.49 | 0.63 | 0.82 | 1.68 | | | _ | 184.85 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | _ | 37624.6 | 29241.4 | 22442.8 | 10903.0 | | | _ |
| | | | i | | | | | 104,00 | | | | | | | | 010240 | 202414 | 22442,0 | | | | |

Tabela 8.4a - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu
| DIÅ M | ETROS | DO LE | ITO DO | PARA O | RIOM | OGI-GW | AÇU. | | | COMP | AR AÇ | ÃO ENT | rre D _w | us. Di | | RELAÇ | X O PERC | ENTUAL | ENTRE OS | VALORES | 6 DE D _{VJ} | |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|--------|----------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------------------|------|
| | Granu | lometri | ia do m | aterial | do leito | 2 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E OS V | A LORES | PARA DI | COLETA DO | S NO RI | O MOGI-G | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP/ | ARAÇÂ | O DE | D _{VJ} (sci | H COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | ÷. | 8 . | D _{Vi} BCE | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | - | - 23 | - | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | - | - | ÷ |
| 100.00 | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | (mm) | 2.855 | | | 200 | | | | | 10001 | 1997-199 5-1 | | | | |
| 29 | 0,43 | 0 ,55 | 0,69 | 1,41 | | - | - | 197,39 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 45804,2 | 35788,7 | 28507,0 | 13899,2 | | - | - |
| 30 | 0,38 | 0 ,47 | 0,60 | 113 | - | - | - | 182,28 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 47869,3 | 38683,7 | 30280,5 | 16031,3 | - | - | - |
| 31 | 0,35 | 0 ,45 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 177,18 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 50523 A | 39273,7 | 29930,8 | 16007,4 | - | - | - |
| 32 | 0,46 | 0,59 | 0,80 | 1,73 | - | - | - | 207,66 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 45043,3 | 35096,5 | 25857,4 | 11903,4 | - | - | - |
| 33 | 0,40 | 0,53 | 0,70 | 1,53 | - | - | - | 161,27 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 40218,0 | 30328,7 | 22938,9 | 10440,7 | 2 | - | - |
| 34 | 0,39 | 0 52 | 0,70 | 1,40 | - | - | - | 162,55 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 41580,6 | 31160,5 | 23122,1 | 11511,0 | - | - | - |
| 35 | 0,38 | 0 ,49 | 0,66 | 1,41 | - | - | - | 161,54 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 424 10,3 | 32867,2 | 24375,6 | 11356,7 | - | - | - |
| 36 | 0,41 | 0,54 | 0,74 | 1,59 | - | - | ·- | 158,72 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 38611,8 | 29292,3 | 21348,4 | 9882,3 | - | - | - |
| | | | | | | | | | | (%) | de eve | ntoser | n que l | OVJ≻D |)1 | DIFE | RENÇAP | PERCENT | UAL RELA | ATIVA ME | ÉDIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | | | | 56228,3 | 44379,2 | 33812,3 | 16821,1 | | | |

Tabela 8.4a - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ETROS | DO LE | поро | PARA O | RIO MO | OG+GU/ | ٩ÇU | | | COMP | ARAÇ <i>i</i> | ÃO ENT | REDV | J& DI | | RELAÇ | à O PERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | DE D _W | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|--------|---------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|-------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-------------------|------|
| | Granu | lometri | adom | aterial | do leito | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E OS V | ALORES | PARA DIC | OLETADO | S NO RIO | MOGIG | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | O DE | Dvj (зн | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 1 | 1.00 | × | D _{vism} | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | × | × | × | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 1997 | | 1 |
| . 3 | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | | mm | - 5553 | - 2000, | - 200 | | | | | 05721 | | 1000 | 0.525 | | | |
| 1 | 0,35 | 0,46 | 0,58 | 0,93 | - | - | | 352 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 904,8 | 664,5 | 506,4 | 278,2 | - | - | - |
| 2 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 1,48 | - | - | - | 3,81 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 676,8 | 534,4 | 421,4 | 157,2 | - | - | - |
| 3 | 0,52 | 0,63 | 0,80 | 1,93 | - | - | - | 427 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 722,1 | 578,5 | 434,4 | 121,5 | - | - | - |
| 4 | 0,32 | 0,42 | 0,59 | 1,39 | - | - | - | 3,99 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1145,5 | 849,0 | 575,5 | 186,7 | - | - | - |
| 5 | 0,39 | 0,50 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 3,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 722,2 | 541,3 | 385,8 | 146,6 | - | - | - |
| 6 | 0,35 | 0,43 | 0,58 | 1,18 | - | - | - | 321 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 816,1 | 645,7 | 452,8 | 171,7 | - | - | - |
| 7 | 0,30 | 0,40 | 0,53 | 1,14 | - | - | - | 352 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1072,3 | 779,2 | 563,6 | 208,5 | - | - | - |
| 8 | 0,36 | 0,45 | 0,56 | 1,16 | - | - | - | 3,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 790,7 | 612,5 | 472,6 | 176,4 | - | - | - |
| 9 | 0,34 | 0,41 | 0,54 | 0,95 | - | - | - | 3,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 843,1 | 682,0 | 493,8 | 237,5 | - | - | - |
| 10 | 0,34 | 0,41 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 3,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 843,1 | 682,0 | 443,5 | 191,5 | - | | |
| 11 | 0,47 | 0,66 | 0,95 | 2,37 | - | - | - | 3,36 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 615,9 | 409,8 | 254,2 | 42,0 | - | - | - |
| 12 | 0,43 | 0,54 | 0,69 | 1,27 | - | - | - | 3,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 735,1 | 565,0 | 420,4 | 182,8 | - | | |
| 13 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,39 | - | - | <u></u> | 3,52 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 801,8 | 617,7 | 458,2 | 153,0 | - | - | - |
| 14 | 0,40 | 0,52 | 0,69 | 1,25 | | - | - | 3,66 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 816,0 | 604,6 | 431,0 | 193,1 | | - | |
| 15 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,27 | - | - | - | 394 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 886,2 | 705,1 | 526,2 | 210,6 | | - | - |
| 10 | 0,37 | 0,40 | 0,59 | 1,10 | | - | | 3,44 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | - | 830,1 | 648,1 | 483,3 | 212,9 | | | |
| 17 | 0,37 | 0,44 | 0.67 | 1,05 | - | - | - | 3,66 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 890,3 | 732,7 | 542,8 | 249,0 | - | - | - |
| 18 | 0,41 | 0,51 | 0,07 | 1,21 | - | - | - | 3,36 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 720,6 | 559,7 | 402,2 | 178,1 | | - | |
| 19 | 0,40 | 0,51 | 0.69 | 1,57 | - | - | | 3,66 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 816,0 | 618,4 | 431,0 | 133 A | - | - | - |
| 20 | 0,40 | 0,49 | 0,03 | 1,20 | | - | | 3,81 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | - | 851,6 | 676,8 | 504,2 | 217,2 | | - | - |
| 21 | 0.20 | 0,52 | 0.00 | 1,30 | - | - | - | 3,81 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | - | 806,3 | 632,0 | 476,8 | 192,8 | - | - | - |
| 22 | 0,39 | 0,49 | 0,03 | 1,22 | | - | | 3,66 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 839,5 | 647,8 | 481,6 | 200,3 | - | - | - |
| 23 | 0,40 | 0,00 | 0.64 | 1,45 | | - | - | 3,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 696,5 | 531,7 | 396,1 | 156,2 | - | | - |
| 24 | 0,39 | 0,50 | 0.64 | 1,24 | - | - | | 4,01 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 928,9 | 702,5 | 527,0 | 223,6 | | - | - |
| 20 | 0,44 | 0,51 | 0.72 | 1 22 | - | - | - | 4,10 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 339,6 | /10,4 | 039,8 | 1/18 | - | - | - |
| 27 | 0.42 | 0.56 | 0.72 | 1.69 | | - | | 388 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | | /81,0 | 592,2 | 438,4 | 191,4 | - | | - |
| 29 | 0,40 | 0,50 | 0.93 | 1.00 | - | - | | 4/1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 8/9,2 | 601,9 | 4/6,8 | 150,6 | | - | |
| 20 | 0,49 | 0,03 | 0,02 | 1,00 | -] | - | - | 394 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 705,1 | 526,2 | 381,1 | 134,8 | | - | - |

Tabela 8.4b - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂN | ETROS | DO LE | поро | PARA O | RIO M | 06160/ | ٩ÇU | | | COMP | ARAÇ <i>i</i> | ÃO ENT | RED | J& DI | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | NTRE OS1 | VALORES | DE D _{WJ} | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|--------|-----|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------|--------------------|------|
| | Granu | Iometri | ia do m | aterial | do leito | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E OS V | ALORES F | PARA DIC | OLETADO | S NO RIO | MOGFC | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | O DE | D _V J [SH | g COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | ÷. | 198 | × | D _{vi sm} | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | × | ж. | × | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | \mathbf{D}_{90} | 1 | | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | 10 | | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 0,43 | 0,55 | 0,69 | 1,41 | - | - | | 3,81 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 785,2 | 592,1 | 451,7 | 170,0 | - | | - |
| 30 | 0,38 | 0,47 | 0,60 | 1,13 | - | - | - | 4,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 973,5 | 768,0 | 579,9 | 261,0 | - | - | - |
| 31 | 0,35 | 0,45 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 421 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1103,0 | 835,7 | 613,6 | 282,8 | - | - | - |
| 32 | 0,46 | 0,59 | 0,80 | 1,73 | - | - | - | 394 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 757,6 | 568,6 | 393,1 | 128,0 | - | - | - |
| 33 | 0,40 | 0,53 | 0,70 | 1,53 | - | - | - | 3,81 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 851,6 | 618,2 | 443,8 | 148,8 | - | - | - |
| 34 | 0,39 | 0,52 | 0,70 | 1,40 | - | - | - | 3,81 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 876,0 | 632,0 | 443,8 | 171,9 | - | - | - |
| 35 | 0,38 | 0,49 | 0,66 | 1,41 | - | - | - | 394 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 938,1 | 705,1 | 497,7 | 179,8 | - | - | - |
| 36 | 0,41 | 0,54 | 0,74 | 1,59 | - | - | - | 4,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 927,0 | 679,7 | 469,0 | 164,8 | - | - | - |
| | | | | | | | | | | (%) | de eve | ntos er | n que | ovj≻ o |), [| DIFEF | RENÇA P | ERCENTU | JAL RELA | TIVA ME | ÉDIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | | | | 841,3 | 641,8 | 467,0 | 182,7 | | | |

Tabela 8.4b - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ET RO S | DOLE | по ро | PARA O | RIOM | OGFGU | ١ÇU | | (| COMP | ARAÇÂ | ÃO ENT | RE Dv | Ja Di | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | 1 |
|------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|----------|-------|---------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------|---------|-----------------|-----------------|-----------------------|----------|----------|--------------------|---------|
| | Granul | lometri | a do m | naterial | do leito | | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORESI | PARA D _I C | OLETADO | S NO RIO | MOGEG | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | O DE | D _{VJ} рири | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D ₃₅ | D ₅₀ | D 65 | D ₉₀ | 20 | 22 | 34 | D _{Vi} (MIM) | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 22 | 22 | -22 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D_{90} | 20 | 2 | - |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | | | | | | | 1. T . 11 222 | | | | | | |
| 1 | 0,35 | 0,46 | 0,58 | 0,93 | ka-sa | 00.00 | las n aa | 0.92 | 1 | 1 | 1 | 0 | lac eac | la est | Sec-sec | 164,1 | 100,9 | 59,4 | 0,6 | | Sec00 | lac-voo |
| 2 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 1,48 | | | | 0.98 | 1 | 1 | 1 | 0 | . | | | 100,1 | 63,4 | 34,3 | 50,9 | | | |
| 3 | 0,52 | 0,63 | 0,80 | 1,93 | - | - | - | 2,96 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 468,5 | 369,2 | 269,5 | 53,2 | - | - | - |
| 4 | 0,32 | 0,42 | 0,59 | 1,39 | - | - | - | 2,75 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | - | 758,3 | 553,9 | 365,5 | 97,6 | - | - | - |
| 5 | 0,39 | 0,50 | 0,66 | 1,30 | | | - | 2,07 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | - | 429,8 | 313,2 | 213,0 | 58,9 | - | - | - |
| 6 | 0,35 | 0,43 | 0,58 | 1 18 | - | - | - | 1,63 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 365,1 | 278,6 | 180,7 | 37,9 | - | - | - |
| 7 | 0,30 | 0,40 | 0,53 | 1] 4 | - | - | - | 1,39 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 363,4 | 247,6 | 162,3 | 21,9 | - | - | - |
| 8 | 0,36 | 0,45 | 0,56 | 1,16 | - | - | - | 1,77 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 390,6 | 292,4 | 215,4 | 52,2 | - | | - |
| 9 | 0,34 | 0,41 | 0,54 | 0,95 | - | - | - | 1.94 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 469,4 | 372,2 | 258,5 | 103,8 | - | - | - |
| 10 | 0,34 | 0,41 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 1,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 366,2 | 286,6 | 168,6 | 44,1 | - | - | - |
| 11 | 0,47 | 0,66 | 0,95 | 2,37 | - | - | - | 2,50 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 432,1 | 278,9 | 163,3 | 5,5 | - | - | - |
| 12 | 0,43 | 0,54 | 0,69 | 1,27 | - | - | - | 1,95 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 353,5 | 261,1 | 182,6 | 53,6 | | - | - |
| 13 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,39 | - | - | - | 1,66 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 326,1 | 239,1 | 163,8 | 19,5 | - | - | - |
| 14 | 0,40 | 0,52 | 0,69 | 1,25 | - | - | | 194 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 384,1 | 272,4 | 180,6 | 54,9 | - | - | - |
| 15 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,27 | - | - | | 1,56 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 290,5 | 218,8 | 148,0 | 23,0 | - | - | - |
| 16 | 0,37 | 0,46 | 0,59 | 1,10 | - | - | | 1,48 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 299,0 | 220,9 | 150,2 | 34,2 | | | - |
| 17 | 0,37 | 0,44 | 0,57 | 1,05 | - | - | - | 1,57 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 325,6 | 257,9 | 176,3 | 50,0 | - | - | - |
| 18 | 0,41 | 0,51 | 0,67 | 1,21 | - | - | - | 114 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 178,6 | 124,0 | 70,5 | 5,9 | - | - | - |
| 19 | 0,40 | 0,51 | 0,69 | 1 57 | - | - | - | 1,26 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 214,0 | 146,3 | 82,D | 25,0 | | | |
| 20 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,20 | - | - | - | 1,33 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 233,5 | 172,2 | 111,7 | 11,2 | - | - | - |
| 21 | 0,42 | 0,52 | U,00 | 1,30 | - | - | | 1,39 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | | 230,4 | 166,9 | 110,3 | 6,8 | | | |
| 11 | 0,39 | 0,49 | 0,03 | 1,77 | - | - | | 1,21 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 211,4 | 147,9 | 92,8 | 0,4 | - | | |
| 23 | 0,40 | 0,58 | 0,74 | 1,43 | | - | | 1,20 | 1 | 1 | 1 | 0 | | | | 161,7 | 107,5 | 62,7 | 18,8 | | | |
| 24 | 0,59 | 0,50 | 0,04 | 1.44 | - | - | - | 131 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 234,8 | 161,1 | 104,0 | 5,3 | - | - | - |
| 25 | 0,40 | 0.56 | 0,05 | 1.22 | - | - | - | 124 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | | 208,8 | 142,2 | 90,0 | 23,9 | - | | |
| 20 | 0.49 | 0,50 | 0,72 | 1.60 | - | - | - | 114 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 158,5 | 103,1 | 58,0 | 16,9 | - | - | - |
| 20 | 0,45 | 0,50 | 0,73 | 1 60 | | | | 1,22 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | | 184,9 | 118,7 | 67,8 | 37,2 | | - | |
| 18 | 0,49 | 0,03 | 0,82 | 1 08 | - | - | - | 112 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 129,4 | 78,4 | 37,1 | 49,4 | - | - | - |

Tabela 8.4c - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ET RO S | DOLE | по ро | PARA O | RIO M | OGFGU. | AÇU | | | COMP | ARAÇ | ÃO ENT | rre dv | Ja Di | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUALE | NTRE OS1 | VALORE | S DE D _{VJ} | |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|--------|------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------------|------|
| <u>.</u> | Granu | lometri | ia do m | aterial | do leito |) | 5445 55 | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORESP | ARA D, C | OLETADO | SNOR | O MOG⊧G | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇÂ | O DE | D _{VJ} (MP | M COM | 2 | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 5 | 5 | 22 | D _{Vi} permi | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 4 | | 12 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 5 | 2 | 20 |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 0,43 | 0,55 | 0,69 | 1,41 | | | | 1,21 | 1 | 1 | 1 | 0 | | | | 180,4 | 119,3 | 74,8 | 16,9 | | | |
| 30 | 0,38 | 0,47 | 0,60 | 1 13 | | | | 1,16 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | ka s sa | 204,0 | 145,8 | 92,5 | 22 | . | | |
| 31 | 0,35 | 0,45 | 0,59 | 1 10 | - | - | - | 114 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 226,7 | 154,1 | 93,8 | 4,0 | - | - | - |
| 32 | 0,46 | 0,59 | 0,80 | 1,73 | - | - | - | 1,34 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | | 192,1 | 127,8 | 68,0 | 28,7 | - | | - |
| 33 | 0,40 | 0,53 | 0,70 | 1 53 | | - | - | 0,93 | 1 | 1 | 1 | 0 | | - | · | 131,9 | 75,0 | 32,5 | 64,9 | - | | |
| 34 | 0,39 | 0,52 | 0,70 | 1,40 | - | - | - | 0,94 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | . | 141,9 | 81,4 | 34,8 | 48,4 | - | - | _ |
| 35 | 0,38 | 0,49 | 0,66 | 1,41 | - | - | | 0,95 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | <u>-</u> | 150,9 | 94,6 | 44,5 | 47,9 | - | - | - |
| 36 | 0,41 | 0,54 | 0,74 | 1 59 | - | - | - | 1,01 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 145,1 | 86,1 | 35,8 | 58,2 | - | - | - |
| | | | | | | | | | | (%) | de eve | ntoser | n que | DVJ≻D |)1 | DIFER | RENÇA P | ERCENTU | JAL RELA | ATIVA M | ÉDIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 55,6 | ` | 1 | | 272,4 | 193,9 | 123,8 | 34,3 | | | |

Tabela 8.4c - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ETROS | DO LE | поро | PARA O | RIO M (|)GI-GUA | (ÇU | | | COMP | ARAÇÂ | O ENT | REDv | յջ Dլ | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | S DE D _{VJ} | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|---------|-----|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|--------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------------------|------|
| | Granu | lometri | ado m | aterial | do leito | , , | | 1 1 | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES F | ARA DIC | OLETADO | S NO RIO | MOGI-G | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇÂ | O DE | D vu (KAI | 1 COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N™ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | S- | 5 | 20 | D _{Vi} (CAL) | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 22 | 32 | 24 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | 2 | - |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,35 | 0,46 | 0 58 | 0,93 | | | | 2,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 588,9 | 424,2 | 315,7 | 159,3 | - | | |
| 2 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 1,48 | - | - | - | 2,26 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 361,0 | 276,5 | 209,5 | 52,6 | - | - | - |
| 3 | 0,52 | 0,63 | 0,80 | 1,93 | | - | - | 0,05 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 993,3 | 1224,6 | 1582,1 | 3958,0 | - | - | - |
| 4 | 0,32 | 0,42 | 0 ,59 | 1,39 | - | | | 80,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | - | 290,8 | 413,0 | 620,6 | 1597,7 | - | | - |
| 5 | 0,39 | 0,50 | 0,66 | 1,30 | - | - | _ | 0,39 | O | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 0,7 | 29,2 | 70,5 | 235,8 | - | - | - |
| 6 | 0,35 | 0,43 | 0,58 | 1,18 | - | - | - | 0,88 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | | - | 152,1 | 105,2 | 52,1 | 33,7 | - | - | - |
| 7 | 0,30 | 0,40 | 0 ,53 | 1,14 | - | - | - | 1,30 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 332,2 | 224,2 | 144,7 | 13,7 | - | - | - |
| 8 | 0,36 | 0,45 | 0,56 | 1,16 | - | - | - | 0,69 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 92,0 | 53,6 | 23,4 | 67,8 | - | - | - |
| 9 | 0,34 | 0,41 | 0,54 | 0,95 | - | - | - | 0,50 | 1 | 1 | 0 | 0 | - | - | - | 47,6 | 22,4 | 7,6 | 89,3 | - | - | - |
| 10 | 0,34 | 0,41 | 0 ,59 | 1,10 | - | - | - | 0,95 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | | - | 179,1 | 131,4 | 60,8 | 15,9 | - | - | - |
| 11 | 0,47 | 0,66 | 0,95 | 2,37 | - | - | - | 0,15 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 215,8 | 343,5 | 538,4 | 1492,7 | - | - | - |
| 12 | 0,43 | 0,54 | 0,69 | 1,27 | - | - | - | 0,49 | 1 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 13,5 | 10,6 | 41,4 | 160,2 | - | - | - |
| 13 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,39 | - | - | - | 0,83 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 113,4 | 69,8 | 32,1 | 67 p | - | - | - |
| 14 | 0,40 | 0,52 | 0,69 | 1,25 | - | - | - | 0,50 | 1 | 0 | 0 | 0 | - | | | 25,4 | 3,7 | 37,6 | 149,3 | - | - | - |
| 15 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,27 | - | - | - | 0,99 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 146,4 | 101,2 | 56,5 | 28,8 | - | - | - |
| 16 | 0,37 | 0,46 | 0,59 | 1,10 | | - | - | 1,13 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 206,4 | 146,5 | 92,2 | 3,1 | - | - | - |
| 17 | 0,37 | 0,44 | 0,57 | 1,05 | - | - | - | 0,97 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 160,9 | 119,4 | 69,4 | 8,8 | - | - | - |
| 18 | 0,41 | 0,51 | 0,67 | 1,21 | - | - | - | 1,85 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | | 350,2 | 261,9 | 175,5 | 52,5 | - | - | - |
| 19 | 0,40 | 0,51 | 0,69 | 1,57 | - | - | - | 1,58 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | | 295,0 | 209,8 | 129,0 | 0,6 | - | - | - |
| 20 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,20 | | | - | 1,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 252,8 | 188,0 | 124,0 | 17,6 | - | | - |
| 21 | 0,42 | 0,52 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 1,30 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 209,9 | 150,3 | 97,2 | 0,1 | - | - | - |
| 22 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,22 | - | - | - | 1,67 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | - | 329,2 | 241,6 | 165,7 | 37,2 | - | - | - |
| 23 | 0,46 | 0,58 | 0,74 | 1,43 | - | - | - | 1,70 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | - | 269,4 | 192,9 | 129,6 | 18,8 | - | - | - |
| 24 | 0,39 | 0,50 | 0,64 | 1,24 | - | - | - | 1,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 277,2 | 194,2 | 129,8 | 18,6 | - | - | - |
| 25 | 0,40 | 0,51 | 0,65 | 1,53 | - | - | - | 1,63 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 306,7 | 219,0 | 150,3 | 6,3 | - | - | - |
| 26 | 0,44 | 0,56 | 0,72 | 1,33 | - | - | - | 1,86 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 322,2 | 231,7 | 158,0 | 39,7 | - | - | - |
| 27 | 0,43 | 0,56 | 0,73 | 1,68 | - | - | - | 1,65 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 283,8 | 194,7 | 126,1 | 1,8 | - | - | - |
| 28 | 0,49 | 0,63 | 0 ,82 | 1,68 | - | - | - | 1,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 285,7 | 200,0 | 130,5 | 12,5 | - | - | - |

Tabela 8.4d - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂ M | ETROS | DO LE | поро | PARA O | RIO M | 061-GW | ٩ÇU | | | COMP | ARAÇA | AO ENT | RED | J& DI | | RELAÇ | à O PERCI | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | S DE D _{VJ} | |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|----------|-----|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|---------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------|----------------------|------|
| | Granu | lometri | ado m | aterial | do leito | , | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E OS V. | ALORES F | ARA DIC | OLETADO | S NO RI | D MOGFG | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÀ | O DE | D VJ DKA | 1] COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 5 | - | 1 | D _{Vi} (EAL) | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | - | 1 | 1 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | \mathbf{D}_{90} | - | 5 | - |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | | | | _ | | | | | | | | | |
| 29 | 0,43 | 0,55 | 0,69 | 1,41 | anter de la come | | | 1,69 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | | | 294,0 | 208,0 | 145,5 | 20,1 | | 2020-2020 | |
| 30 | 0,38 | 0,47 | 0,60 | 1,13 | - | - | - | 1,81 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 377,5 | 286,1 | 202,4 | 60,6 | | - | - |
| 31 | 0,35 | 0,45 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 1,84 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 426,4 | 309,4 | 212,3 | 67,5 | | . | - |
| 32 | 0,46 | 0,59 | 0,80 | 1,73 | - | - | - | 1,39 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | - | - | 202,3 | 135,7 | 73,8 | 24,4 | - | - | - |
| 33 | 0,40 | 0,53 | 0,70 | 1,53 | - | | - | 2,40 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 500,5 | 353,2 | 243,1 | 57,0 | - | - | - |
| 34 | 0,39 | 0,52 | 0,70 | 1,40 | - | - | - | 2,36 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 504,9 | 353,7 | 237,0 | 68,5 | - | - | - |
| 35 | 0,38 | 0,49 | 0,66 | 1,41 | - | - | _ | 2,33 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 513,7 | 375,9 | 253,3 | 65,4 | - | 2 | - |
| 36 | 0,41 | 0,54 | 0,74 | 1,59 | - | - | - | 2,19 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 435,2 | 306,4 | 196,6 | 38,0 | - | - | - |
| | | | | | | | | - | | (%) | de eve | ntos er | n que | DVJ≻D |) ₁ | DIFEF | RENÇA P | ERCENTU | JAL RELA | TIVA M | ÉDIA | |
| | | | | | | | | | 88,9 | 83,3 | 80,6 | 58,3 | | | | 287,7 | 230,9 | 195,4 | 242,8 | | | |

Tabela 8.4d - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ETROS | DO LE | поро | PARA O | RIO MO |)GFGU | ٩ÇU | 8 | | COMP | ARAÇ | ÃO ENT | rre d _{v.} | Ja Di | 2 | RELAÇ | à O PERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | 1 |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-------|----------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|--------------------|----------|
| | Granu | ometri | adom | aterial | do leito |) | i. | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E OS V | ALORES R | ARA DIC | OLETADO | S NO RIC | MOGEG | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇA | O DE | DVJIE | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | | | D _{vi} fry | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 127 | - | 1 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 1 | 15 | <u> </u> |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,35 | 0,46 | 0,58 | 0,93 | - | - | <u> </u> | 1,42 | 1 | 1 | 1 | 1 | ÷- (| - | - | 306,2 | 209,1 | 145,1 | 52,9 | - | - | - |
| 2 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 1,48 | - | - | - | 3,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 529,9 | 414,5 | 322,8 | 108,6 | - | - | - |
| 3 | 0,52 | 0,63 | 0,80 | 1,93 | - | - | - | 5,45 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 947,5 | 764,6 | 580,9 | 182,2 | - | - | - |
| 4 | 0,32 | 0,42 | 0,59 | 1,39 | - | - | - | 5,72 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1687,8 | 1262,1 | 869,7 | 311,6 | - | - | - |
| 5 | 0,39 | 0,50 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 315 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 706,9 | 529,4 | 376,8 | 142,1 | - | - | - |
| 6 | 0,35 | 0,43 | 0,58 | 1,18 | - | - | - | 2,03 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 479,7 | 371,9 | 249,8 | 72,0 | - | - | - |
| 7 | 0,30 | 0,40 | 0,53 | 1,14 | - | - | - | 2,73 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 811,5 | 583,6 | 4 15,9 | 139,9 | | - | - |
| 8 | 0,36 | 0,45 | 0,56 | 1,16 | - | | - | 3,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 743,6 | 574,8 | 442,3 | 161,8 | | | |
| 9 | 0,34 | 0,41 | 0,54 | 0,95 | - | - | - | 2,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 750,7 | 605,4 | 435,6 | 204,5 | | | - |
| 10 | 0,34 | 0,41 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 1,80 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | - | 429,7 | 339,3 | 205,3 | 63,7 | | - | - |
| 11 | 0,47 | 0,66 | 0,95 | 2,37 | - | - | - | 3,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 712,4 | 478,5 | 301,9 | 61,1 | | - | - |
| 12 | 0,43 | 0,54 | 0,69 | 1,27 | - | - | - | 3,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 609,7 | 465,1 | 342,3 | 140,3 | - | - | - |
| 13 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,39 | - | - | - | 3,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 833,7 | 643,1 | 478,0 | 162,0 | - | - | - |
| 14 | 0,40 | 0,52 | 0,69 | 1,25 | - | - | - | 425 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | - | 962,3 | 717,2 | 515,8 | 239,9 | - | - | - |
| 15 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,27 | - | - | - | 422 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 954,1 | 760,5 | 569,2 | 232,0 | - | - | - |
| 16 | 0,37 | 0,46 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 3,05 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 724,4 | 563,1 | 417,0 | 177,3 | - | - | - |
| 17 | 0,37 | 0,44 | 0,57 | 1,05 | - | - | - | 353 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 855,1 | 703,2 | 520,0 | 236,6 | - | | - |
| 18 | 0,41 | 0,51 | 0,67 | 1,21 | - | - | - | 290 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 606,8 | 468,2 | 332,5 | 139,5 | | - | - |
| 19 | 0,40 | 0,51 | 0,69 | 1,57 | - | - | - | 3,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 671,2 | 504,9 | 347,1 | 96,5 | - | | - |
| 20 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,20 | - | - | - | 311 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 678,6 | 535,6 | 394,3 | 159,5 | - | - | - |
| 21 | 0,42 | 0,52 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 299 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | - | 612,6 | 475,6 | 353,5 | 130,2 | | - | - |
| 22 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,22 | - | - | - | 014 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 183,0 | 255,6 | 357,2 | 785,3 | | - | - |
| 23 | 0,46 | 0,58 | 0,74 | 1,43 | - | | - | 3,23 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | - | 602,1 | 456,8 | 336,4 | 125,8 | | | - |
| 24 | 0,39 | 0,50 | 0,64 | 1,24 | - | - | - | 3,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 833,8 | 628,4 | 469,1 | 193,7 | - | | - |
| 25 | 0,40 | 0,51 | 0,65 | 1,53 | - | | - | 3,80 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | | 849,1 | 644,4 | 484,1 | 148,1 | | | |
| 26 | 0,44 | 0,56 | 0,72 | 1,33 | - | - | - | 359 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 715,6 | 540,8 | 398,4 | 169,8 | - | - | - |
| 27 | 0,43 | 0,56 | 0,73 | 1,68 | - | - | - | 313 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 627,6 | 458,7 | 328,6 | 86,2 | - | - | - |
| 28 | 0,49 | 0,63 | 0,82 | 1,68 | - | - | - | 3,88 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 691,7 | 515,8 | 373,1 | 130,9 | - | - | - |

Tabela 8.4e - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ETROS | DO LE | поро | PARA O | RIO MO |)GFGU | ٩ÇU | 2 | | COMP | ARAÇ) | ÃO ENT | RED | J& D∣ | | RELAÇ | O PERC | ENTUAL E | NTRE OS V | /ALORES | DE D _{VJ} | 1 |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-------|--------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|--------------------|------|
| | Granu | Iometri | adom | aterial | do leito | , | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E OS VI | ALORES F | ARA DIC | OLETADO | S NO RIO | D MOGEG | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇA | O DE | Dvjte | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 1.00 | 100 | | D _{Vi} (LEV) | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 12 | 27 | 10 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 1 | 15 | 1070 |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 0,43 | 0,55 | 0,69 | 1,41 | - | - |) - 8 | 3,33 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 . (| ÷. | i- (| 675,0 | 505,9 | 383,0 | 136,3 | - | | - |
| 30 | 0,38 | 0,47 | 0,60 | 1,13 | - | - | - | 3,38 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 789,2 | 618,9 | 463,2 | 199,0 | - | - | - |
| 31 | 0,35 | 0,45 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 3,21 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 817,7 | 613,8 | 444,4 | 192,0 | - | - | - |
| 32 | 0,46 | 0,59 | 0,80 | 1,73 | - | - | - | 2,70 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 486,3 | 357,1 | 237,1 | 55,9 | - | - | - |
| 33 | 0,40 | 0,53 | 0,70 | 1,53 | - | - | - | 1,55 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 286,5 | 191,7 | 120,9 | 1,1 | - | - | - |
| 34 | 0,39 | 0,52 | 0,70 | 1,40 | - | - | - | 1,88 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 381,9 | 261,5 | 168,5 | 34,3 | - | - | - |
| 35 | 0,38 | 0,49 | 0,66 | 1,41 | <i>.</i> | | - | 3,75 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 887,0 | 665,5 | 468,3 | 166,0 | | | |
| 36 | 0,41 | 0,54 | 0,74 | 1,59 | - | | - | 3,57 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 770,4 | 560,9 | 382,3 | 124,4 | - | | |
| | | | | | | | | | | (%) | de eve | ntos er | n que | DVJ≻D | ի | DIFER | ENÇA P | ERCENTU | AL RELA | TIVA ME | ÉDIA | |
| | | | | | | | | | 97,2 | 97,2 | 97,2 | 97,2 | | | | 700,3 | 534,6 | 389,7 | 160,1 | | | |

Tabela 8.4e - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂ M | ETROS | DO LE | ITO DO | PARA O | RIOM | OGI-GU | ٩ÇU | 0.20 | 40 | COMP | AR AÇ. | ÃO EI | NTRE D | Wa Di | | RELAÇ | ÃOPERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------|--------------|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|-------|------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|----------|--------------------|------|
| | Granu | lometr | ia do m | aterial | do leite | 0 | | (| (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D ₁ C | OLETADO | IS NO RI | D M OGI-GI | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP/ | ARAÇÂ | O DE | Dwg | R COM | 1 | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 15 | 5 | - | D _{Vi} (2009) | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 1 | 1 | 1 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 5 | | |
| - | 0.35 | : 0.46 | 0.58 | 0.03 | | 1 | 5 | mm | | | | | 8 | 8 | S | | 074.0 | 070.0 | | | | |
| | 0,00 | 0.60 | 0.72 | 140 | - | | | 4,48 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1181,3 | 874,9 | 673,2 | 382,2 | - | - | - |
| 2 | 0.52 | 0.63 | 0.90 | 102 | | | | 4,53 | 1 | 1 | · · · · · · | | | | | 824,1 | 604,/ | 520,3 | 205,9 | | - | - |
| | 0.22 | 0.42 | 0.40 | 120 | | - | - | 2,30 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | - | 354,2 | 274,9 | 195,2 | 22,4 | | - | - |
| | 0.20 | 0.40 | 0,05 | 120 | - | | | Z,38 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 643,2 | 466,3 | 303,1 | /1,1 | | - | - |
| | 0.25 | 0.42 | 0.50 | 110 | - | | | 2,49 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | | 398,8 | 277,9 | 91,9 | - | - | |
| 7 | 0.30 | 0.40 | 0,50 | 114 | - | | | 3,01 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 759,2 | 099,3 | 418,5 | 154,8 | - | | - |
| | 0.26 | 0.45 | 0.56 | 116 | - | | | 3,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1096,3 | (36.5 | 076,6 | 214,6 | | | - |
| 9 | 0.34 | 0.41 | 0.54 | 0.05 | - | - | | Z,84 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 688,6 | 530,9 | 407,0 | 144,7 | - | - | - |
| 10 | 0.24 | 0.41 | 0.50 | 110 | - | | | 2,50 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 636,5 | 510,7 040,5 | 363,7 | 163,6 | - | - | - |
| 11 | 0.47 | 0.66 | 0.05 | 237 | - | | . | 3,07 | 1 | 1 | | - 1 | | | - | 802,6 | 648,2 | 420,1 | 1/9,0 | - | | - |
| 12 | 0.43 | 0.54 | 0.60 | 127 | - | | | 2,19 | 1 | 1 | 1 | U | - | - | - | 360,0 | 231,5 | 130,3 | 8,3 | - | | - |
| 13 | 0.30 | 0 49 | 0.63 | 130 | - | | | 2,88 | | 1 | | | - | - | | 740.4 | 433,4 | 317,5 | 126,8 | - | - | - |
| 14 | 0.40 | 0.52 | 0 69 | 125 | - | | <u>-</u> | 3,19 | 4 | 1 | 4 | - 1 | - | - | | (18,4 ecc.5 | 001,4 400.0 | 406,7 | 123,6 | - | - | - |
| 15 | 0.40 | 0 49 | 0.63 | 127 | - | | | 2,90 | | | | | - | - | - | 7000 | 400.0 | 470.0 | 100,7 | | | |
| 16 | 0.37 | 0.46 | 0.59 | 110 | - | | | 3,59 | 4 | 4 | | | | | - | (30)3 | 640 4 | 470,3 | 102,3 | | | |
| 17 | 0.37 | 0.44 | 0.57 | 105 | | | | 3,40 3.11 | | | | | | | | 020,1 | 040,1 | 4110 | 203,0 | - | | |
| 18 | 0.41 | 0.51 | 0.67 | 121 | | | | 2 01 | 4 | 4 | 4 | - 1 | | | | 020,r 054.2 | 667.2 | 497,7 | 2224,4 | | | |
| 19 | 0.40 | 0.51 | 0.69 | 157 | | t | | 2 00 | 4 | 4 | | | | | | 0.040 | 607.2 | 404,0 | 440.0 | | | |
| 20 | 0.40 | 0.49 | 0.63 | 120 | | - | | 2.97 | 4 | 4 | | - 1 | | | | 966.4 | 60004 | 5126 | 222.4 | | | |
| 21 | 0.42 | 0.52 | 0.66 | 130 | | 1 | | 2.97 | 4 | 4 | 4 | | | | | 700 / | e25 e | 474.7 | 490.2 | | | |
| 22 | 0.39 | 0.49 | 0.63 | 122 | | | | 2.00 | 4 | 4 | 4 | | | | | 972.4 | 714 6 | 4(1,(522.5 | 227.2 | | | |
| 23 | 0.46 | 0.58 | 0.74 | 1.43 | | 1 | | 2.00 | - | | | | | | | 700 / | 500 7 | 429.0 | 479.2 | | | |
| 24 | 0.39 | 0.50 | 0.64 | 124 | | | | 4.02 | 4 | 4 | 4 | - 1 | | | | 932.2 | 705.9 | 433,0 529,6 | 224.9 | | | |
| 25 | 0,40 | 0.51 | 0.65 | 153 | | <u> </u> | _ | 4.00 | 4 | 4 | 4 | 4 | _ | _ | | 950.2 | 730.4 | 551.2 | 176 7 | _ | | _ |
| 26 | 0.44 | 0.56 | 0.72 | 133 | | | _ | 4.24 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | 864.7 | 658.0 | 489.5 | 219.4 | _ | | - |
| 27 | 0,43 | 0 56 | 0,73 | 1,68 | _ | - | _ | 4 27 | 4 | 4 | 4 | 1 | _ | _ | _ | 893.4 | 662.6 | 400,0 | 454.2 | _ | _ | _ |
| 28 | 0.49 | 0.63 | 0.82 | 1.68 | | · | _ | 4 30 | 4 | 4 | 4 | 1 | | | | 777.4 | 582.4 | 400,0 | 155.9 | _ | | _ |
| | -1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | i! | į! | i | | | | | | 424,3 | 100,9; | - | | - |

Tabela 8.4f - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂ N | ETROS | S DO LE | ITO DO | PARA O | RIO M | OGI-GUA | ιçυ | 1 | ŝ | COMP | AR AÇ. | ÃO EI | NTRE (| UNS DI | | RELAÇ | à O PERCI | ENTUAL E | NTRE OS ' | VALORES | DE D _{VJ} | |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|---------|-----|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|--------|--------|------|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------|---------|--------------------|------|
| | Granu | lometr | ia do m | aterial | do leito |) | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES F | PARA D ₁ C | OLETADO | S NO RI | MOGI-G | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | _ | COMPA | ARAÇÂ | O DE | Dwg | R COM | 1 | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 1 | | | D _{Vi} (CB) | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | \mathbf{D}_{90} | 1 | 1 | 1 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D_{90} | 2 | | 50 |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 0,43 | 0,55 | 0,69 | 1,41 | -10 | × 1 | 194 | 4,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 851,6 | 644 D | 493,0 | 190,2 | 8 | <u>.</u> | × |
| 30 | 0,38 | 0 ,47 | 0,60 | 113 | - | - | - | 4,34 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1042,5 | 823,7 | 623,6 | 284,2 | - | - | - |
| 31 | 0,35 | 0 ,45 | 0,59 | 110 | - | - | - | 4,43 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1164,5 | 883,5 | 650,2 | 302,4 | - | - | - |
| 32 | 0,46 | 0,59 | 0,80 | 1,73 | - | - | - | 3,92 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 752,6 | 564,8 | 390,3 | 126,7 | - | - | - |
| 33 | 0,40 | 0 53 | 0,70 | 1,53 | - | - | - | 4,69 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1072,2 | 784,7 | 569,8 | 206,5 | - | - | - |
| 34 | 0,39 | 0 52 | 0,70 | 1,40 | - | | - | 4,67 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1096,8 | 797,6 | 566,8 | 233,4 | - | - | - |
| 35 | 0,38 | 0 ,49 | 0,66 | 1,41 | - | - | - | 4,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 1132,8 | 856,0 | 609,8 | 232,2 | - | - | - |
| 36 | 0,41 | 0,54 | 0,74 | 1,59 | - | - | - | 4,73 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1053,9 | 776,1 | 539,3 | 197,6 | - | - | - |
| | | | | | | | | | | (%) c | le ever | ntose | m que | DVJ≻ | Di | DIFER | RENÇAP | ERCENTU | JAL RELA | TIVA MI | ÈDIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 97,2 | | | | 831,4 | 633 _, 4 | 461,4 | 181,7 | | | |

Tabela 8.4f - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ETROS | DOLE | ITO DO | PARA O | RIO M | OGFGW | ٩ÇU | 1 | | COMP | ARAÇ <i>i</i> | O ENT | RE D _v | us⊾D _I | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | DE Dvj | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|-----|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|------------|------|
| 1 | Granu | lometri | a do m | aterial | do leito | 5 | | 1 1 | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | ARA DIC | OLETA DO | S NO RI | D M OGI-GI | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | 100 | COMP. | ARAÇÂ | O DE | D _{VJ [В К.} | g C OM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 18 0 | | - | D _{Vi} RELA | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 1 | 1 | 1 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | - | - | - |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | 1.229829 | 100395 | 12242 | | | | 20105 | | | | | | |
| 1 | 0,35 | 0,46 | 0,58 | 0,93 | - | - | - | 8,99 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 2470,0 | 1855,4 | 1450,8 | 867,2 | - | - | - |
| 2 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 1,48 | - | - | - | 9,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1875,8 | 1513,6 | 1226,2 | 554,1 | - | - | - |
| 3 | 0,52 | 0,63 | 0,80 | 1,93 | - | - | - | 38,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 7223,3 | 5944,6 | 4660,1 | 1873,1 | - | - | - |
| 4 | 0,32 | 0,42 | 0,59 | 1,39 | - | - | - | 34,76 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 10761,2 | 8175,2 | 5790,8 | 2400,4 | - | - | - |
| 5 | 0,39 | 0,50 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 24,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 6159,4 | 4782,3 | 3598,7 | 1777,8 | - | - | - |
| 6 | 0,35 | 0,43 | 0,58 | 1,18 | - | - | - | 18,16 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 5088,1 | 4122,9 | 3030,8 | 1438,9 | - | - | - |
| 7 | 0,30 | 0,40 | 0,53 | 1,14 | - | - | - | 14,93 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 4876,5 | 3632,4 | 2716,9 | 1209,6 | - | - | - |
| 8 | 0,36 | 0,45 | 0,56 | 116 | - | - | - | 20,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 5480,8 | 4364,7 | 3487,7 | 1632,0 | - | - | - |
| 9 | 0,34 | 0,41 | 0,54 | 0,95 | - | - | - | 22,52 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 6523,5 | 5392,6 | 4070,3 | 2270,5 | - | - | - |
| 10 | 0,34 | 0,41 | 0,59 | 1,10 | | | - | 17,57 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 5066,8 | 4184,7 | 2877,5 | 1497,0 | - | - | - |
| 11 | 0,47 | 0,66 | 0,95 | 2,37 | - | | - | 30,94 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 6484,0 | 4588,6 | 3157,3 | 1205,7 | - | | - |
| 12 | 0,43 | 0,54 | 0,69 | 1,27 | - | - | - | 22,72 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 5184,6 | 4108,1 | 3193,3 | 1689,3 | - | - | - |
| 13 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,39 | - | - | - | 18,63 | 1 | | 1 | 1 | - | - | - | 4676,6 | 3701,8 | 2856,9 | 1240,2 | - | - | - |
| 14 | 0,40 | 0,52 | 0,69 | 1,25 | - | - | - | 22,52 | | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 5530,9 | 4231,5 | 3164,3 | 1701,9 | - | - | - |
| 15 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,27 | - | - | - | 17,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 4213,7 | 3421,4 | 2638,8 | 1258,6 | - | - | - |
| 16 | 0,37 | 0,46 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 16,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 4247,2 | 3396,6 | 2626,2 | 1362,2 | - | - | - |
| 17 | 0,37 | 0,44 | 0,57 | 1,05 | - | - | - | 17,43 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 4609,7 | 3860,5 | 2957,2 | 1559,6 | - | - | - |
| 18 | 0,41 | 0,51 | 0,67 | 1,21 | - | - | - | 11,70 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 2753,6 | 2194,1 | 1646,2 | 866,9 | - | - | - |
| 19 | 0,40 | 0,51 | 0,69 | 1,57 | - | - | - | 13,16 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 3190,1 | 2480,4 | 1807,3 | 738,2 | - | - | - |
| 20 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,20 | - | - | - | 14,18 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 3445,4 | 2794,2 | 2151,1 | 1081,8 | - | - | - |
| 21 | 0,42 | 0,52 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 14,90 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 3446,9 | 2764,8 | 2157,1 | 1045,9 | - | - | - |
| 22 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,22 | - | - | - | 12,63 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 3137,2 | 2476,6 | 1904,0 | 934,8 | - | - | - |
| 23 | 0,46 | 0,58 | 0,74 | 1,43 | - | - | - | 12,49 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 2614,3 | 2052,7 | 1587,3 | 773,1 | - | - | - |
| 24 | 0,39 | 0,50 | 0,64 | 1,24 | - | - | - | 13,81 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 3441,1 | 2662,1 | 2057,9 | 1013,7 | - | - | - |
| 25 | 0,40 | 0,51 | 0,65 | 1,53 | - | - | - | 12,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 3123,0 | 2427,8 | 1883,4 | 742,6 | - | - | - |
| 26 | 0,44 | 0,56 | 0,72 | 1,33 | | | | 11,64 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 2544,6 | 1977,9 | 1516,2 | 774,9 | - | | - |
| 27 | 0,43 | 0,56 | 0,73 | 1,68 | - | - | - | 12,76 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 2867,1 | 2178,3 | 1647,7 | 659,4 | | | - |
| 28 | 0,49 | 0,63 | 0,82 | 1,68 | - | - | - | 11,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 2240,7 | 1720,6 | 1298,7 | 582,7 | - | -] | - |

Tabela 8.4g - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ETROS | DOLE | ITO DO | PARA O | RIO M | 061 G W | ιÇU | | | COMP | ARAÇ | ÃO ENT | rre d _v | յլ Ել | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | NTRE OS ' | VALORES | DE D _{VJ} | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|---------|-----|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|---------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|--------------------|------|
| - | Granu | lometri | ia do m | aterial | do leito |) | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORESP | ARA DIC | OLETA DO | S NO RI | D M OGI-G | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | 83 | COMP/ | ARAÇÂ | IO DE | D _{VJ} (з к. | g C OM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | ŝ. | | | D _{Vi} (KELA) | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 1 | ŝ. | ж. С | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | - | |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | 100000 | 101305 | | | | | 0.040.5 | | | | | | |
| 29 | 0,43 | 0,55 | 0,69 | 1,41 | - | - | - | 12,51 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 2810,1 | 2175,2 | 1713,6 | 787,5 | - | ÷ | - |
| 30 | 0,38 | 0,47 | 0,60 | 113 | - | - | - | 11,86 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 3021,6 | 2423,9 | 1877,0 | 949,7 | - | <u>_</u> | - |
| 31 | 0,35 | 0,45 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 11,72 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 3247,5 | 2503,6 | 1885,8 | 965,1 | - | - | - |
| 32 | 0,46 | 0,59 | 0,80 | 1,73 | - | - | - | 14,31 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 3011,7 | 2326,1 | 1689,2 | 727,4 | - | - | - |
| 33 | 0,40 | 0,53 | 0,70 | 1,53 | - | - | - | 9,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 2159,1 | 1605,0 | 1190,9 | 490,6 | - | - | - |
| 34 | 0,39 | 0,52 | 0,70 | 1,40 | - | - | - | 9,23 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 2266,1 | 1674,6 | 1218,2 | 559,1 | - | - | - |
| 35 | 0,38 | 0,49 | 0,66 | 1,41 | - | - | - | 9,35 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 2360,4 | 1808,1 | 1316,6 | 563,1 | - | - | - |
| 36 | 0,41 | 0,54 | 0,74 | 1,59 | - | - | - | 9,98 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 2334,4 | 1748,3 | 1248,8 | 527,7 | - | - | - |
| | | | | ~~~~~ | | | | | | (%) | de eve | ntos er | mque | DVJ≻C |), | DIFE | RENÇAP | ERCENTU | JAL RELA | TIVA ME | ÉDIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | | | ĺ | 4013,5 | 3146,4 | 2369,5 | 1120,1 | | | |

Tabela 8.4g - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ETROS | DO LE | поро | PARA O | RIOM |)GI-GUA | ιÇU | | | COMP | ARAÇÂ | OENT | REDv | J& D∣ | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORE | DE D _{VJ} | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|---------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|----------------------|---------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|--------------------|----------|
| 1 | Granu | lometri | a do m | aterial | do leito | 0 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E OS V | ALORES | PARA DIC | OLETADO | S NO RI | MOGEGI | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇÂ | ODE | D _{VJ} (RO1 | n COM: | 8 | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | × | ж. | 18 0 | D _{Vi} (ROT) | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D,90 | - 19 | - 194 | - | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | | Ξ. |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | m m | 13888 | 23592 | | 885-72 0 | | | | \$20 | 0.8% | 62379 | 3656 | | | |
| 1 | 0,35 | 0,46 | 0 58 | 0,93 | - | | | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 68,2 | 121,1 | 178,7 | 346,9 | | - | ÷ |
| 2 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 1,48 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 141,8 | 196,0 | 260,2 | 630,2 | - | - | <u>-</u> |
| 3 | 0,52 | 0,63 | 0,80 | 1,93 | - | - | - | 0,19 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 166,7 | 223,1 | 310,3 | 889,8 | - | - | - |
| 4 | 0,32 | 0,42 | 0 59 | 1,39 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | -] | 60,3 | 110,4 | 195,6 | 596,4 | - | - | - |
| 5 | 0,39 | 0,50 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 81,7 | 133,0 | 207,5 | 505,8 | - | - | - |
| 6 | 0,35 | 0,43 | 0 58 | 1,18 | - | - | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 63,1 | 100,4 | 170,3 | 449,9 | - | - | - |
| 7 | 0,30 | 0,40 | 0 53 | 1,14 | - | | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | | 44,2 | 92,2 | 154,7 | 447,8 | - | - | - |
| 8 | 0,36 | 0,45 | 0 56 | 1,16 | - | - | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 67,8 | 109,7 | 160,9 | 440,5 | - | - | - |
| 9 | 0,34 | 0,41 | 0 54 | 0,95 | - | - | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 58,4 | 91,1 | 151,6 | 342,7 | - | - | - |
| 10 | 0,34 | 0,41 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 58,4 | 91,1 | 174,9 | 412,6 | - | - | - |
| 11 | 0,47 | 0,66 | 0,95 | 2,37 | - | - | | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | | 122,6 | 212,5 | 349,8 | 1022,2 | - | - | - |
| 12 | 0,43 | 0,54 | 0,69 | 1,27 | - | - | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | | 108,1 | 161,3 | 233,9 | 514,6 | - | - | - |
| 13 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,39 | - | | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 87,4 | 135,5 | 202,7 | 568,0 | | | |
| 14 | 0,40 | 0,52 | 0,69 | 1,25 | - | - | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | | 94,9 | 153,3 | 236,1 | 508,9 | - | - | - |
| 15 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,27 | - | | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | | 99,7 | 144,7 | 214,6 | 534,1 | - | - | - |
| 16 | 0,37 | 0,46 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 76,5 | 119,5 | 181,5 | 424,8 | - | - | - |
| 17 | 0,37 | 0,44 | 0 57 | 1,05 | - | - | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 80,2 | 114,4 | 177,7 | 411,5 | - | - | - |
| 18 | 0,41 | 0,51 | 0,67 | 1,21 | - | - | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 94,1 | 14 1,5 | 217,3 | 473,0 | - | - | - |
| 19 | 0,40 | 0,51 | 0,69 | 1,57 | - | - | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | | 94,9 | 148,5 | 236,1 | 664,8 | | - | - |
| 20 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,20 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | | 97,4 | 141,8 | 210,8 | 492,1 | - | - | - |
| 21 | 0,42 | 0,52 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 107,2 | 156,6 | 225,6 | 541,4 | - | - | - |
| 22 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,22 | - | - | - | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 90,0 | 138,7 | 206,9 | 494,3 | - | - | - |
| 23 | 0,46 | 0,58 | 0,74 | 1,43 | - | | | 0,21 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | | 124,1 | 182,6 | 260,5 | 596,6 | | - | - |
| 24 | 0,39 | 0,50 | 0,64 | 1,24 | - | | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 95,8 | 151,1 | 221,4 | 522,6 | - | - | - |
| 25 | 0,40 | 0,51 | 0,65 | 1,53 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 103,3 | 159,2 | 230,3 | 677,5 | - | | - |
| 26 | 0,44 | 0,56 | 0,72 | 1,33 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | <u></u> | - | 118,4 | 178,0 | 257,4 | 560,2 | - | - | - |
| 27 | 0,43 | 0,56 | 0,73 | 1,68 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | | 119,4 | 185,7 | 272,5 | 757,2 | - | - | - |
| 28 | 0,49 | 0,63 | 0,82 | 1,68 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - [| 144,7 | 214,6 | 309,4 | 738,8 | - | - | - |

Tabela 8.4h - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ETRO | S DO LE | поро | PARA O | RIOM | 061-GUA | ιÇU | | | COMP | ARAÇÂ | O ENT | REDv | J& DI | | RELAÇ | O PERC | ENTUAL E | NTRE OS ' | VALORES | S DE D _{VJ} | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|---------|-----|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|--------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------------------|------|
| 1 | Granu | lometri | a do m | aterial | do leito | 2 | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E OS V | ALORES F | ARA DIC | OLETADO | S NO RIO | O MOG⊧G | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | ODE | D _{VJ} (RO | ŋ COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁼ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | × | × | 100 | D _{Vi} porj | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | - 80 | 3 | - | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 1 | 1 | • |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | m m | | 2009 | | | | | | | 4.25% | a) 3.2 | | | | |
| 29 | 0,43 | 0,55 | 0,69 | 1,41 | | - | · | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 112,2 | 171,4 | 240,4 | 595,7 | | - | - |
| 30 | 0,38 | 0,47 | 0,60 | 1,13 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 91,9 | 137,3 | 202,9 | 470,5 | - | - | - |
| 31 | 0,35 | 0,45 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 78,6 | 129,6 | 201,1 | 461,3 | - | - | - |
| 32 | 0,46 | 0,59 | 0,80 | 1,73 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 129,7 | 194,6 | 299,4 | 763,8 | - | - | - |
| 33 | 0,40 | 0,53 | 0,70 | 1,53 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 97,4 | 161,5 | 245,4 | 654,9 | - | - | - |
| 34 | 0,39 | 0,52 | 0,70 | 1,40 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 92,4 | 156,6 | 245,4 | 590,8 | - | - | - |
| 35 | 0,38 | 0,49 | 0,66 | 1,41 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 89,7 | 144,7 | 229,5 | 604,0 | - | - | - |
| 36 | 0,41 | 0,54 | 0,74 | 1,59 | - | - | - | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 109,2 | 175,5 | 277,6 | 711,3 | - | - | - |
| | | | | | | | | 33333333 | | (%) | de eve | ntos er | n que l | DVJ≻D |)լ | DIFEF | RENÇA P | ERCENTU | IAL RELA | TIVA ME | ÉDIA | |
| | | | | | | | | | 00 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | 96,4 | 149,4 | 226,4 | 567,2 | | | |

Tabela 8.4h - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ETROS | DO LE | ITO DO | PARA C | RIOM | OGI-GUA | ٩ÇU | | | COMF | PAR AÇ | ÃO ENT | rre d _v | Js⊾Dj | | RELAÇ | à O PERC | ENTUALE | NTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|---------|----------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|--------|----------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| | Granu | lometri | ia do m | aterial | do leito | , . | <u> </u> |]] | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | A LORES I | PARA D ₁ C | OLETADO | S NO RI | O MOGI-GI | UA ÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | 2 | COMP. | ARAÇÂ | O DE | D _{VU} (BAU | q COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N™ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 14 | 8 | 20 | D vi gang | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | - | 1 | 1 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | - | - | S4 |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | · | | | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,35 | 0,46 | 0,58 | 0,93 | . | | 00.00 | 6,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | . | 1625,8 | 1213,1 | 941,5 | 549,5 | lara - ard | 000-000 | lan . aa |
| 2 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 1,48 | - | - | - | 6,43 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1211,6 | 971,1 | 780,4 | 334,2 | - | - | - |
| 3 | 0,52 | 0,63 | 0,80 | 1,93 | . | | | 6,99 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 1244,8 | 1010,0 | 774,1 | 262,3 | - | | - |
| 4 | 0,32 | 0,42 | 0,59 | 1,39 | - | - | | 6,65 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 1978,5 | 1483,6 | 1027,3 | 378,5 | - | | - |
| 5 | 0,39 | 0,50 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 5,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | - | 1333,2 | 1017,9 | 746,9 | 330,0 | - | - | - |
| 6 | 0,35 | 0,43 | 0,58 | 1,18 | - | - | - | 5,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1497,0 | 1199,9 | 863,7 | 373,7 | - | - | - |
| 7 | 0,30 | 0,40 | 0,53 | 1,14 | - | - | - | 6,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1913,5 | 1410,1 | 1039,7 | 429,9 | - | | - |
| 8 | 0,36 | 0,45 | 0,56 | 1,16 | - | - | - | 5,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1452,6 | 1142,1 | 898,1 | 381,8 | - | - | - |
| 9 | 0,34 | 0,41 | 0,54 | 0,95 | - | - | - | 5,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | - | 1543,9 | 1263,3 | 935,1 | 488,4 | - | - | - |
| 10 | 0,34 | 0,41 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 5,59 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1543,9 | 1263,3 | 847,4 | 408,1 | - | - | - |
| 11 | 0,47 | 0,66 | 0,95 | 2,37 | - | - | - | 5,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1139,2 | 782,5 | 513,1 | 145,8 | - | - | - |
| 12 | 0,43 | 0,54 | 0,69 | 1,27 | - | - | - | 6,14 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1328,5 | 1037,5 | 790,2 | 383,7 | - | - | - |
| 13 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,39 | - | - | - | 6,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | - | 1448,8 | 1132,7 | 858,8 | 334,6 | - | - | - |
| 14 | 0,40 | 0,52 | 0,69 | 1,25 | - | - | - | 6,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1460,1 | 1100,1 | 804,4 | 399,2 | - | - | - |
| 15 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,27 | - | | - | 6,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1550,3 | 1247,2 | 947,8 | 419,8 | - | - | - |
| 16 | 0,37 | 0,46 | 0,59 | 1,10 | | - | - | 5,93 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1503,9 | 1190,1 | 905,9 | 439,5 | - | | - |
| 17 | 0,37 | 0,44 | 0,57 | 1,05 | - | - | - | 6,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | - | 1586,6 | 1318,3 | 994,8 | 494,3 | - | - | - |
| 18 | 0,41 | 0,51 | 0,67 | 1,21 | - | - | - | 5,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1320,6 | 1042,0 | 769,3 | 381,4 | - | - | - |
| 19 | 0,40 | 0,51 | 0,69 | 1,57 | - | - | | 6,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1460,1 | 1123,6 | 804,4 | 297,5 | | | |
| 20 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,20 | - | - | - | 6,43 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1506,7 | 1211,6 | 920,1 | 435,6 | - | - | - |
| 21 | 0,42 | 0,52 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 6,43 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1430,2 | 1135,9 | 873,8 | 394,4 | - | - | - |
| 22 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,22 | - | - | - | 6,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | - | 1500,1 | 1173,6 | 890,6 | 411,5 | - | - | - |
| 23 | 0,46 | 0,58 | 0,74 | 1,43 | - | - | - | 6,24 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1256,6 | 976,0 | 743,3 | 336,4 | - | - | - |
| 24 | 0,39 | 0,50 | 0,64 | 1,24 | - | - | - | 6,68 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1613,9 | 1236,8 | 944,4 | 439,0 | - | - | - |
| 25 | 0,40 | 0,51 | 0,65 | 1,53 | - | - | - | 6,86 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1614,6 | 1244,8 | 955,1 | 348,3 | - | - | |
| 26 | 0,44 | 0,56 | 0,72 | 1,33 | - | - | - | 6,52 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1380,8 | 1063,5 | 804,9 | 389,9 | - | - | - |
| 27 | 0,43 | 0,56 | 0,73 | 1,68 | - | - | - | 6,92 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1509,1 | 1135,6 | 847,8 | 311,9 | - | - | - |
| 28 | 0,49 | 0,63 | 0,82 | 1,68 | - | - | - | 6,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1247,2 | 947,8 | 705,0 | 292,9 | - | - | - |

Tabela 8.4i - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂ M | ETROS | S DO LE | ITO DO | PARA O | RIOM | 061-GW | ٩ÇU | | | COMP | ARAÇÂ | ÃO ENT | RE D _V | Js⊾Dj | | RELAÇ. | à O PERCI | ENTUALE | NTRE OS | VALORES | B DE D _{VJ} | |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|--------------|-----|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|--------|------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------|----------------------|---------|
| | Granu | lometri | iado m | aterial | do leito | , | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES F | ARA D _I C | OLETADO | S NO RIO | D MOGI-G | UA ÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | 1 | COMP/ | ARAÇÂ | O DE | D _{VU} (BA | q COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | - | 5 | - | D vi gang | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 24 | 1 | E. | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | • | - | 3- |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 0,43 | 0,55 | 0,69 | 1,41 | wad. | . | | 6,43 | 1 | 1 | 1 | 1 | | wad. | | 1394,6 | 1068,5 | 831,4 | 355,8 | lace-ord | 0007000 | Sec-cel |
| 30 | 0,38 | 0,47 | 0,60 | 1,13 | | - | - | 6,76 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1680,2 | 1339,3 | 1027,5 | 498,7 | | - | - |
| 31 | 0,35 | 0,45 | 0,59 | 1,10 | | - | - | 6,92 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1876,9 | 1437,6 | 1072,7 | 529,0 | - | | - |
| 32 | 0,46 | 0,59 | 0,80 | 1,73 | | - | - | 6,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1335,0 | 1018,8 | 725,1 | 281,6 | - | - | - |
| 33 | 0,40 | 0,53 | 0,70 | 1,53 | - | - | - | 6,43 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1506,7 | 1112,6 | 818,1 | 320,1 | - | - | - |
| 34 | 0,39 | 0,52 | 0,70 | 1,40 | - | - | - | 6,43 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1547,9 | 1135,9 | 818,1 | 359,1 | - | - | - |
| 35 | 0,38 | 0,49 | 0,66 | 1,41 | - | - | - | 6,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1637,1 | 1247,2 | 900,2 | 368,2 | - | - | - |
| 36 | 0,41 | 0,54 | 0,74 | 1,59 | - | - | - | 6,92 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1587,6 | 1181,3 | 835,0 | 335,2 | - | - | - |
| | | | | | | | | | | (%) | de eve | ntoser | n que l | DVJ≻D | 4 | DIFEF | RENÇAP | ERCENTU | AL RELA | TIVA ME | ÉDIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | | | | 1493,6 | 1156,0 | 859,9 | 378,9 | | | [|

Tabela 8.4i - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ETROS | DO LE | поро | PARA C | RIOMO | OGI-GU | ١ÇU | | | COMP | ARAÇÂ | AO ENT | rre d _v | J& D∣ | | RELAÇ | à O P ERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORE | S DE D _{VJ} | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-------------|-----|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|--------|------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|----------|----------------------|------|
| | Granu | lometri | n ob si | naterial | do leito | 0 | - 1 | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D _I C | OLETAD | DS NO RI | D MOGEG | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP. | ARAÇÂ | O DE | D _{W [YAL} | g COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N™ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | • | , | 2 | D _{Vi} (YAL) | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | | , | | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | - | 2 | - |
| 1 | 0,35 | 0,46 | 0.58 | 0,93 | | 8. . | | 3.22 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | | 819.5 | 599 B | 454.9 | 246.1 | | | |
| 2 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 1,48 | | | | 3.60 | 4 | 1 | 4 | 1 | | | _ | 635.5 | 500.7 | 393.7 | 1/13.5 | _ | _ | _ |
| 3 | 0,52 | 0,63 | 0,80 | 1,93 | - | - | _ | 425 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 718.1 | 575.3 | 431.8 | 120.4 | - | - | - |
| 4 | 0,32 | 0,42 | 0,59 | 1,39 | - | - | - | 3.85 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1102.8 | 816.4 | 552.4 | 176.9 | - | - | - |
| 5 | 0,39 | 0,50 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 2,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 623,1 | 464,0 | 327,3 | 116,9 | - | - | - |
| 6 | 0,35 | 0,43 | 0,58 | 1,18 | - | - | - | 2,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 705,7 | 555,8 | 386,2 | 139,0 | - | - | - |
| 7 | 0,30 | 0,40 | 0 ,53 | 1,14 | - | - | - | 3 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 972,8 | 704,6 | 507,2 | 182,3 | - | 24 | - |
| 8 | 0,36 | 0,45 | 0,56 | 1,16 | - | - | - | 2,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 683,3 | 526,7 | 403,6 | 143,1 | - | - | - |
| 9 | 0,34 | 0,41 | 0 54 | 0,95 | - | - | - | 2,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 729,4 | 587,8 | 422,2 | 196,8 | - | - | - |
| 10 | 0,34 | 0,41 | 0 ,59 | 1,10 | - | - | - | 2,82 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 729,4 | 587,8 | 378,0 | 156,4 | - | - | - |
| 11 | 0,47 | 0,66 | 0,95 | 2,37 | - | - | - | 3,02 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 542,8 | 357,7 | 218,0 | 27,5 | - | - | - |
| 12 | 0,43 | 0,54 | 0,69 | 1,27 | - | - | - | 3,32 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 671,1 | 514,1 | 380,6 | 161,1 | - | - | - |
| 13 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,39 | - | - | - | 3,22 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 725,2 | 556,8 | 410,9 | 131,5 | - | - | - |
| 14 | 0,40 | 0,52 | 0,69 | 1,25 | - | - | - | 3,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 753,2 | 556,3 | 394,6 | 173 p | - | - | - |
| 15 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,27 | - | - | - | 3,79 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 848,2 | 674,0 | 502,0 | 198,6 | - | - | - |
| 16 | 0,37 | 0,46 | 0 ,59 | 1,10 | - | - | - | 3,12 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 743,3 | 578,3 | 428,8 | 183,6 | - | - | - |
| 17 | 0,37 | 0,44 | 0 57 | 1,05 | - | ļ | - | 3,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 822,3 | 675,6 | 498,7 | 225.0 | - | - | |
| 18 | 0,41 | 0,51 | 0,67 | 1,21 | - | - | - | 3,02 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 636,8 | 492,3 | 350,9 | 149,7 | - | - | - |
| 19 | 0,40 | 0,51 | 0,69 | 1,57 | | - | - | 3,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | - | 753,2 | 569,1 | 394,6 | 117,4 | | - | - |
| 20 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,20 | - | - | - | 3,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 801,0 | 635,5 | 472,1 | 200,3 | - | - | - |
| 21 | 0,42 | 0,52 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 3,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 758,1 | 593,1 | 446,1 | 177,2 | | - | - |
| 22 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,22 | - | - | - | 3,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 775,0 | 596,5 | 441,7 | 179,7 | - | - | - |
| 23 | 0,46 | 0,58 | 0,74 | 1,43 | - | - | | 3,41 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 641,9 | 488,4 | 361,2 | 138,6 | | - | - |
| 24 | 0,39 | 0,50 | 0,04 | 1,24 | - | - | - | 3,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 896,5 | 677,2 | 507,2 | 213,4 | - | - | - |
| 25 | 0,40 | 0,51 | 0,65 | 1,53 | - | - | - | 4,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 922,4 | 701,9 | 529,2 | 167,3 | | - | - |
| 20 | 0,44 | 0,50 | 0,72 | 1,33 | - | - | - | 3,70 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 740,6 | 560,5 | 413,7 | 178,1 | - | - | - |
| 27 | 0,43 | 0,56 | 0,73 | 1,08 | - | - | - | 416 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 868,2 | 643,4 | 470,3 | 147,8 | - | - | - |
| 28 | 0,49 | 0,63 | 0,82 | 1,08 | - | - | - | 3,79 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | -] | - | 674,0 | 502,0 | 362,5 | 125,8 | - | - | - |

Tabela 8.4j - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ETRO: | s do le | поро | PARA O | RIO M | 061-GW | ٩ÇU | | ĺ | COMP | ARAÇ | AO ENT | rre d' | /J& D∣ | | RELAÇ | à O P ERCI | ENTUAL E | NTRE OS | VALORE | S DE D _{VJ} | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|--------|-----|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------------------|------|
| | Granu | lometri | iado m | aterial | do leito | 0 | v-1 | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E OS V | ALORES F | ARA DIC | OLETADO | S NO RI | O MOGEG | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | O DE | D _{VJ} (VA | _ц СОМ: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | • | | | D _{Vi} [YAL] | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 4 | • | t. | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | - | 24 | - |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | | 5-10 | | | | a; | | | | | | | 0 |
| 29 | 0,43 | 0,55 | 0,69 | 1,41 | 2005002 | S | | 3,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | | 738,1 | 555,3 | 422,3 | 155,6 | | 2007000 | |
| 30 | 0,38 | 0,47 | 0,60 | 1,13 | | | - | 3,98 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | | 947,1 | 746,6 | 563,2 | 252,1 | | - | - |
| 31 | 0,35 | 0,45 | 0,59 | 1,10 | | - | - | 416 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | - | 1089,4 | 825,1 | 605,6 | 278,5 | - | - | - |
| 32 | 0,46 | 0,59 | 0,80 | 1,73 | | - | - | 3,79 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 724,5 | 542,8 | 374,1 | 119,2 | - | | - |
| 33 | 0,40 | 0,53 | 0,70 | 1,53 | - | - | - | 3,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 801,0 | 580,0 | 414,9 | 135,6 | - | - | - |
| 34 | 0,39 | 0,52 | 0,70 | 1,40 | - | - | - | 3,60 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 824,1 | 593,1 | 414,9 | 157 A | - | - | - |
| 35 | 0,38 | 0,49 | 0,66 | 1,41 | - | - | - | 3,79 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 898,1 | 674,0 | 474,7 | 169,0 | - | - | - |
| 36 | 0,41 | 0,54 | 0,74 | 1,59 | - | - | - | 416 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 915,4 | 670,9 | 462,6 | 161,8 | - | - | - |
| | | | | | | | | | | (%) | de eve | ntos er | n que | DVJ > D |), | DIFER | RENÇA PI | ERCENTU | JAL RELA | ATIVA MI | ÉDIA | |
| | | | | | | | | | 100 p | 100,0 | 100,0 | 100,0 | | [] | | 784,2 | 596,7 | 432,6 | 165,2 | | | |

Tabela 8.4j - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂ M | ETROS | DOLE | TO DO | PARA O | RIO MO | OGI-GUA | ١ÇU | | - | COMP | AR AÇ | ÃO ENT | TRE D _W | I & DI | | RELAÇ | ÃO PERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | |
|-------|-----------------|-------------------|-----------------|----------|----------|---------|-----|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------|--------------------|------|
| | Granu | lometri | a do m | aterial | do leito |) | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORESI | PARA DI C | OLETA DO | S NO RIC | MOGI-GI | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | £ | COMP. | ARAÇÂ | NODE | DVJ (PEV | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N | D ₃₅ | \mathbf{D}_{50} | D ₆₅ | D_{90} | 372 | | 3 | D _{Vi} pervj | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 3722 | 3725 | (1 7 22) | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | \mathbf{D}_{90} | 52 | 12 | .577 |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,35 | 0,46 | 0,58 | 0,93 | - | - | | 3,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 908,2 | 667,1 | 508,4 | 279,4 | - | - | - |
| 2 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 1,48 | - | - | - | 3,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 690,4 | 545,5 | 430,5 | 161,7 | - | - | - |
| 3 | 0,52 | 0,63 | 0,80 | 1,93 | - | - | - | 4,44 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 753,6 | 604,5 | 454,8 | 130,0 | - | - | - |
| 4 | 0,32 | 0 ,42 | 0,59 | 1,39 | - | | - | 4,09 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1177,4 | 873,3 | 592,9 | 194,1 | | - | - |
| 5 | 0,39 | 0,50 | 0,66 | 1,30 | - | | - | 3,17 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 711,7 | 533,2 | 379,7 | 143,5 | | - | - |
| 6 | 0,35 | 0,43 | 0,58 | 118 | | | - | 3,17 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 804,5 | 636,2 | 445,8 | 168,3 | | - | |
| 7 | 0,30 | 0,40 | 0,53 | 114 | | - | - | 3,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 1076,3 | 782,2 | 565,8 | 209,5 | | - | - |
| 8 | 0,36 | 0,45 | 0,56 | 116 | | | - | 3,17 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 779,4 | 603,5 | 465,3 | 172,9 | | - | - |
| 9 | 0,34 | 0,41 | 0,54 | 0,95 | - | - | - | 3,17 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | - | 831,1 | 672,1 | 486,3 | 233,2 | - 4 | - | - |
| 10 | 0,34 | 0,41 | 0,59 | 110 | - | - | | 3,17 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 831,1 | 672,1 | 436,6 | 187,8 | - | - | - |
| 11 | 0,47 | 0,66 | 0,95 | 2,37 | - | - | - | 3,35 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 612,8 | 407,6 | 252,6 | 41,3 | - | - | - |
| 17 | 0,43 | 0.04 | 0,09 | 127 | - | - | | 3,62 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 741,0 | 569,7 | 424,1 | 184,8 | | - | - |
| 13 | 0,39 | 0,49 | 0,03 | 139 | - | - | | 3,53 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 804,8 | 620,2 | 460,1 | 153,9 | | - | - |
| 14 | 0,40 | 0 02 | 0,09 | 145 | | - | | 3,70 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | | 825,8 | 612,1 | 436,7 | 196,2 | | - | - |
| 15 | 0.25 | 0,49 | 0,03 | 1,10 | - | - | | 4,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | | 909,7 | 724,2 | 541,1 | 218,0 | - | - | - |
| 10 | 0.25 | 0,40 | 0,59 | 105 | | | | 3,44 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | | | 829,7 | 647,8 | 483,1 | 212,7 | | - | - |
| 1/ | 0.41 | 0,44 | 0,57 | 121 | | - | | 3,70 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 900,8 | 741,6 | 649,7 | 252,7 | - | - | - |
| 10 | 0.40 | 0.51 | 0.60 | 167 | | - | | 3,35 | 1 | | | | - | - | | (1(,1 | 006,9 | 400,0 | 176,9 | | | - |
| 20 | 0.40 | 0.40 | 0.63 | 120 | - | - | | 3,70 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 825,8 | 626,1 | 436,7 | 135,9 | | | - |
| 21 | 0.42 | 0.52 | 0.66 | 130 | | | | 3,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 868,2 | 690,4 | 014,7 | 407.0 | | - | - |
| 22 | 039 | 0.49 | 0.63 | 122 | - | | | 3,6) | | | | | | | | 040.5 | 644 p | 400,0 | 197,9 | | - | - |
| 23 | 0.46 | 0.58 | 0.74 | 143 | | | | 3,70 | 1 | | 1 | | | | | 705.0 | 600,7 500,5 | 487,8 | 459.0 | | - | - |
| 24 | 039 | 0 50 | 0.64 | 124 | | | | 412 | | | | | | | | 960.6 | 724.4 | 5/2.0 | 222.2 | | - | |
| 25 | 0,40 | 0.51 | 0.65 | 153 | | | | 4 30 | 4 | 4 | 1 | 4 | | | | 974.2 | 742.5 | 561.1 | 180.9 | | | - |
| 26 | 0,44 | 0 56 | 0,72 | 133 | _ | _ | _ | 3.06 | 4 | 4 | 4 | 4 | _ | _ | _ | 799.2 | 606.5 | 1/19 5 | 197.5 | _ | _ | - |
| 27 | 0,43 | 0.56 | 0,73 | 1,68 | _ | _ | _ | 4.36 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | 914.0 | 678.6 | 445,5 | 159.5 | | _ | _ |
| 28 | 0,49 | 0,63 | 0,82 | 1,68 | _ | - | _ | 4.04 | 4 | 4 | 4 | 4 | - | - | - | 724.2 | 541.1 | 392.5 | 140.4 | _ | _ | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1444: | 041,1 | 002,0; | 140,4 | | | |

Tabela 8.4k - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂ M | ETROS | DOLE | ITO DO | PARA O | RIO M | 061-GW | ιçυ | | | COMP | ARAÇ | ÃO ENT | rre d _v | us D _i | 2 | RELAÇ | ÃO PERCI | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | DE D _{VJ} | |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|--------------------|------|
| | Granu | lometri | ia do m | aterial | do leito |) | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E OS V | A LORES F | ARA DIC | OLETA DO | S NO RIO | D M OGI-G | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | 8 | COMP. | ARAÇÀ | ODE | D _{VJ} [PE | COM: | | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | (1 7 2); | 372 | 12 | D _{Vi} pervj | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 1972). | 372 | 1972) | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 70 | 172 | .570 |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 0,43 | 0 ,55 | 0,69 | 1,41 | - | 800 | - | 3,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | - | 800,7 | 604,2 | 461,3 | 174,7 | | | - |
| 30 | 0,38 | 0 ,47 | 0,60 | 113 | - | - | - | 4,20 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1005,6 | 793,9 | 600,2 | 271,8 | - | - | - |
| 31 | 0,35 | 0 ,45 | 0,59 | 110 | - | - | - | 4,36 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1145,7 | 868,9 | 639,0 | 296,4 | - | - | - |
| 32 | 0,46 | 0 ,59 | 0,80 | 1,73 | - | - | - | 4,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 778,0 | 584,5 | 404,8 | 133,5 | - | - | - |
| 33 | 0,40 | 0 ,53 | 0,70 | 1,53 | ar - 23 | - | | 3,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | | 868,2 | 630,7 | 453,3 | 153,1 | | | - |
| 34 | 0,39 | 0 ,52 | 0,70 | 1,40 | | | - | 3,87 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 893,0 | 644,8 | 453,3 | 176,6 | - | - | |
| 35 | 0,38 | 0 ,49 | 0,66 | 1,41 | | | - | 4,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 962,8 | 724,2 | 511,9 | 186,4 | - | - | |
| 36 | 0,41 | 0 54 | 0,74 | 1,59 | | | - | 4,36 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 963,4 | 707 A | 489,2 | 174,2 | - | - | - |
| | | | | | | | | 8 | | (%) | de eve | ntoser | m que l | DVJ≻D |) ₁ | DIFER | ENÇA PI | ERCENTU | JAL RELA | ATIVA MÉ | ÉDIA | |
| | | | | | | | | 3 | (100,0) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | | | | 854,5 | 652,1 | 474,9 | 186,5 | | | |

Tabela 8.4k - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂM | ETROS | DO LEI | TODO | PARA O | RIO M (| OGI-GUA | ٩ÇU | | 1 | COMP | ARAÇÂ | OENT | rre d _v | J& D∣ | | RELAÇ | à O PERC | ENTUALE | NTRE OS | VALORES | S DE D _{VJ} | |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|---------|-----|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|-------|------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|----------|----------------------|------|
| D | Granul | ometri | ado m | aterial | do leito |) | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | E OS V | ALORES | PARA D ₁ C | OLETADO | S NO RIO | D MOGEGI | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | | COMP | ARAÇÂ | O DE | D _V a jac | COM: | S | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N⁰ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 2 | 24 | | D _{vi} garj | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 10 | 100 | 10 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | - | | - |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | 2 | mm | | | | | | | | | in vennen Au | | | | | |
| 1 | 0,35 | 0,46 | 0,58 | 0,93 | - | - | - | 7,18 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | - | 1952,8 | 1461,9 | 1138,7 | 672,5 | - | - | - |
| 2 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 1,48 | - | - | - | 7 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1375,1 | 1104,7 | 890,1 | 388,4 | - | - | - |
| 3 | 0,52 | 0,63 | 0,80 | 1,93 | - | - | - | 5,06 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 873,4 | 703,4 | 532,7 | 162,3 | - | - | - |
| 4 | 0,32 | 0,42 | 0,59 | 1,39 | - | | - | 5,08 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | - | 1487,0 | 1109,1 | 760,7 | 265,3 | - | - | - |
| 5 | 0,39 | 0,50 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 5 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1231,9 | 938,8 | 687,0 | 299,6 | - | - | - |
| 6 | 0,35 | 0,43 | 0,58 | 1,18 | - | - | - | 5,71 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 1530,6 | 1227,2 | 884,0 | 383,7 | - | - | - |
| 7 | 0,30 | 0,40 | 0,53 | 1,14 | - | - | - | 6 29 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1995,3 | 1471,5 | 1086,0 | 451,4 | - | - | - |
| 8 | 0,36 | 0,45 | 0,56 | 1,16 | - | | - | 5 54 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1438,6 | 1130,9 | 889,1 | 377,5 | - | - | - |
| 9 | 0,34 | 0,41 | 0,54 | 0,95 | - | - | - | 5 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1430,6 | 1169,3 | 863,7 | 447,8 | - | - | - |
| 10 | 0,34 | 0,41 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 5 77 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1596,7 | 1307,0 | 877,8 | 424,4 | - | - | - |
| 11 | 0,47 | 0,66 | 0,95 | 2,37 | - | - | - | 4,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 940,0 | 640,6 | 414,5 | 106,2 | - | - | - |
| 12 | 0,43 | 054 | 0,69 | 1,27 | - | | - | 5 58 | 1 | | 1 | 1 | - | - | - | 1197,8 | 933,4 | 708,8 | 339,4 | - | - | - |
| 13 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,39 | - | - | - | 5 ,89 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 14 10,7 | 1102,4 | 835,2 | 323,9 | - | - | - |
| 14 | 0,40 | 0,52 | 0,69 | 1,25 | - | - | - | 5 ,65 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1311,5 | 985,8 | 718,3 | 351,7 | - | - | - |
| 15 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,27 | - | - | - | 6 29 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1473,3 | 1184,3 | 898,9 | 395,5 | - | - | - |
| 16 | 0,37 | 0,46 | 0,59 | 1,10 | - | - | - | 6,10 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1549,8 | 1227,0 | 934,6 | 454,9 | - | - | - |
| 17 | 0,37 | 0,44 | 0,57 | 1,05 | - | - | - | 6 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | - | 1550,4 | 1287,9 | 971,3 | 481,6 | - | - | - |
| 18 | 0,41 | 0,51 | 0,67 | 1,21 | - | - | - | 6 61 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1512,8 | 1 196,6 | 887,0 | 446,5 | - | - | - |
| 19 | 0,40 | 0,51 | 0,69 | 1,57 | - | - | - | 6 59 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 1548,4 | 1 192,8 | 855,6 | 320,0 | - | - | - |
| 20 | 0,40 | 0,49 | 0,63 | 1,20 | - | | - | 6 57 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 1541,4 | 1239,9 | 942,1 | 447,1 | - | | |
| 21 | 0,42 | 0,52 | 0,66 | 1,30 | - | - | - | 6 ,47 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1441,2 | 1144,8 | 880,8 | 397,9 | - | - | - |
| 22 | 0,39 | 0,49 | 0,63 | 1,22 | - | - | - | 6 69 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1615,7 | 1265,6 | 962,1 | 448,5 | - | - | - |
| 23 | 0,46 | 0,58 | 0,74 | 1,43 | - | - | - | 6 ,69 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1355,4 | 1054,3 | 804,7 | 368,2 | - | - | - |
| 24 | 0,39 | 0,50 | 0,64 | 1,24 | - | - | - | 6 73 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 1625,5 | 1245,9 | 951,5 | 442,7 | - | - | - |
| 25 | 0,40 | 0,51 | 0,65 | 1,53 | - | - | - | 6.93 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | | 1633,3 | 1259,5 | 966,7 | 353,2 | - | - | - |
| 26 | 0,44 | 0,56 | 0,72 | 1,33 | - | - | - | 6.94 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1478,3 | 1140,1 | 964,5 | 422,2 | - | - | - |
| 27 | 0,43 | 0,56 | 0,73 | 1,68 | - | - | - | 6,97 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1521,0 | 1144,7 | 854,8 | 314,9 | - | - | - |
| 28 | 0,49 | 0,63 | 0,82 | 1,68 | - | - | - | 7,00 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1328,4 | 1011,0 | 753,6 | 316,6 | - | - | - |

Tabela 8.41 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

| DIÂ M | ETRO | S DO LE | поро | PARA O | RIO M | 061-6UA | ١ÇU | | 1 | COMP | ARAÇÂ | OENT | REDv | J& D∣ | | RELAÇ | à O PERC | ENTUAL E | NTRE OS | VALORES | S DE D _{VJ} | |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|---------|-----|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|------|-----------------|-----------------|-----------------------|----------|---------|----------------------|------|
| | Granu | lometr | iado m | aterial | do leito |) | | | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | EOSV | ALORES | PARA D ₁ C | OLETADO | S NO RI | O MOGEG | UAÇU |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (P) | | COMP | ARAÇÂ | O DE | DVJ | 1 C OM: | ŝ | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) | (22) | (23) |
| N™ | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 2 | - | - | D _{Vi} pperj | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D ₉₀ | 20 | 12 | 10 | D ₃₅ | D ₅₀ | D ₆₅ | D_{90} | - | • | 2 |
| | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | | | | mm | | | | | _ | | | | | | | | | |
| 29 | 0,43 | 0,55 | 0,69 | 1,41 | lastal | | | 6,79 | 1 | 1 | 1 | 1 | la . | | 5 | 1479,5 | 1134,9 | 884,3 | 381,7 | 0007000 | l | |
| 30 | 0,38 | 0,47 | 0,60 | 1,13 | - | - | | 7,04 | 1 | 1 | 1 | 1 | | - | | 1753,1 | 1398,2 | 1073,6 | 523,2 | | - | - |
| 31 | 0,35 | 0,45 | 0 59 | 1,10 | - | - | | 7,13 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1936,0 | 1483,5 | 1107,8 | 547,8 | | - | - |
| 32 | 0,46 | 0,59 | 0,80 | 1,73 | - | - | | 6,62 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1339,6 | 1022,4 | 727,8 | 282,8 | | - | - |
| 33 | 0,40 | 0,53 | 0,70 | 1,53 | - | - | - | 7,39 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1747,2 | 1294,1 | 955,6 | 382,9 | - | - | - |
| 34 | 0,39 | 0,52 | 0,70 | 1,40 | - | - | - | 7,37 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1789,2 | 1316,9 | 952,5 | 426,3 | - | - | - |
| 35 | 0,38 | 0,49 | 0,66 | 1,41 | - | - | - | 7,38 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1843,3 | 1407,0 | 1018,9 | 423,7 | - | - | - |
| 36 | 0,41 | 0,54 | 0,74 | 1,59 | - | - | - | 7,43 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 1712,5 | 1276,1 | 904,2 | 367,4 | - | - | - |
| | | | | | | | | | | (%) | de eve | ntos er | n que | DVJ≻C |), | DIFER | RENÇA P | ERCENTU | IAL RELA | TIVA M | ÉDIA | |
| | | | | | | | | | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | | | | 1515,2 | 1172,6 | 873,3 | 387,2 | | | |

Tabela 8.41 - Comparação entre os diâmetros calculados pelas equações de estimativas e os diâmetros coletados no Rio Mogi-Guaçu

ANEXO F

Comparação entre as descargas medidas no rio Mogi-Guaçu e aquelas calculadas

Comparação usando nas equações de cálculo do transporte de sedimentos os diâmetros definidos pelos próprios autores

Comparação usando nas equações de cálculo do transporte de sedimentos os diâmetros calculados pelas equações obtidas na pesquisa

| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) |
|-----|-----------|-----------------|-------------------|----------|---------------------|-------|----------|------------------|--------------------|-----------------|---------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|--------|---------|------------------------|------------------------|---------------------|---------|
| N⁰ | DATA | D ₉₀ | $D_{V_j \ (BEE)}$ | S | q = Q/B | U, | ν | R _{*90} | R ∗ _{Dvj} | 1.8.4.9.4.711 | | | | τ_{c} | В | qBm | qB[SHI] _{D50} | qB[SHI] _{Dvj} | E[%]D ₈₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/m) | m ³ /s.m | (m/s) | m² /s | | - 1873 197 | θ_{dD90} | $\theta_{\rm cDoj}$ | $\tau_{\oplus 90}$ | τ _. Doj | Kgf/ m ² | (m) | ton/dia | ton/d ia | ton/dia | 120 | |
| 3 | 14/1/1989 | 1,93 | 4,27 | 1,85E-04 | 4,36 | 0,08 | 9,09E-07 | 178,36 | 395,05 | 0,05 | 0,06 | 0,16 | 0,42 | 0,72 | 103,80 | 82,230 | 7704,44 | 1844,22 | 9269,38 | 2142,75 |
| 4 | 15/1/1989 | 1,39 | 3,99 | 1,63E-04 | 4,33 | 0,08 | 9,12E-07 | 119,62 | 343,01 | 0,05 | 0,06 | 0,11 | 0,38 | 0,63 | 103,00 | 81,150 | 8671,79 | 1421,11 | 10586,13 | 1651,21 |
| 5 | 20/1/1989 | 1,30 | 3,21 | 1,10E-04 | 3,94 | 0,07 | 9,00E-07 | 95,23 | 234,89 | 0,04 | 0,05 | 0,09 | 0,28 | 0,44 | 102,80 | 87,210 | 3802,92 | 708,05 | 4260,65 | 711,90 |
| 6 | 27/1/1989 | 1,18 | 3,21 | 1,10E-04 | 2,61 | 0,06 | 8,98E-07 | 78,80 | 214,11 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,28 | 0,37 | 101,30 | 40,130 | 2225,48 | 256,66 | 5445,68 | 539,57 |
| 7 | 3/2/1989 | 1,14 | 3,52 | 1,30E-04 | 1,64 | 0,05 | 8,67E-07 | 72,15 | 222,59 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,31 | 0,31 | 99,35 | 33,570 | 1354,49 | 0,41 | 3934,82 | 98,78 |
| 8 | 24/2/1989 | L, 16 | 3,21 | 1,10E-04 | 2,99 | 0,06 | 8,68E-07 | 80,84 | 223,45 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,28 | 0,37 | 101,70 | 57,860 | 2673,22 | 308,41 | 4520,16 | 433,03 |
| 9 | 3/3/1989 | 0,95 | 3,21 | 1,10E-04 | 3,92 | 0,06 | 8,86E-07 | 68,68 | 231,80 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,28 | 0,42 | 102,70 | 58,780 | 5232,60 | 595,21 | 8802,01 | 912,60 |
| 10 | 10/3/1989 | 1,10 | 3,21 | 1,10E-04 | 2,49 | 0,06 | 8,85E-07 | 74,28 | 216,53 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,28 | 0,36 | 100,90 | 29,060 | 2302,03 | 235,88 | 7821,64 | 711,69 |
| 11 | 17/3/1989 | 2,37 | 3,36 | 1,20E-04 | 5,03 | 0,07 | 9,66E-07 | 179,97 | 255,49 | 0,05 | 0,05 | 0,20 | 0,30 | 0,55 | 104,00 | 97,260 | 2953,34 | 1457,02 | 2936,54 | 1398,06 |
| 12 | 31/3/1989 | 1,27 | 3,59 | 1,35E-04 | 2,90 | 0,07 | 9,01E-07 | 93,44 | 264,22 | 0,04 | 0,05 | 0,09 | 0,33 | 0,45 | 101,45 | 43,910 | 3536,55 | 431,34 | 7954,08 | 882,33 |
| 13 | 7/4/1989 | 1,39 | 3,52 | 1,30E-04 | 2,26 | 0,06 | 8,98E-07 | 91,51 | 231,53 | 0,04 | 0,05 | 0,10 | 0,31 | 0,36 | 100,50 | 48,570 | 1726,42 | 124,79 | 3454,51 | 156,92 |
| 14 | 14/4/1989 | 1,25 | 3,66 | 1,40E-04 | 2,74 | 0,06 | 9,13E-07 | 88,18 | 258,49 | 0,04 | 0,05 | 0,09 | 0,33 | 0,42 | 101,40 | 64,460 | 3302,15 | 312,51 | 5022,79 | 384,81 |
| 16 | 5/5/1989 | 1,10 | 3,44 | 1,25E-04 | 1,90 | 0,06 | 9,27E-07 | 66,22 | 207,16 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,30 | 0,32 | 100,00 | 48,420 | 1671,91 | 48,63 | 3352,93 | 0,44 |
| 17 | 9/5/1989 | 1,05 | 3,66 | 1,40E-04 | 1,90 | 0,06 | 9,92E-07 | 61,62 | 215,04 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,32 | 0,35 | 100,00 | 34,440 | 2220,42 | 66,21 | 6347,22 | 92,23 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | MEDIA | 5979,18 | 722,59 |

Tabela 8.6b - Descargas calculadas pelo método de Shields (1936) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

| (1) № | (2) DATA | (3) D ₅₀ (mm) | (4) D _{vj բաթող} mm | (5) n Manning | (6) n´ | (7) 7 ₀ Kgf⁄ m ² | (8) n´/n | (9) Hi ₉₀ | (10) ^{Өі} Dvi | (11) [n´/n] ^{3/2} 8i ₉₀ | (12) [n´/n] ^{3/2} θi _{Dij} | (13) Ф _{D90} | (14) Ф _{Дит} і | (15) B (m) | (16) qBm ton/dia | (17) գ.B[MIPM] ₂₂₀ | (18) qB[MPM] _{Dvi} | (19) E[%]D _{so} | (20) E [%]Dvj |
|----------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------|--|-------------|--------------------------------|---------------------------|--|--|--------------------------|----------------------------|------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------|
| 3 | 14/1/1989 | 0,63 | 2,96 | 0,03 | 0,01 | 0,72 | 0,47 | 0,69 | 0,15 | 0,22 | 0,05 | 0,60 | 0,0002 | 103,80 | 82,23 | 905,01 | 3,08 | 1000,58 | 96,26 |
| 4 | 15/1/1989 | 0,42 | 2,75 | 0,03 | 0,01 | 0,63 | 0,50 | 0,91 | 0,14 | 0,32 | 0,05 | 1,17 | 0,0011 | 103,00 | 81,15 | 956,68 | 15,09 | 1078,91 | 81,40 |
| 11 | 17/3/1989 | 0,66 | 2,50 | 0,03 | 0,01 | 0,55 | 0,50 | 0,50 | 0,13 | 0,18 | 0,05 | 0,39 | 0,0001 | 104,00 | 97,26 | 626,32 | 0,63 | 543,96 | 99,35 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 874,48 | 92,34 |

Tabela 8.6c - Descargas calculadas pelo método de Meyer-Peter e Muller (1948) usando o diâmetro ${
m D_{90}}$ e o Dvj

| (l) N° | (2) DAT A | (9) D ₅₀ | (5) D _{vj (EAL)} | (5) T ₀ | 6) U* | Ø | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) B | (14) qBm | (15) qB[KAL]D ₅₀ | (16) qB[KAL]Dvj | (17) E[%]D ₅₀ | (18) E[%]Dvj |
|-----------|--------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|----------|----------------|------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|------------|-----------|-------------|--------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------|
| | o | (mm) | mm | Kgf/m² | (m/s) | τc_{D50} | $\tau_{c_{Dvj}}$ | $\tau_{cD50/}\tau_0$ | τ_{cDvj}/τ_0 | UP/Uin _[DS+] | UP/Uin[Dv] | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 1 | 10/12/1988 | 0,46 | 2,41 | 0,22 | 0,05 | 0,09 | 0,46 | 0,41 | 2,13 | 0,32 | 0,003 | 95,70 | 10,73 | 239,98 | 11,68 | 2136,5 | 8,9 |
| 2 | 11/12/1988 | 0,60 | 2,26 | 0,21 | 0,05 | 0,11 | 0,43 | 0,55 | 2,06 | 0,23 | 0,004 | 95,30 | 18,34 | 220,78 | 13,83 | 1103,8 | 24,6 |
| 3 | 14/1/1989 | 0,63 | 0,05 | 0,72 | 0,08 | 0,12 | 0,01 | 0,17 | 0,01 | 0,58 | 0,959 | 103,80 | 82,23 | 1163,85 | 145,82 | 1315,4 | 77,3 |
| 4 | 15/1/1989 | 0,42 | 0,08 | 0,63 | 0,08 | 0,08 | 0,02 | 0,13 | 0,02 | 0,66 | 0,922 | 103,00 | 81,15 | 817,99 | 223,42 | 908,0 | 175,3 |
| 5 | 20/1/1989 | 0,50 | 0,39 | 0,44 | 0,07 | 0,10 | 0,07 | 0,22 | 0,17 | 0,50 | 0,579 | 102,80 | 87,21 | 622,02 | 556,64 | 613,2 | 538,3 |
| б | 27/1/1989 | 0,43 | 0,88 | 0,37 | 0,06 | 0,08 | 0,17 | 0,22 | 0,46 | 0,49 | 0,283 | 101,30 | 40,13 | 469,47 | 556,35 | 1069,9 | 1286,4 |
| 7 | 3/2/1989 | 0,40 | 1,30 | 0,31 | 0,05 | 0,08 | 0,25 | 0,25 | 0,81 | 0,46 | 0,126 | 99,35 | 33,57 | 369,99 | 327,08 | 1002,2 | 874,3 |
| 8 | 24/2/1989 | 0,45 | 0,69 | 0,37 | 0,06 | 0,09 | 0,13 | 0,23 | 0,35 | 0,48 | 0,363 | 101,70 | 57,86 | 490,46 | 565,07 | 747,7 | 876,6 |
| 9 | 3/3/1989 | 0,41 | 0,50 | 0,42 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,19 | 0,23 | 0,54 | 0,485 | 102,70 | 58,78 | 534,66 | 586,34 | 809,6 | 897,5 |
| 10 | 10/3/1989 | 0,41 | 0,95 | 0,36 | 0,06 | 0,08 | 0,18 | 0,22 | 0,50 | 0,50 | 0,260 | 100,90 | 29,06 | 454,08 | 544,25 | 1462,6 | 1772,8 |
| 11 | 17/3/1989 | 0,66 | 0,15 | 0,55 | 0,07 | 0,13 | 0,03 | 0,23 | 0,05 | 0,48 | 0,844 | 104,00 | 97,26 | 893,36 | 350,92 | 818,5 | 260,8 |
| 12 | 31/3/1989 | 0,54 | 0,49 | 0,45 | 0,07 | 0,10 | 0,09 | 0,23 | 0,21 | 0,48 | 0,510 | 101,45 | 43,91 | 644,21 | 613,07 | 1367,1 | 1296,2 |
| 13 | 7/4/1989 | 0,49 | 0,83 | 0,36 | 0,06 | 0,09 | 0,16 | 0,26 | 0,45 | 0,45 | 0,293 | 100,50 | 48,57 | 478,49 | 530,17 | 885,2 | 991,6 |
| 14 | 14/4/1989 | 0,52 | 0,50 | 0,42 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,24 | 0,23 | 0,48 | 0,488 | 101,40 | 64,46 | 595,54 | 585,62 | 823,9 | 808,5 |
| 15 | 28/4/1989 | 0,49 | 0,99 | 0,35 | 0,06 | 0,09 | 0,19 | 0,27 | 0,55 | 0,44 | 0,233 | 99,25 | 21,38 | 456,81 | 485,67 | 2036,6 | 2171,6 |
| 16 | 5/5/1989 | 0,46 | 1,13 | 0,32 | 0,06 | 0,09 | 0,22 | 0,28 | 0,68 | 0,43 | 0,169 | 100,00 | 48,42 | 408,47 | 391,91 | 743,6 | 709,4 |
| 17 | 9/5/1989 | 0,44 | 0,97 | 0,35 | 0,06 | 0,08 | 0,18 | 0,24 | 0,53 | 0,47 | 0,239 | 100,00 | 34,44 | 441,02 | 492,44 | 1180,5 | 1329,9 |
| 18 | 23/5/1989 | 0,51 | 1,85 | 0,24 | 0,05 | 0,10 | 0,35 | 0,42 | 1,50 | 0,32 | 0,022 | 99,10 | 34,59 | 280,52 | 72,21 | 711,0 | 108,8 |
| 19 | 2/6/1989 | 0,51 | 1,58 | 0,27 | 0,05 | 0,10 | 0,30 | 0,36 | 1,11 | 0,36 | 0,063 | 98,00 | 25,42 | 341,55 | 185,26 | 1243,6 | 628,8 |
| 20 | 6/6/1989 | 0,49 | 1,41 | 0,30 | 0,05 | 0,09 | 0,27 | 0,31 | 0,90 | 0,40 | 0,101 | 97,50 | 18,83 | 377,57 | 275,73 | 1905,1 | 1364,3 |
| 21 | 13/6/1989 | 0,52 | 1,30 | 0,32 | 0,06 | 0,10 | 0,25 | 0,32 | 0,79 | 0,40 | 0,132 | 98,60 | 19,59 | 414,55 | 344,35 | 2016,1 | 1657,8 |
| 22 | 20/6/1989 | 0,49 | 1,67 | 0,26 | 0,05 | 0,09 | 0,32 | 0,36 | 1,24 | 0,36 | 0,045 | 97,40 | 26,70 | 312,05 | 135,88 | 1068,7 | 408,9 |
| 23 | 27/6/1989 | 0,58 | 1,70 | 0,26 | 0,05 | 0,11 | 0,33 | 0,43 | 1,26 | 0,30 | 0,043 | 96,80 | 25,31 | 314,28 | 130,30 | 1141,7 | 414,8 |
| 24 | 5/7/1989 | 0,50 | 1,47 | 0,29 | 0,05 | 0,10 | 0,28 | 0,33 | 0,96 | 0,39 | 0,088 | 96,60 | 7,22 | 365,92 | 245,51 | 4968,2 | 3300,4 |
| 25 | 12/7/1989 | 0,51 | 1,63 | 0,28 | 0,05 | 0,10 | 0,31 | 0,35 | 1,12 | 0,37 | 0,061 | 96,50 | 8,96 | 344,62 | 184,39 | 3746,2 | 1958,0 |
| 26 | 13/7/1989 | 0,56 | 1,86 | 0,24 | 0,05 | 0,11 | 0,36 | 0,44 | 1,45 | 0,30 | 0,026 | 96,50 | 7,91 | 290,39 | 82,73 | 3571,1 | 945,9 |
| 27 | 19/7/1989 | 0,56 | 1,65 | 0,29 | 0,05 | 0,11 | 0,32 | 0,37 | 1,10 | 0,35 | 0,065 | 96,45 | 10,92 | 366,46 | 200,67 | 3255,9 | 1737,7 |
| 28 | 26/7/1989 | 0,63 | 1,89 | 0,24 | 0,05 | 0,12 | 0,36 | 0,50 | 1,51 | 0,26 | 0,022 | 96,45 | 10,09 | 278,09 | 71,64 | 2656,1 | 610,0 |
| 29 | 9/8/1989 | 0,55 | 1,69 | 0,26 | 0,05 | 0,11 | 0,32 | 0,40 | 1,24 | 0,33 | 0,046 | 96,50 | 20,17 | 321,50 | 140,78 | 1493,9 | 597,9 |
| 30 | 16/8/1989 | 0,47 | 1,81 | 0,26 | 0,05 | 0,09 | 0,35 | 0,35 | 1,34 | 0,37 | 0,035 | 96,40 | 12,15 | 310,54 | 114,22 | 2455,9 | 840,1 |
| 31 | 23/8/1989 | 0,45 | 1,84 | 0,26 | 0,05 | 0,09 | 0,35 | 0,33 | 1,33 | 0,39 | 0,036 | 96,40 | 4,17 | 314,40 | 117,79 | 7439,7 | 2724,7 |

Tabela 8.6d - Descargas calculadas pelo método de Kaliske (1947) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj

| (l) N° | (2) DAT A | (9) D ₅₀ | (5) D _{vj [kal]} | (5) T ₀ | 6) U* | Ø | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) B | (14) qBm | (15) qB[KAL]D ₅₀ | (16) qB[KAL]Dvj | (17) E[%]D ₅₀ | (18) E[%]Dvj |
|-----------|--------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------|------------|------------|-----------|-------------|--------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------|
| | | (mm) | m | Kgf/m² | (m/s) | τc_{D50} | $\tau_{c_{D \sigma j}}$ | $\tau_{cD50/} \tau_0$ | $\tau_{cDvj}^{} / \tau_0^{}$ | UP/Uinpos] | UP/Uin[Dv] | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 32 | 13/9/1989 | 0,59 | 1,39 | 0,32 | 0,06 | 0,11 | 0,27 | 0,36 | 0,84 | 0,36 | 0,117 | 98,30 | 6,00 | 428,04 | 328,03 | 7034,0 | 5367,2 |
| 33 | 27/9/1989 | 0,53 | 2,40 | 0,23 | 0,05 | 0,10 | 0,46 | 0,44 | 2,02 | 0,29 | 0,005 | 96,10 | 11,44 | 259,66 | 18,19 | 2169,8 | 59,0 |
| 34 | 4/10/1989 | 0,52 | 2,36 | 0,23 | 0,05 | 0,10 | 0,45 | 0,44 | 2,01 | 0,30 | 0,005 | 96,20 | 4,63 | 254,87 | 18,42 | 5404,7 | 297,9 |
| 35 | 11/10/1989 | 0,49 | 2,33 | 0,20 | 0,04 | 0,09 | 0,45 | 0,47 | 2,23 | 0,28 | 0,002 | 94,60 | 6,62 | 209,33 | 7,16 | 3062,1 | 8,1 |
| 36 | 8/11/1989 | 0,54 | 2,19 | 0,22 | 0,05 | 0,10 | 0,42 | 0,46 | 1,88 | 0,28 | 0,008 | 93,50 | 4,26 | 244,17 | 26,73 | 5631,7 | 527,4 |
| | | | | ······ | | | | | | | | | | | MÉDIA | 2222,22 | 1046,04 |

Tabela 8.6d - Descargas calculadas pelo método de Kaliske (1947) usando o diâmetro D₈₄ e o Dvj para os dados do Rio Atibaia

| a |) (2) | (1) | (4) | (5) | (0) | (1) | Dmax | /Di | d/D1 | 2 | 1 | | 8 | \$\$ | (16) | (17) | (18) | (19) | (20) | (21) |
|-----|---------------|--------|---------|------|-------|-------|--------------|--------------|----------|--------------|-------------------------------|------------------------------|------|-------|---------|---------|-----------|----------------|----------------------------|---------|
| N | DATA | D., | DVILLEN | Dmax | d | U | (8) | (9) | (10) | (III) | A 2) | (13) | (14) | (15) | В | qBm | qB[LEV]D. | 4 B[LEV]Dv | E[%]D _{so} | E[%]Dvj |
| L | | (mm) | nm | (mm) | (m) | (m/s) | (Dmax/D_*)** | (Dmax/Dvj)** | a / D50 | d/Dyj | Ln [(d/7.050) ¹⁰] | Ln[(d/7.Dvj) ¹¹] | Ucso | Ucnvi | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | 1000 | - |
| 1 | 10/12/198 | 8 0,46 | 1,42 | 1,42 | 1,68 | 0,48 | 1,17 | 1,00 | 3652,17 | 1181,61 | 3,13 | 2,56 | 0,35 | 0,42 | 95,70 | 10,73 | 127,05 | 39,96 | 1084,1 | 272,A |
| 2 | 11/12/198 | 8 0,60 | 3,09 | 3,09 | 14 | 0,55 | 1,26 | 1,00 | 2350,00 | 456,80 | 2,91 | 2,09 | 0,39 | 0,51 | 95,30 | 18,34 | 215,17 | 37,76 | 1073,2 | 105,9 |
| 3 | 14/1/1989 | 0,63 | 5,45 | 5,45 | 3,99 | 1,09 | 1,36 | 1,00 | 6333,33 | 732,53 | 3,40 | 2,33 | 0,51 | 0,75 | 103,80 | 82,23 | 5190,81 | 1760,92 | 6212,6 | 2041,5 |
| 4 | 15/1/1989 | 0,42 | 5,72 | 5,72 | 3,95 | 1,10 | 1,45 | 1,00 | 9404,76 | 690,44 | 3,60 | 2,30 | 0,47 | 0,76 | 103,00 | 81,15 | 6377,85 | 1784,31 | 7759,3 | 2098,8 |
| 5 | 20/1/1989 | 0,50 | 3,15 | 3,15 | 4 16 | 0,95 | 1,30 | 1,00 | 8320,00 | 1321,90 | 3,54 | 2,62 | 0,45 | 0,64 | 102,80 | 87,21 | 3066,47 | 1185,98 | 3416,2 | 1259,9 |
| 6 | 27/1/1989 | 0,43 | 2,03 | 2,03 | 3,43 | 0,76 | 1,25 | 1,00 | 7976,74 | 1690,44 | 3,52 | 2,74 | 0,40 | 0,54 | 101,30 | 40,13 | 1219,50 | 500,48 | 2938,9 | 1147,2 |
| 1.7 | 3/2/1989 | 0,40 | 2,73 | 2,73 | 2,38 | 0,69 | 1,32 | 1,00 | 5950,00 | 870,40 | 3,37 | 2,41 | 0,39 | 0,55 | 99,35 | 33,57 | 832,84 | 234,71 | 2380,9 | 599,2 |
| 8 | 24/2/1989 | 0,45 | 3,04 | 3,04 | 3,48 | 0,86 | 1,31 | 1,00 | 7733,33 | 1145,95 | 3,50 | 2,55 | 0,43 | 0,62 | 101, 70 | 57,86 | 2093,06 | 733,81 | 3517,4 | 1168,2 |
| 9 | 3.3/1989 | 0,4 | 2,89 | 2,89 | 3,92 | 0,90 | 1,32 | 1,00 | 9560,98 | 1355,31 | 3,61 | 2,63 | 0,42 | 0,62 | 102,70 | 58,78 | 2654,37 | 954,33 | 4415,8 | 1523,6 |
| 10 | 10/3/1989 | 0,4 | 1,80 | 1,80 | 3,39 | 0,73 | 1,24 | 1,00 | 8268,29 | 1882,27 | 3,54 | 2,80 | 0,39 | 0,52 | 100,90 | 29,06 | 1036,17 | 438,38 | 3465,6 | 1408,5 |
| 1 | 17/3/198 | 0,66 | 3,82 | 3,82 | 4.72 | 1,07 | 1,29 | 1,00 | 7151,52 | 1236,16 | 3,46 | 2,59 | 0,50 | 0,70 | 104,00 | 97,26 | 4568,92 | 1912,57 | 4597,6 | 1866,4 |
| 12 | 31/3/1989 | 0,54 | 3,05 | 3,05 | 3 39 | 0,85 | 1,28 | 1,00 | 6277,78 | 1110,89 | 3,40 | 2,53 | 0,44 | 0,61 | 101,45 | 43,91 | 1824 22 | 688,01 | 4054,4 | 1466,9 |
| 13 | 7/4/1989 | 0,49 | 3,64 | 3,64 | 2,78 | 0,81 | 1,33 | 1,00 | 5673,47 | 763,47 | 3,35 | 2,35 | 0,43 | 0,62 | 100,50 | 48,57 | 1562,43 | 474,93 | 3116,9 | 877,8 |
| 14 | 14/4/198 | 0,52 | 4,25 | 4,25 | 3,07 | 0,89 | 1,35 | 1,00 | 5903,85 | 722,46 | 3,37 | 2,32 | 0,45 | 0,66 | 101,40 | 64,46 | 2319,85 | 716,56 | 3498,9 | 1011,6 |
| L | 5 28/4/198 | 0,49 | 4,22 | 4,22 | 2,19 | 0.75 | 1,36 | 1,00 | 4469,39 | 519,42 | 3,23 | 2,15 | 0,43 | 0,61 | 99,25 | 21,38 | 1115,98 | 275,54 | 5119,8 | 1188,8 |
| 16 | 5.5/1989 | 0,46 | 3,05 | 3,05 | 2,57 | 0,74 | 1,31 | 1,00 | 5586,96 | 842,54 | 3,34 | 2,40 | 0,4 | 0,58 | 100,00 | 48,42 | 1069,18 | 324,58 | 2108,1 | 570,3 |
| 17 | 9.5/1989 | 0,44 | 3,53 | 3,53 | 2.40 | 0,76 | 1,35 | 1,00 | 5659,09 | 70459 | 3,35 | 2,31 | 0,4 | 0,60 | 100,00 | 34,44 | 1241,88 | 339,48 | 3505,9 | 885,7 |
| 18 | 23/5/198 | 0,51 | 2,90 | 2,90 | 1,98 | 0,64 | 1,28 | 1,00 | 3882,35 | 683,22 | 3,16 | 2,29 | 0,40 | 0,54 | 99,10 | 34,59 | 519,16 | 139,72 | 1400,9 | 303,9 |
| 19 | 2,6/1989 | 0,51 | 3,08 | 3,08 | 1,97 | 0,65 | 1,29 | 1,00 | 3862,75 | 638,59 | 3,16 | 2,26 | 0,40 | 0,55 | 98,00 | 25,42 | 553,68 | 144,22 | 2078,1 | 467,3 |
| 21 | 6,6/1989 | 0,49 | 3,11 | 3,11 | 2,02 | 0,66 | 1,30 | 1,00 | 422,45 | 648,62 | 3,19 | 2,26 | 0,40 | 0,55 | 97,50 | 18,83 | 604,93 | 157,05 | 3112,6 | 734,0 |
| 21 | 13/6/198 | 0,52 | 2,99 | 2,99 | 213 | 0,67 | 1,28 | 1,00 | 4096,15 | 711,68 | 3,19 | 2,31 | 0,4 | 0,55 | 98,60 | 19,59 | 632,17 | 180,89 | 3127,0 | 823,4 |
| 22 | 20/6/1989 | 0,49 | 0,14 | 0,49 | 11,85 | 0,65 | 1,00 | 1,20 | 24183,67 | 85990,48 | 4.07 | 4,71 | 0,40 | 0,29 | 97,40 | 26,70 | 367,65 | 712,92 | 1277,0 | 2570,1 |
| 23 | 27/6/198 | 0,58 | 3,23 | 3,23 | 1,86 | 0,64 | 1,28 | 1,00 | 3206,90 | 575,93 | 3,06 | 2,21 | 0,4 | 0,55 | 96,80 | 25,31 | 472,72 | 122,97 | 1767,7 | 385,8 |
| 24 | 1 5/7/1989 | 0,50 | 3,64 | 3,64 | 1,79 | 0,65 | 1,33 | 1,00 | 3580,00 | 491,49 | 3,12 | 2,13 | 0,4 | 0,56 | 96,60 | 7,22 | 557,58 | 121,71 | 7622,8 | 1585,7 |
| 2 | 5 12/7/198 | 0,51 | 3,80 | 3,80 | 1,59 | 0,62 | 1,33 | 1,00 | 3117,65 | 418,82 | 3,05 | 2,05 | 0,40 | 0,55 | 96,50 | 8,96 | 442,25 | 82,73 | 4835,9 | 823,4 |
| 20 | 5 13/7/1989 | 0,56 | 3,59 | 3,59 | 1,59 | 0.61 | 1,30 | 1,00 | 2839,29 | 443,09 | 3,00 | 2,07 | 0,4 | 0,54 | 96,50 | 7,91 | 385,00 | 77,48 | 4767,3 | 879,6 |
| 2 | 19/7/1989 | 0,56 | 3,13 | 3,13 | 1.0 | 0,59 | 1,28 | 1,00 | 2875,00 | 51462 | 3,01 | 2,15 | 0,40 | 0,53 | 96,45 | 10,92 | 325,04 | 69,80 | 2876,5 | 539,2 |
| 2 | 26/7/198 | 0,63 | 3,88 | 3,88 | 1,52 | 0.61 | 1,30 | 1,00 | 2412,70 | 391,80 | 2,92 | 2,01 | 0,42 | 0,55 | 96,45 | 10,09 | 358,23 | 71,08 | 3450,4 | 604,4 |
| 29 | 9,8/1989 | 0,55 | 3,33 | 3,33 | 177 | 0.63 | 1,29 | 1,00 | 3218,18 | 531,14 | 3,07 | 2,16 | 0,4 | 0,55 | 96,50 | 20,17 | 452,48 | 106,52 | 2143,3 | 428,1 |
| 31 |) 16/8/198 | 0,47 | 3,38 | 3,38 | 1,54 | 0,59 | 1,33 | 1,00 | 3276,60 | 455,76 | 3,07 | 2,09 | 0,39 | 0,53 | 96,40 | 12,15 | 364,49 | 63,48 | 2899,9 | 422,5 |
| 31 | 23/8/1989 | 0,45 | 3,21 | 3,21 | 1.48 | 0,57 | 1,32 | 1,00 | 3288,89 | 460,76 | 3,08 | 2,09 | 0,38 | 0,52 | 96,40 | 4,17 | 316,51 | 50,39 | 7,490,1 | 1108,5 |
| 32 | 13/9/198 | 0,59 | 2,70 | 2,70 | 2,00 | 0,63 | 1,24 | 1,00 | 3389,83 | 741,62 | 3,09 | 2,33 | 0,4 | 0,53 | 98,30 | 6,00 | 436,63 | 133,95 | 7177,1 | 2132,6 |
| 33 | 27/9/198 | 0,53 | 1,55 | 1,55 | 147 | 0,46 | 1,17 | 1,00 | 2773,58 | 950,73 | 2,99 | 2,46 | 0,35 | 0,42 | 96,10 | 11,44 | 90,25 | 23,36 | 688,9 | 1042 |
| 34 | 410/198 | 0,52 | 1,88 | 1,88 | 143 | 0,48 | 1,20 | 1,00 | 2750,00 | 760,82 | 2,99 | 2,34 | 0,36 | 0,45 | 96,20 | 4,63 | 116,35 | 23,92 | 2413,0 | 416,7 |
| 3 | 5 11.40.498 | 9 0,49 | 3,75 | 3,75 | 1,26 | 0,55 | 1,34 | 1,00 | 2571.43 | 335,93 | 2,95 | 1,94 | 0,38 | 0,52 | 94,60 | 6,62 | 247,95 | 27,04 | 3645,5 | 308,5 |
| 3 | 5 8/11/1989 | 0,54 | 3,57 | 3,57 | 1,25 | 0,54 | 1,31 | 100 | 2314,81 | 350,27 | 2,90 | 1,96 | 0,39 | 0,51 | 93,50 | 4,26 | 208,17 | 23,37 MEDIA | 4786,5 | 448,6 |

Tabela 8.6e - Descargas calculadas pelo método de Levi (1948) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|------------|------------|-----------------|----------|----------|-------|----------|----------|----------------|---------|---|------------------|--------------|--------|---------|------------------------|-----------|---------------------|---------|
| N° | DATA | D ₅₀ | DVILETBI | τ_0 | U, | ν | S | R _H | 2747036 | 11.001 | 1997 - 1996 1 | 1.17° 1.12° | В | qBm | qB[EIB]D ₅₀ | qB[EIB]Dv | E[%]D ₅₀ | E[%]Dvj |
| //RCS | | (mm) | mm | Kgf/ m² | (m/s) | m² /s | (m/m) | (m) | k, D50 | $\mathbf{k}_{\mathbf{b}\mathbf{D}\mathbf{v}}$ | $\Psi_{\rm D50}$ | Ψ_{Dvi} | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 1 | 10/12/1988 | 0,46 | 4,48 | 0,22 | 0,05 | 854E-07 | 1,30E-04 | 1,67 | 0,70 | 0,81 | 3,50 | 34,08 | 95,70 | 10,73 | 567,88 | 21,72 | 5192,5 | 102,5 |
| 2 | 11/12/1988 | 0,60 | 4,53 | 0,21 | 0,05 | 8,59E-07 | 1,50E-04 | 1,40 | 0,73 | 0,81 | 4,71 | 35,58 | 95,30 | 18,34 | 361,75 | 19,30 | 1872,4 | 5,2 |
| 3 | 14/1/1989 | 0,63 | 2,36 | 0,72 | 0,08 | 9,09E-07 | 1,85E-04 | 3,89 | 0,74 | 0,81 | 1,44 | 5,41 | 103,80 | 82,23 | 14848,00 | 2227,04 | 17956,7 | 2608,3 |
| 4 | 15/1/1989 | 0,42 | 2,38 | 0,63 | 0,08 | 9,12E-07 | 1,63E-04 | 3,85 | 0,68 | 0,81 | 1,10 | 6,25 | 103,00 | 81,15 | 16539,06 | 1450,19 | 20280,8 | 1687,0 |
| 5 | 20/1/1989 | 0,50 | 2,49 | 0,44 | 0,07 | 9,00E-07 | 1,10E-04 | 4,03 | 0,71 | 0,81 | 1,86 | 9,28 | 102,80 | 87,21 | 4667,88 | 475,49 | 5252,5 | 445,2 |
| б | 27/1/1989 | 0,43 | 3,01 | 0,37 | 0,06 | 8,98E-07 | 1,10E-04 | 3,33 | 0,69 | 0,81 | 1,94 | 13,55 | 101,30 | 40,13 | 3142,01 | 200,30 | 7729,6 | 399,1 |
| 7 | 3/2/1989 | 0,40 | 3,59 | 0,31 | 0,05 | 8,67E-07 | 1,30E-04 | 2,36 | 0,67 | 0,81 | 2,15 | 19,29 | 99,35 | 33,57 | 1978,67 | 88,83 | 5794,1 | 164,6 |
| 8 | 24/2/1989 | 0,45 | 2,84 | 0,37 | 0,06 | 8,68E-07 | 1,10E-04 | 3,39 | 0,69 | 0,81 | 1,99 | 12,56 | 101,70 | 57,86 | 3144,19 | 231,09 | 5334,1 | 299,4 |
| 9 | 3/3/1989 | 0,41 | 2,50 | 0,42 | 0,06 | 8,86E-07 | 1,10E-04 | 3,80 | 0,68 | 0,81 | 1,62 | 9,88 | 102,70 | 58,78 | 5019,69 | 395,96 | 8439,8 | 573,6 |
| 10 | 10/3/1989 | 0,41 | 3,07 | 0,36 | 0,06 | 8,85E-07 | 1,10E-04 | 3,31 | 0,68 | 0,81 | 1,86 | 13,91 | 100,90 | 29,06 | 3259,35 | 190,11 | 11115,9 | 554,2 |
| 11 | 17/3/1989 | 0,66 | 2,19 | 0,55 | 0,07 | 9,66E-07 | 1,20E-04 | 4,57 | 0,74 | 0,80 | 1,99 | 6,58 | 104,00 | 97,26 | 6180,20 | 1105,45 | 6254,3 | 1036,6 |
| 12 | 31/3/1989 | 0,54 | 2,88 | 0,45 | 0,07 | 9,01E-07 | 1,35E-04 | 3,32 | 0,72 | 0,81 | 1,99 | 10,60 | 101,45 | 43,91 | 4306,42 | 391,73 | 9707,4 | 792,1 |
| 13 | 7/4/1989 | 0,49 | 3,19 | 0,36 | 0,06 | 8,98E-07 | 1,30E-04 | 2,74 | 0,71 | 0,81 | 2,27 | 14,79 | 100,50 | 48,57 | 2429,94 | 167,23 | 4903,0 | 244,3 |
| 14 | 14/4/1989 | 0,52 | 2,95 | 0,42 | 0,06 | 9,13E-07 | 1,40E-04 | 3,02 | 0,72 | 0,81 | 2,03 | 11,50 | 101,40 | 64,46 | 3796,27 | 317,85 | 5789,3 | 393,1 |
| 15 | 28/4/1989 | 0,49 | 3,59 | 0,35 | 0,06 | 9,64E-07 | 1,60E-04 | 2,16 | 0,71 | 0,81 | 2,34 | 17,15 | 99,25 | 21,38 | 2191,79 | 126,47 | 10151,6 | 491,5 |
| 16 | 5/5/1989 | 0,46 | 3,40 | 0,32 | 0,06 | 9,27E-07 | 1,25E-04 | 2,54 | 0,70 | 0,81 | 2,39 | 17,69 | 100,00 | 48,42 | 1856,08 | 107,07 | 3733,3 | 121,1 |
| 17 | 9/5/1989 | 0,44 | 3,41 | 0,35 | 0,06 | 9,92E-07 | 1,40E-04 | 2,47 | 0,69 | 0,81 | 2,10 | 16,25 | 100,00 | 34,44 | 2535,86 | 138,19 | 7263,1 | 301,3 |
| 18 | 23/5/1989 | 0,51 | 3,91 | 0,24 | 0,05 | 1,01E-06 | 1,20E-04 | 1,96 | 0,71 | 0,81 | 3,58 | 27,45 | 99,10 | 34,59 | 655,05 | 35,06 | 1793,8 | 1,4 |
| 19 | 2/6/1989 | 0,51 | 3,89 | 0,27 | 0,05 | 1,05E-06 | 1,40E-04 | 1,95 | 0,71 | 0,81 | 3,08 | 23,53 | 98,00 | 25,42 | 1012,99 | 54,61 | 3885,0 | 114,9 |
| 20 | 6/6/1989 | 0,49 | 3,87 | 0,30 | 0,05 | 1,04E-06 | 1,50E-04 | 1,99 | 0,71 | 0,81 | 2,71 | 21,37 | 97,50 | 18,83 | 1387,35 | 71,80 | 7267,8 | 281,3 |
| 21 | 13/6/1989 | 0,52 | 3,77 | 0,32 | 0,06 | 1,05E-06 | 1,50E-04 | 2,10 | 0,72 | 0,81 | 2,72 | 19,76 | 98,60 | 19,59 | 1526,59 | 88,45 | 7692,7 | 351,5 |
| 22 | 20/6/1989 | 0,49 | 3,99 | 0,26 | 0,05 | 1,07E-06 | 1,40E-04 | 1,84 | 0,71 | 0,81 | 3,14 | 25,57 | 97,40 | 26,70 | 890,73 | 43,95 | 3236,1 | 64,6 |
| 23 | 27/6/1989 | 0,58 | 3,99 | 0,26 | 0,05 | 1,06E-06 | 1,40E-04 | 1,84 | 0,73 | 0,81 | 3,72 | 25,59 | 96,80 | 25,31 | 709,68 | 43,62 | 2703,9 | 72,4 |
| 24 | 5/7/1989 | 0,50 | 4,03 | 0,29 | 0,05 | 1,04E-06 | 1,65E-04 | 1,77 | 0,71 | 0,81 | 2,82 | 22,76 | 96,60 | 7,22 | 1254,24 | 62,62 | 17271,8 | 767,4 |
| 25 | 12/7/1989 | 0,51 | 4,23 | 0,28 | 0,05 | 1,13E-06 | 1,76E-04 | 1,58 | 0,71 | 0,81 | 3,03 | 25,12 | 96,50 | 8,96 | 1054,21 | 50,17 | 11665,7 | 459,9 |
| 26 | 13/7/1989 | 0,56 | 4,24 | 0,24 | 0,05 | 1,14E-06 | 1,55E-04 | 1,58 | 0,73 | 0,81 | 3,77 | 28,60 | 96,50 | 7,91 | 636,94 | 34,13 | 7952,3 | 331,5 |
| 27 | 19/7/1989 | 0,56 | 4,27 | 0,29 | 0,05 | 1,15E-06 | 1,80E-04 | 1,60 | 0,73 | 0,81 | 3,21 | 24,47 | 96,45 | 10,92 | 1035,34 | 54,99 | 9381,1 | 403,5 |
| 28 | 26/7/1989 | 0,63 | 4,30 | 0,24 | 0,05 | 1,10E-06 | 1,60E-04 | 1,50 | 0,74 | 0,81 | 4,33 | 29,56 | 96,45 | 10,09 | 511,73 | 31,50 | 4971,7 | 212,2 |
| 29 | 9/8/1989 | 0,55 | 4,09 | 0,26 | 0,05 | 1,04E-06 | 1,50E-04 | 1,75 | 0,72 | 0,81 | 3,46 | 25,72 | 96,50 | 20,17 | 803,28 | 44,39 | 3882,5 | 120,1 |
| 30 | 16/8/1989 | 0,47 | 4,34 | 0,26 | 0,05 | 1,06E-06 | 1,70E-04 | 1,53 | 0,70 | 0,81 | 2,98 | 27,54 | 96,40 | 12,15 | 957,21 | 39,50 | 7778,3 | 225,1 |

Tabela 8.6f - Descargas calculadas pelo método de Einstein-Brown (1950) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj

| (l) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | Œ | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|----------------------|------------|-----------------|---------|----------|-------|----------|----------|----------------|------------|-------------------|------------------|--------------|-------|---------|-----------------------|-----------|---------------------|---------|
| \mathbb{N}° | DATA | D ₅₀ | DVIERBI | τ_0 | U, | ν | S | R _H | 26985 | 1992-90 | 18 25 | 5.8 65 | В | qBm | qB[EB]D ₅₀ | qB[EIB]Dv | E[%]D ₅₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | Kgf/ m² | (m/s) | m² /s | (m/m) | (m) | k_{bB50} | k _{bDvi} | $\Psi_{\rm B50}$ | Ψ_{Dvi} | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | |
| 31 | 23/8/1989 | 0,45 | 4,43 | 0,26 | 0,05 | 9,73E-07 | 1,80E-04 | 1,47 | 0,69 | 0,81 | 2,81 | 27,60 | 96,40 | 4,17 | 1064,77 | 40,41 | 25434,1 | 869,0 |
| 32 | 13/9/1989 | 0,59 | 3,92 | 0,32 | 0,06 | 9,28E-07 | 1,60E-04 | 1,98 | 0,73 | 0,81 | 3,07 | 20,43 | 98,30 | 6,00 | 1310,21 | 84,68 | 21736,9 | 1311,3 |
| 33 | 27/9/1989 | 0,53 | 4,69 | 0,23 | 0,05 | 9,80E-07 | 1,50E-04 | 1,52 | 0,72 | 0,81 | 3,84 | 33,93 | 96,10 | 11,44 | 550,34 | 23,64 | 4710,7 | 106,7 |
| 34 | 4/10/1989 | 0,52 | 4,67 | 0,23 | 0,05 | 9,38E-07 | 1,50E-04 | 1,50 | 0,72 | 0,81 | 3,81 | 34,23 | 96,20 | 4,63 | 542,80 | 22,90 | 11623,5 | 394,6 |
| 35 | 11/10/1989 | 0,49 | 4,68 | 0,20 | 0,04 | 9,25E-07 | 1,60E-04 | 1,25 | 0,71 | 0,81 | 4,04 | 38,65 | 94,60 | 6,62 | 404,88 | 15,73 | 6016,1 | 137,6 |
| 36 | 8/11/1989 | 0,54 | 4,73 | 0,22 | 0,05 | 9,00E-07 | 1,80E-04 | 1,24 | 0,72 | 0,81 | 3,99 | 34,97 | 93,50 | 4,26 | 490,17 | 21,29 | 11406,2 | 399,9 |
| | | | | | | ^ | ••••••• | | | A | ~ | ••••••• | | A | | | 8532,8 | 467,9 |

Tabela 8.6f - Descargas calculadas pelo método de Einstein-Brown (1950) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) |
|-----|------------|-----------------|---------------------|-------|---------------|-----------------|----------------|-------------------|--------|---------|------------------------|-----------|-----------|---------------|
| N° | DATA | D ₉₀ | D _{WIGAA1} | U, | θ_{B0} | θ_{iDvi} | <i>ф</i> ид 90 | φ _{iDvi} | в | qBm | qB[GAA]D ₉₀ | qB[GA]Dvj | E [%]D90 | E [%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | 01000000 | | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | 5 7 83 |
| 1 | 10/12/1988 | 0,93 | 6,04 | 0,05 | 0,14 | 0,02 | 0,46 | 0,0002 | 95,70 | 10,73 | 430,80 | 1,22 | 3914,9 | 88,6 |
| 2 | 11/12/1988 | 1,48 | 6,43 | 0,05 | 0,09 | 0,02 | 0,14 | 0,0002 | 95,30 | 18,34 | 203,78 | 1,27 | 1011,1 | 93,1 |
| 3 | 14/1/1989 | 1,93 | 6,99 | 0,08 | 0,23 | 0,06 | 1,41 | 0,0504 | 103,80 | 82,23 | 5.419,73 | 704,30 | 6490,9 | 756,5 |
| 4 | 15/1/1989 | 1,39 | 6,65 | 0,08 | 0,27 | 0,06 | 2,22 | 0,0367 | 103,00 | 81,15 | 5.718,61 | 451,66 | 6947,0 | 456,6 |
| 5 | 20/1/1989 | 1,30 | 5,59 | 0,07 | 0,21 | 0,05 | 1,14 | 0,0194 | 102,80 | 87,21 | 2.290,86 | 168,57 | 2526,8 | 93,3 |
| 6 | 27/1/1989 | 1,18 | 5,59 | 0,06 | 0,19 | 0,04 | 0,91 | 0,0097 | 101,30 | 40,13 | 1.487,33 | 75,08 | 3606,3 | 87,1 |
| 7 | 3/2/1989 | 1,14 | 6,04 | 0,05 | 0,16 | 0,03 | 0,64 | 0,0002 | 99,35 | 33,57 | 916,22 | 1,51 | 2629,3 | 95,5 |
| 8 | 24/2/1989 | 1,16 | 5,59 | 0,06 | 0,19 | 0,04 | 0,99 | 0,0103 | 101,70 | 57,86 | 1.610,38 | 81, 19 | 2683,2 | 40,3 |
| 9 | 3/3/1989 | 0,95 | 5,59 | 0,06 | 0,27 | 0,05 | 2,09 | 0,0157 | 102,70 | 58,78 | 2.990,32 | 131,87 | 4987,3 | 124,3 |
| 10 | 10/3/1989 | 1,10 | 5,59 | 0,06 | 0,20 | 0,04 | 1,06 | 0,0095 | 100,90 | 29,06 | 1.605,64 | 72,93 | 5425,3 | 151,0 |
| 11 | 17/3/1989 | 2,37 | 5,82 | 0,07 | 0,14 | 0,06 | 0,45 | 0,0364 | 104,00 | 97,26 | 1.856,58 | 370,51 | 1808,9 | 280,9 |
| 12 | 31/3/1989 | 1,27 | 6,14 | 0,07 | 0,21 | 0,04 | 1,23 | 0,0143 | 101,45 | 43,91 | 2.411,15 | 135,47 | 5391,1 | 208,5 |
| 13 | 7/4/1989 | 1,39 | 6,04 | 0,06 | 0,16 | 0,04 | 0,57 | 0,0066 | 100,50 | 48,57 | 1.082,88 | 53,93 | 2129,5 | 11,0 |
| 14 | 14/4/1989 | 1,25 | 6,24 | 0,06 | 0,20 | 0,04 | 1,11 | 0,0109 | 101,40 | 64,46 | 2.081,02 | 101,83 | 3128,4 | 58,0 |
| 15 | 28/4/1989 | 1,27 | 6,60 | 0,06 | 0,16 | 0,03 | 0,66 | 0,0002 | 99,25 | 21,38 | 1.111,38 | 1,75 | 5098,2 | 91,8 |
| 16 | 5/5/1989 | 1,10 | 5,93 | 0,06 | 0,17 | 0,03 | 0,76 | 0,0046 | 100,00 | 48,42 | 1.070,46 | 34,85 | 2110,8 | 28,0 |
| 17 | 9/5/1989 | 1,05 | 6,24 | 0,06 | 0,20 | 0,03 | 1,04 | 0,0052 | 100,00 | 34,44 | 1.462,53 | 43,49 | 4146,6 | 26,3 |
| 18 | 23/5/1989 | 1,21 | 5,82 | 0,05 | 0,12 | 0,02 | 0,30 | 0,0002 | 99,10 | 34,59 | 389,64 | 1,27 | 1026,5 | 96,3 |
| 19 | 2/6/1989 | 1,57 | 6,24 | 0,05 | 0,11 | 0,03 | 0,23 | 0,0002 | 98,00 | 25,42 | 412,48 | 1,45 | 1522,7 | 94,3 |
| 20 | 6/6/1989 | 1,20 | 6,43 | 0,05 | 0,15 | 0,03 | 0,53 | 0,0002 | 97,50 | 18,83 | 773,17 | 1,55 | 4006,1 | 91,8 |
| 21 | 13/6/1989 | 1,30 | 6,43 | 0,06 | 0,15 | 0,03 | 0,50 | 0,0002 | 98,60 | 19,59 | 817,15 | 1,61 | 4071,3 | 91,8 |
| 22 | 20/6/1989 | 1,22 | 6,24 | 0,05 | 0,13 | 0,03 | 0,36 | 0,0002 | 97,40 | 26,70 | 492,65 | 1,40 | 1745,1 | 94,8 |
| 23 | 27/6/1989 | 1,43 | 6,24 | 0,05 | 0,11 | 0,03 | 0,25 | 0,0002 | 96,80 | 25,31 | 392,32 | 1,39 | 1450,0 | 94,5 |
| 24 | 5/7/1989 | 1,24 | 6,68 | 0,05 | 0,14 | 0,03 | 0,47 | 0,0002 | 96,60 | 7,22 | 686,94 | 1,58 | 9414,4 | 78,1 |
| 25 | 12/7/1989 | 1,53 | 6,86 | 0,05 | 0,11 | 0,02 | 0,25 | 0,0002 | 96,50 | 8,96 | 444,14 | 1,58 | 4856,9 | 82,3 |
| 26 | 13/7/1989 | 1,33 | 6,52 | 0,05 | 0,11 | 0,02 | 0,26 | 0,0002 | 96,50 | 7,91 | 373,80 | 1,41 | 4625,7 | 82,2 |
| 27 | 19/7/1989 | 1,68 | 6,92 | 0,05 | 0,10 | 0,03 | 0,22 | 0,0002 | 96,45 | 10,92 | 431,22 | 1,62 | 3848,9 | 85,1 |
| 28 | 26/7/1989 | 1,68 | 6,60 | 0,05 | 0,09 | 0,02 | 0,14 | 0,0002 | 96,45 | 10,09 | 254,37 | 1,41 | 2421,1 | 86,0 |
| 29 | 9/8/1989 | 1,41 | 6,43 | 0,05 | 0,11 | 0,02 | 0,27 | 0,0002 | 96,50 | 20,17 | 421,22 | 1,44 | 1988,4 | 92,9 |
| 30 | 16/8/1989 | 1,13 | 6,76 | 0,05 | 0,14 | 0,02 | 0,44 | 0,0002 | 96,40 | 12,15 | 558,00 | 1,51 | 4492,6 | 87,6 |

Tabela 8.6g - Descargas calculadas pelo método de Garde e Albertson (1961) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|-------|---------------|--------------------------|-------|-------------------|-------|---------|------------------------|-----------|----------|----------|
| N° | DATA | D ₉₀ | D _{VJ [GAA]} | U, | θ_{B0} | θ_{iDvj} | фю 90 | φ _{lævj} | в | qBm | qB[GAA]D ₉₀ | qB[GA]Dvj | E [%]D90 | E [%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | | | | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | 5 | 170 |
| 31 | 23/8/1989 | 1,10 | 6,92 | 0,05 | 0,15 | 0,02 | 0,49 | 0,0002 | 96,40 | 4, 17 | 608,83 | 1,56 | 14500,3 | 62,7 |
| 32 | 13/9/1989 | 1,73 | 6,60 | 0,06 | 0,11 | 0,03 | 0,26 | 0,0002 | 98,30 | 6,00 | 555,93 | 1,66 | 9165,5 | 72,4 |
| 33 | 27/9/1989 | 1,53 | 6,43 | 0,05 | 0,09 | 0,02 | 0,16 | 0,0002 | 96,10 | 11,44 | 248,92 | 1,34 | 2075,9 | 88,3 |
| 34 | 4/10/1989 | 1,40 | 6,43 | 0,05 | 0,10 | 0,02 | 0,19 | 0,0002 | 96,20 | 4,63 | 271,43 | 1,33 | 5762,5 | 71,3 |
| 35 | 11/10/1989 | 1,41 | 6,60 | 0,04 | 0,09 | 0,02 | 0,14 | 0,0002 | 94,60 | 6,62 | 187,92 | 1,27 | 2738,7 | 80,9 |
| 36 | 8/11/1989 | 1,59 | 6,92 | 0,05 | 0,09 | 0,02 | 0,14 | 0,0002 | 93,50 | 4,26 | 215,82 | 1,39 | 4966,3 | 67,5 |
| | | | | | | | | | | | | MEDIA | 4131,0 | 119,2 |

Tabela 8.6g - Descargas calculadas pelo método de Garde e Albertson (1961) usando o diâmetro D₉₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (\mathcal{D}) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | (18) | (19) |
|----------------------|-----------|----------|-----------|-------|----------------|-----------------|--------------------|---------------------|----------------|--------------------|-------|------|--------|---------|------------------------|------------|---------------------|---------|
| \mathbb{N}° | DATA | D_{90} | DVj [YAL] | II. | G i | Ĥ | 1004000 | | α. | n | B | B | В | qBm | qB[YAL]D ₉₀ | qB[YAL]Dvj | E[%]D ₉₀ | E[%]Dvj |
| | | (mm) | mm | (m/s) | 90 | ~ª D¤i | ⊎ _{icD90} | ⊎ _{ic Dvj} | - 1 D90 | ^{ce} lDvj | 12090 | PiDy | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | | - |
| 3 | 14/1/1989 | 1,93 | 4,25 | 0,08 | 0,23 | 0,10 | 0,05 | 0,06 | 0,37 | 0,41 | 3,49 | 0,71 | 103,80 | 82,23 | 1911,27 | 290,23 | 2224,3 | 252,9 |
| 4 | 15/1/1989 | 1,39 | 3,85 | 0,08 | 0,27 | 0,10 | 0,05 | 0,06 | 0,36 | 0,40 | 4,94 | 0,71 | 103,00 | 81,15 | 2125,53 | 240,57 | 2519,3 | 196,5 |
| 5 | 20/1/1989 | 1,30 | 2,82 | 0,07 | 0,21 | 0,10 | 0,04 | 0,05 | 0,35 | 0,38 | 3,72 | 0,83 | 102,80 | 87,21 | 1061,86 | 188,48 | 1117,6 | 116,1 |
| б | 27/1/1989 | 1,18 | 2,82 | 0,06 | 0,19 | 0,08 | 0,04 | 0,05 | 0,34 | 0,37 | 3,48 | 0,55 | 101,30 | 40,13 | 767,54 | 76,29 | 1812,6 | 90,1 |
| 7 | 3/2/1989 | 1,14 | 3,22 | 0,05 | 0,16 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,34 | 0,38 | 2,96 | 0,12 | 99,35 | 33,57 | 509,77 | 3,86 | 1418,5 | 88,5 |
| 8 | 24/2/1989 | 1,16 | 2,82 | 0,06 | 0,19 | 0,08 | 0,04 | 0,05 | 0,34 | 0,38 | 3,61 | 0,56 | 101,70 | 57,86 | 812,66 | 81,14 | 1304,5 | 40,2 |
| 9 | 3/3/1989 | 0,95 | 2,82 | 0,06 | 0,27 | 0,09 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,38 | 5,55 | 0,73 | 102,70 | 58,78 | 1363,24 | 144,47 | 2219,2 | 145,8 |
| 10 | 10/3/1989 | 1,10 | 2,82 | 0,06 | 0,20 | 0,08 | 0,04 | 0,05 | 0,34 | 0,37 | 3,84 | 0,53 | 100,90 | 29,06 | 827, 12 | 72,45 | 2746,2 | 149,3 |
| 11 | 17/3/1989 | 2,37 | 3,02 | 0,07 | 0,14 | 0,11 | 0,05 | 0,05 | 0,37 | 0,38 | 1,78 | 1,07 | 104,00 | 97,26 | 679,60 | 360,24 | 598,7 | 270,4 |
| 12 | 31/3/1989 | 1,27 | 3,32 | 0,07 | 0,21 | 0,08 | 0,04 | 0,05 | 0,35 | 0,39 | 3,90 | 0,52 | 101,45 | 43,91 | 1109,72 | 92,74 | 2427,3 | 111,2 |
| 13 | 7/4/1989 | 1,39 | 3,22 | 0,06 | 0,16 | 0,07 | 0,04 | 0,05 | 0,35 | 0,38 | 2,58 | 0,28 | 100,50 | 48,57 | 549,07 | 24,63 | 1030,5 | 49,3 |
| 14 | 14/4/1989 | 1,25 | 3,41 | 0,06 | 0,20 | 0,08 | 0,04 | 0,05 | 0,34 | 0,38 | 3,76 | 0,40 | 101,40 | 64,46 | 996,24 | 55,49 | 1445,5 | 13,9 |
| 15 | 28/4/1989 | 1,27 | 3,79 | 0,06 | 0,16 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,34 | 0,38 | 2,95 | 0,04 | 99,25 | 21,38 | 601,50 | 0,56 | 2713,4 | 97,4 |
| 16 | 5/5/1989 | 1,10 | 3,12 | 0,06 | 0,17 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,37 | 3,33 | 0,21 | 100,00 | 48,42 | 605,43 | 12,59 | 1150,4 | 74,0 |
| 17 | 9/5/1989 | 1,05 | 3,41 | 0,06 | 0,20 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,38 | 4,02 | 0,19 | 100,00 | 34,44 | 809,43 | 11,66 | 2250,3 | 66,1 |
| 21 | 13/6/1989 | 1,30 | 3,60 | 0,06 | 0,15 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,33 | 0,37 | 2,60 | 0,04 | 98,60 | 19,59 | 471,47 | 0,46 | 2306,7 | 97,7 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | MEDIA | 1830,3 | 116,2 |

Tabela 8.6h - Descargas calculadas pelo método de Yalin (1963) usando o diâmetro D_{90} e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (1.5) | (16) | (17) | (18) |
|---------|---------------|------|-----------------------|-------|------|------|----------|----------|----------|------------------------|--------|---------|------------|------------|---------|---------|
| N° | DATA | D.50 | D _{V5 (PEV)} | U, | θ., | θ | (B,)3/2 | (Q.,)3/2 | (€)-0.04 | (0 ,)-0,04 | В | qBm | gB[PER]D50 | qB[PER]Dvj | E[%]50 | E[%]Dvj |
| 2224-32 | 10.2745335045 | (mm) | mm | (m/s) | - 50 | - mw | | • TDM. | | Tal. | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | - |
| 3 | 14/1/1989 | 0.63 | 4.44 | 0.08 | 0.69 | 0.10 | 0.58 | 0.03 | 0.65 | 0.06 | 103.80 | 82.23 | 13094.66 | 1268.66 | 15824.4 | 1442.8 |
| 4 | 15/1/1989 | 0.42 | 4.09 | 0.08 | 0.91 | 0.09 | 0.86 | 0.03 | 0.87 | 0.05 | 103.00 | 81.15 | 14149.12 | 933.18 | 17335.8 | 1049.9 |
| 5 | 20/1/1989 | 0,50 | 3,17 | 0,07 | 0,54 | 0,08 | 0,39 | 0,02 | 0,50 | 0,04 | 102,80 | 87,21 | 4826,77 | 467,75 | 5434,6 | 436,3 |
| б | 27/1/1989 | 0,43 | 3,17 | 0,06 | 0,52 | 0,07 | 0,37 | 0,02 | 0,48 | 0,03 | 101,30 | 40,13 | 3471,99 | 232,46 | 8551,9 | 479,3 |
| 7 | 3/2/1989 | 0,40 | 3,53 | 0,05 | 0,46 | 0,05 | 0,32 | 0,01 | 0,42 | 0,01 | 99,35 | 33,57 | 2373,99 | 73,62 | 6971,8 | 119,3 |
| 8 | 24/2/1989 | 0,45 | 3,17 | 0,06 | 0,50 | 0,07 | 0,36 | 0,02 | 0,46 | 0,03 | 101,70 | 57,86 | 3461,00 | 249,77 | 5881,7 | 331,7 |
| 9 | 3/3/1989 | 0,41 | 3,17 | 0,06 | 0,62 | 0,08 | 0,49 | 0,02 | 0,58 | 0,04 | 102,70 | 58,78 | 5135,34 | 381,68 | 8636,5 | 549,3 |
| 10 | 10/3/1989 | 0,41 | 3,17 | 0,06 | 0,54 | 0,07 | 0,39 | 0,02 | 0,50 | 0,03 | 100,90 | 29,06 | 3599,21 | 226,25 | 12285,4 | 678,6 |
| 11 | 17/3/1989 | 0,66 | 3,35 | 0,07 | 0,50 | 0,10 | 0,36 | 0,03 | 0,46 | 0,06 | 104,00 | 97,26 | 6190,62 | 859,32 | 6265,0 | 783,5 |
| 12 | 31/3/1989 | 0,54 | 3,62 | 0,07 | 0,50 | 0,08 | 0,36 | 0,02 | 0,46 | 0,04 | 101,45 | 43,91 | 4568,56 | 367,23 | 10304,4 | 736,3 |
| 13 | 7/4/1989 | 0,49 | 3,53 | 0,06 | 0,44 | 0,06 | 0,29 | 0,02 | 0,40 | 0,02 | 100,50 | 48,57 | 2800,14 | 155,45 | 5665,2 | 220,0 |
| 14 | 14/4/1989 | 0,52 | 3,70 | 0,06 | 0,49 | 0,07 | 0,35 | 0,02 | 0,45 | 0,03 | 101,40 | 64,46 | 4093,04 | 279,67 | 6249,7 | 333,9 |
| 15 | 28/4/1989 | 0,49 | 4,04 | 0,06 | 0,43 | 0,05 | 0,28 | 0,01 | 0,39 | 0,01 | 99,25 | 21,38 | 2588,50 | 82,18 | 12007,1 | 284,4 |
| 16 | 5/5/1989 | 0,46 | 3,44 | 0,06 | 0,42 | 0,06 | 0,27 | 0,01 | 0,38 | 0,02 | 100,00 | 48,42 | 2225,51 | 97,96 | 4496,3 | 102,3 |
| 17 | 9/5/1989 | 0,44 | 3,70 | 0,06 | 0,48 | 0,06 | 0,33 | 0,01 | 0,44 | 0,02 | 100,00 | 34,44 | 2917,38 | 115,96 | 8370,9 | 236,7 |
| 18 | 23/5/1989 | 0,51 | 3,35 | 0,05 | 0,28 | 0,04 | 0,15 | 0,01 | 0,24 | 0,00 | 99,10 | 34,59 | 898,31 | 9,91 | 2497,0 | 71,4 |
| 19 | 2/6/1989 | 0,51 | 3,70 | 0,05 | 0,32 | 0,04 | 0,18 | 0,01 | 0,28 | 0,00 | 98,00 | 25,42 | 1334,04 | 22,48 | 5148,0 | 11,6 |
| 20 | 6/6/1989 | 0,49 | 3,87 | 0,05 | 0,37 | 0,05 | 0,22 | 0,01 | 0,33 | 0,01 | 97,50 | 18,83 | 1765,39 | 36,67 | 9275,4 | 94,8 |
| 21 | 13/6/1989 | 0,52 | 3,87 | 0,06 | 0,37 | 0,05 | 0,22 | 0,01 | 0,33 | 0,01 | 98,60 | 19,59 | 1901,74 | 55,67 | 9607,7 | 184,2 |
| 22 | 20/6/1989 | 0,49 | 3,70 | 0,05 | 0,32 | 0,04 | 0,18 | 0,01 | 0,28 | 0,00 | 97,40 | 26,70 | 1197,80 | 9,45 | 4386,1 | 64,6 |
| 23 | 27/6/1989 | 0,58 | 3,70 | 0,05 | 0,27 | 0,04 | 0,14 | 0,01 | 0,23 | 0,00 | 96,80 | 25,31 | 985,25 | 9,40 | 3792,7 | 62,9 |
| 24 | 5/7/1989 | 0,50 | 4,12 | 0,05 | 0,35 | 0,04 | 0,21 | 0,01 | 0,31 | 0,00 | 96,60 | 7,22 | 1629,59 | 15,49 | 22470,5 | 114,6 |
| 27 | 19/7/1989 | 0,56 | 4,36 | 0,05 | 0,31 | 0,04 | 0,17 | 0,01 | 0,27 | 0,00 | 96,45 | 10,92 | 1380,77 | 0,17 | 12544,4 | 98,5 |
| 29 | 9/8/1989 | 0,55 | 3,87 | 0,05 | 0,29 | 0,04 | 0,16 | 0,01 | 0,25 | 0,00 | 96,50 | 20,17 | 1102,31 | 4,81 | 5365,1 | 76,2 |
| 32 | 13/9/1989 | 0,59 | 4,04 | 0,06 | 0,33 | 0,05 | 0,19 | 0,01 | 0,29 | 0,01 | 98,30 | 6,00 | 1673,52 | 45,41 | 27791,9 | 656,8 |
| | | | | | | | | | | | | | | MEDIA | 9486,4 | 368,8 |

Tabela 8.61 - Descargas calculadas pelo método de Pernecker e Volmer (1965) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
|-----|------------|-----------------|-----------------------|-------|-------|------------------|--------|---------|------------------------|------------|---------------|-----------|
| N° | DATA | D ₅₀ | D _{vj [INL]} | U | W 150 | W _{Dvi} | В | qBm | qB[INL]D ₅₀ | qB[INL]Dvj | E[%]D50 | E[%]Dvj |
| | | (mm) | (mm) | (m/s) | (m/s) | (m/s) | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | 28 | - |
| 1 | 10/12/1988 | 0,46 | 7,18 | 0,48 | 0,06 | 0,28 | 95,70 | 10,73 | 981973,32 | 13249,67 | 9151561,8 | 123382,4 |
| 2 | 11/12/1988 | 0,60 | 7,23 | 0,55 | 0,07 | 0,28 | 95,30 | 18,34 | 1220192,11 | 25826,18 | 6653074,0 | 140718,9 |
| 3 | 14/1/1989 | 0,63 | 5,06 | 1,09 | 0,07 | 0,23 | 103,80 | 82,23 | 37432481,80 | 1470590,22 | 45521585,3 | 1788286,5 |
| 4 | 15/1/1989 | 0,42 | 5,08 | 1,10 | 0,05 | 0,23 | 103,00 | 81,15 | 78647614,61 | 1519875,71 | 96916245,8 | 1872821,4 |
| 5 | 20/1/1989 | 0,50 | 5,19 | 0,95 | 0,06 | 0,24 | 102,80 | 87,21 | 27661259,08 | 704443,69 | 31717890,0 | 807655,6 |
| 6 | 27/1/1989 | 0,43 | 5,71 | 0,76 | 0,06 | 0,25 | 101,30 | 40,13 | 11670107,80 | 197374,75 | 29080657,0 | 491738,4 |
| 7 | 3/2/1989 | 0,40 | 6,29 | 0,69 | 0,05 | 0,26 | 99,35 | 33,57 | 8053431,18 | 103238,58 | 23989864,8 | 307432,2 |
| 8 | 24/2/1989 | 0,45 | 5,54 | 0,86 | 0,06 | 0,24 | 101,70 | 57,86 | 20034878,15 | 384583,46 | 34626374,5 | 664579,3 |
| 9 | 3/3/1989 | 0,41 | 5,20 | 0,90 | 0,05 | 0,24 | 102,70 | 58,78 | 30040921,35 | 535542,97 | 51107285,8 | 910997,3 |
| 10 | 10/3/1989 | 0,41 | 5,77 | 0,73 | 0,05 | 0,25 | 100,90 | 29,06 | 10361812,38 | 158151,87 | 35656515,2 | 544125,3 |
| 11 | 17/3/1989 | 0,66 | 4,89 | 1,07 | 0,08 | 0,23 | 104,00 | 97,26 | 31635339,45 | 1415732,48 | 32526467,4 | 1455516,4 |
| 12 | 31/3/1989 | 0,54 | 5,58 | 0,85 | 0,07 | 0,24 | 101,45 | 43,91 | 13701007,98 | 357799,04 | 31 202 377 ,8 | 814746,4 |
| 13 | 7/4/1989 | 0,49 | 5,89 | 0,81 | 0,06 | 0,25 | 100,50 | 48,57 | 12623719,49 | 256658,89 | 25990675,1 | 528330,9 |
| 14 | 14/4/1989 | 0,52 | 5,65 | 0,89 | 0,06 | 0,25 | 101,40 | 64,46 | 18393155,04 | 442205,48 | 28534115,1 | 685915,3 |
| 15 | 28/4/1989 | 0,49 | 6,29 | 0,75 | 0,06 | 0,26 | 99,25 | 21,38 | 8484632,02 | 156211,93 | 39684801,9 | 730545,1 |
| 16 | 5/5/1989 | 0,46 | 6,10 | 0,74 | 0,06 | 0,26 | 100,00 | 48,42 | 8935938,28 | 154087,10 | 18454956,3 | 318130,3 |
| 17 | 9/5/1989 | 0,44 | 6,11 | 0,76 | 0,06 | 0,26 | 100,00 | 34,44 | 11053620,83 | 175964,45 | 32095198,6 | 510830,5 |
| 18 | 23/5/1989 | 0,51 | 6,61 | 0,64 | 0,06 | 0,27 | 99,10 | 34,59 | 3574900,84 | 65506,76 | 10334970,4 | 189280,6 |
| 19 | 2/6/1989 | 0,51 | 6,59 | 0,65 | 0,06 | 0,27 | 98,00 | 25,42 | 3820175,67 | 70305,93 | 15028128,5 | 276477,2 |
| 20 | 6/6/1989 | 0,49 | 6,57 | 0,66 | 0,06 | 0,27 | 97,50 | 18,83 | 4398660,80 | 75982,36 | 23359755,5 | 403417,6 |
| 21 | 13/6/1989 | 0,52 | 6,47 | 0,67 | 0,06 | 0,26 | 98,60 | 19,59 | 4324333,42 | 84622,96 | 22074087,9 | 431870,2 |
| 22 | 20/6/1989 | 0,49 | 6,69 | 0,65 | 0,06 | 0,27 | 97,40 | 26,70 | 4071195,14 | 68343,36 | 15247821,9 | 255867,7 |
| 23 | 27/6/1989 | 0,58 | 6,69 | 0,64 | 0,07 | 0,27 | 96,80 | 25,31 | 2800286,57 | 62809,20 | 11063853,3 | 248059,6 |
| 24 | 5/7/1989 | 0,50 | 6,73 | 0,65 | 0,06 | 0,27 | 96,60 | 7,22 | 3897666,83 | 67206,60 | 53984205,1 | 930739,3 |
| 25 | 12/7/1989 | 0,51 | 6,93 | 0,62 | 0,06 | 0,27 | 96,50 | 8,96 | 2970135,32 | 50680,26 | 33148731,7 | 565527,9 |
| 26 | 13/7/1989 | 0,56 | 6,94 | 0,61 | 0,07 | 0,27 | 96,50 | 7,91 | 2330963,69 | 46608,76 | 29468467,5 | 589138,5 |
| 27 | 19/7/1989 | 0,56 | 6,97 | 0,59 | 0,07 | 0,27 | 96,45 | 10,92 | 1972065,38 | 39213,56 | 18059106,8 | 358998,6 |
| 28 | 26/7/1989 | 0,63 | 7,00 | 0,61 | 0,07 | 0,27 | 96,45 | 10,09 | 1909282,47 | 46039,28 | 18922422,0 | 456186,2 |
| 29 | 9/8/1989 | 0,55 | 6,79 | 0,63 | 0,07 | 0,27 | 96,50 | 20,17 | 2824666,16 | 56630,36 | 14004194,3 | 280665,3 |
| 30 | 16/8/1989 | 0,47 | 7,04 | 0,59 | 0,06 | 0,27 | 96,40 | 12,15 | 2671611,67 | 38597,92 | 21988473,4 | 317578,4 |

Tabela8.6j - Descargas calculadas pelo método de Inglis e Lacei (1968) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) |
|-----|------------|----------|-----------------------|-------|-------|------------------|-------|---------|------------------------|------------|------------|----------|
| N° | DATA | D_{50} | D _{vj [INL]} | U | W 150 | W _{Dvi} | В | qBm | qB[INL]D ₅₀ | qB[INL]Dvj | E[%]D50 | E[%]Dvj |
| | | (mm) | (mm) | (m/s) | (m/s) | (m/s) | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | 244 1 |
| 31 | 23/8/1989 | 0,45 | 7,13 | 0,57 | 0,06 | 0,28 | 96,40 | 4,17 | 2428984,86 | 31908,01 | 58248937,5 | 765080,1 |
| 32 | 13/9/1989 | 0,59 | 6,62 | 0,63 | 0,07 | 0,27 | 98,30 | 6,00 | 2553334,15 | 59926,80 | 42555469,2 | 998680,0 |
| 33 | 27/9/1989 | 0,53 | 7,39 | 0,46 | 0,07 | 0,28 | 96,10 | 11,44 | 622143,88 | 10310,58 | 5438220,7 | 90027,4 |
| 34 | 4/10/1989 | 0,52 | 7,37 | 0,48 | 0,06 | 0,28 | 96,20 | 4,63 | 796250,10 | 12824,15 | 17197526,4 | 276879,4 |
| 35 | 11/10/1989 | 0,49 | 7,38 | 0,55 | 0,06 | 0,28 | 94,60 | 6,62 | 1715144,69 | 24823,65 | 25908430,1 | 374879,7 |
| 36 | 8/11/1989 | 0,54 | 7,43 | 0,54 | 0,07 | 0,28 | 93,50 | 4,26 | 1306731,17 | 22173,26 | 30674340,5 | 520399,0 |
| | | | | | | | | | | MEDIA | 2,9E+07 | 5,8E +05 |

Tabela8.6j - Descargas calculadas pelo método de Inglis e Lacei (1968) usando o diâmetro D₅₀ e o Dvj

| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
|-----|------------|----------|---------------------|----------------|-----------------|---------------|---------|-----------|------------|---------|---------|
| Nº | DATA | D_{50} | D _{Vi BOC} | θ_{i50} | θ_{iDvi} | в | qBm | qB[BOG]Dm | qB[BOG]Dvi | E[%]D_ | E[%]Dvi |
| | | (mm) | mm | | | (m) | ton/dia | ton/dia | ton/dia | - | |
| 1 | 10/12/1988 | 0,46 | 3,33 | 0,29 | 0,04 | 95,70 | 10,73 | 110,08 | 0,62 | 925,9 | 94,3 |
| 2 | 11/12/1988 | 0,60 | 3,66 | 0,21 | 0,03 | 95,30 | 18,34 | 47,64 | 0,42 | 159,7 | 97,7 |
| 3 | 14/1/1989 | 0,63 | 4,31 | 0,69 | 0,10 | 103,80 | 82,23 | 7308,53 | 47,23 | 8787,9 | 42,6 |
| 4 | 15/1/1989 | 0,42 | 3,89 | 0,91 | 0,10 | 103,00 | 81,15 | 11937,60 | 35,00 | 14610,5 | 56,9 |
| 5 | 20/1/1989 | 0,50 | 3,03 | 0,54 | 0,09 | 102,80 | 87,21 | 1801,12 | 16,07 | 1965,3 | 81,6 |
| 6 | 27/1/1989 | 0,43 | 3,03 | 0,52 | 0,07 | 101,30 | 40,13 | 1200,52 | 7,21 | 2891,6 | 82,0 |
| 7 | 3/2/1989 | 0,40 | 3,33 | 0,46 | 0,06 | 99,35 | 33,57 | 685,50 | 2,66 | 1942,0 | 92,1 |
| 8 | 24/2/1989 | 0,45 | 3,03 | 0,50 | 0,07 | 101,70 | 57,86 | 1151,57 | 7,80 | 1890,3 | 86,5 |
| 9 | 3/3/1989 | 0,41 | 3,03 | 0,62 | 0,08 | 102,70 | 58,78 | 2375,96 | 12,60 | 3942,1 | 78,6 |
| 10 | 10/3/1989 | 0,41 | 3,03 | 0,54 | 0,07 | 100,90 | 29,06 | 1321,55 | 7,01 | 4447,6 | 75,9 |
| 11 | 17/3/1989 | 0,66 | 3,17 | 0,50 | 0,10 | 104,00 | 97,26 | 2115,13 | 34,53 | 2074,7 | 64,5 |
| 12 | 31/3/1989 | 0,54 | 3,41 | 0,50 | 0,08 | 101,45 | 43,91 | 1520,10 | 12,18 | 3361,8 | 72,3 |
| 13 | 7/4/1989 | 0,49 | 3,33 | 0,44 | 0,06 | 100,50 | 48,57 | 753,70 | 4,98 | 1451,8 | 89,7 |
| 14 | 14/4/1989 | 0,52 | 3,49 | 0,49 | 0,07 | 101,40 | 64,46 | 1318,87 | 9,00 | 1946,0 | 86,0 |
| 15 | 28/4/1989 | 0,49 | 3,83 | 0,43 | 0,05 | 99,25 | 21,38 | 657,20 | 3,00 | 2973,9 | 86,0 |
| 16 | 5/5/1989 | 0,46 | 3,25 | 0,42 | 0,06 | 100,00 | 48,42 | 550,94 | 3,28 | 1037,8 | 93,2 |
| 17 | 9/5/1989 | 0,44 | 3,49 | 0,48 | 0,06 | 100,00 | 34,44 | 880,07 | 3,87 | 2455,4 | 88,7 |
| 18 | 23/5/1989 | 0,51 | 3,17 | 0,28 | 0,04 | 99,10 | 34,59 | 120,99 | 1,00 | 249,8 | 97,1 |
| 19 | 2/6/1989 | 0,51 | 3,49 | 0,32 | 0,05 | 98,00 | 25,42 | 221,12 | 1,43 | 769,8 | 94,4 |
| 20 | 6/6/1989 | 0,49 | 3,66 | 0,37 | 0,05 | 97,5 0 | 18,83 | 352,98 | 1,82 | 1774,6 | 90,3 |
| 21 | 13/6/1989 | 0,52 | 3,66 | 0,37 | 0,05 | 98,60 | 19,59 | 381,31 | 2,30 | 1846,4 | 88,3 |
| 22 | 20/6/1989 | 0,49 | 3,49 | 0,32 | 0,04 | 97,40 | 26,70 | 192,12 | 1,12 | 619,5 | 95,8 |
| 23 | 27/6/1989 | 0,58 | 3,49 | 0,27 | 0,04 | 96,80 | 25,31 | 122,73 | 1,11 | 384,9 | 95,6 |
| 24 | 5/7/1989 | 0,50 | 3,92 | 0,35 | 0,05 | 96,60 | 7,22 | 303,13 | 1,37 | 4098,5 | 81,0 |
| 25 | 12/7/1989 | 0,51 | 4,13 | 0,33 | 0,04 | 96,50 | 8,96 | 234,92 | 0,98 | 2521,9 | 89,1 |
| 26 | 13/7/1989 | 0,56 | 3,74 | 0,27 | 0,04 | 96,50 | 7,91 | 108,91 | 0,75 | 1276,8 | 90,5 |
| 27 | 19/7/1989 | 0,56 | 4,21 | 0,31 | 0,04 | 96,45 | 10,92 | 212,31 | 1,07 | 1844,2 | 90,2 |
| 28 | 26/7/1989 | 0,63 | 3,83 | 0,23 | 0,04 | 96,45 | 10,09 | 73,55 | 0,65 | 628,9 | 93,6 |
| 29 | 9/8/1989 | 0,55 | 3,66 | 0,29 | 0,04 | 96,50 | 20,17 | 151,98 | 1,06 | 653,5 | 94,7 |
| 30 | 16/8/1989 | 0,47 | 4,02 | 0,34 | 0,04 | 96,40 | 12,15 | 220,70 | 0,80 | 1716,5 | 93,4 |

Tabela8.6k - Descargas calculadas pelo método de Bogardi (1974) usando o diâmetro D_{50} e o Dvj

| (1) № | (2) DATA | (3) D ₅₀ (mm) | (4) D _{vj [BOG]} mm | (5) θ _{ισο} | (6) θ _{iDvj} | (7) B (m) | (8) qBm ton/dia | (9) qB[BOG]D ₉₀ ton/dia | (10) qB[BOG]Dvj ton/dia | (11) E[%]D _{f0} - | (12) E[%]Dvj - |
|----------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------|--|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| 31 | 23/8/1989 | 0,45 | 4,21 | 0,36 | 0,04 | 96,40 | 4,17 | 265,46 | 0,76 | 6266,1 | 81,9 |
| 32 | 13/9/1989 | 0,59 | 3,83 | 0,33 | 0,05 | 98,30 | 6,00 | 279,51 | 2,07 | 4558,5 | 65,5 |
| 33 | 27/9/1989 | 0,53 | 3,66 | 0,26 | 0,04 | 96,10 | 11,44 | 93,32 | 0,59 | 715,7 | 94,8 |
| 34 | 4/10/1989 | 0,52 | 3,66 | 0,26 | 0,04 | 96,20 | 4,63 | 92,98 | 0,56 | 1908,2 | 87,9 |
| 35 | 11/10/1989 | 0,49 | 3,83 | 0,25 | 0,03 | 94,60 | 6,62 | 65,76 | 0,30 | 893,3 | 95,5 |
| 36 | 8/11/1989 | 0,54 | 4,21 | 0,25 | 0,03 | 93,50 | 4,26 | 79,19 | 0,36 | 1759,0 | 91,5 |
| | | | | | | | | | MÉDIA | 2537,5 | 85,5 |

Tabela8.6k - Descargas calculadas pelo método de Bogardi (1974) usando o diâmetro D_{50} e o Dvj