

Foz do Chapecó



Foz do Chapecó Energia S.A.

RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL – RS 10

Contrato CEFC 0662/2010

Setembro de 2012 a Fevereiro de 2013

Programa 5 - Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas



FUNDAGRO

Foz do Chapecó Energia

Rua: Germano Wendhausen, 203, 4º andar, Centro Executivo Beira Mar Shopping
88015-460 Florianópolis, SC, Brasil.
Fone: (48) 3029-5076

Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de Santa Catarina – Fundagro

Avenida Madre Benvenuta, 1666, Santa Mônica.
88035-001 Florianópolis, SC, Brasil.
Fone: (48) 3029-8000 - fax: (48) 3029-8010
<http://www.fundagro.org.br/> - fundagro@fundagro.org.br

Fundagro - Unidade Regional de Chapecó
Rua Arthur Costa e Silva, 710-E, São Cristóvão.
89803-181, Chapecó, SC, Brasil.
Fone/Fax: (49) 3328-6614

EQUIPE TÉCNICA:

Vanderléia Schmitz, Eng^a Sanitarista e Ambiental
Daiane Dalponte de Brito Andrade, Eng^a Sanitarista e Ambiental
Ludimila Guimarães de Lara Pinto, Eng^a Sanitarista e Ambiental
Camila de Carvalho Demétrio, Técnica em Meteorologia
Lucas Soares Câmara, Técnico em Hidrologia
Ademilso Carbonera, Técnico em Hidrologia
Alcedir Bessegatto, Técnico Agrícola
Felipe Elias Klein, Técnico Agrícola
Ivan Roberto Néris, Técnico em Segurança do Trabalho
Rodrigo Lenz, Técnico em Hidrologia

Florianópolis, março de 2013.

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	2
2	OBJETIVOS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES HIDROSSEDIMENTOLÓGICAS, PROJETO BÁSICO AMBIENTAL – PBA	3
3	OBJETIVO DO DÉCIMO RELATÓRIO SEMESTRAL.....	4
4	ESCOPO.....	4
5	ESTAÇÕES HIDROSSEDIMENTOMÉTRICAS	5
5.1	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA PONTE RIO IRANI	6
5.2	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 73220000.....	7
5.3	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000.....	7
5.4	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAI (PCD) – 74100000.....	7
6	CAMPANHAS DE MEDIÇÕES HIDROSSEDIMENTOMÉTRICAS.....	7
6.1	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA PONTE RIO IRANI	8
6.1.1	Medições Vazão Líquida.....	8
6.1.2	Medições Vazão Sólida	9
6.2	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000.....	10
6.2.1	Medições Vazão Líquida.....	10
6.2.2	Medições Vazão Sólida	12
6.3	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAI (PCD) – 74100000.....	13
6.3.1	Medições Vazão Líquida.....	13
6.3.2	Medições Vazão Sólida	15
6.4	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 73220000.....	16
6.4.1	Medições Vazão Líquida.....	16
6.4.2	Medições Vazão Sólida	18
7	VAZÕES MÉDIAS MENSAIS.....	20
7.1	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000.....	20
7.2	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAI (PCD) – 74100000.....	21
7.3	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 73220000.....	22
8	SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS.....	23
9	SERVIÇOS DO PRÓXIMO SEMESTRE.....	24
	ANEXO 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS SERVIÇOS DE HIDROSSEDIMENTOMETRIA.....	25
	ANEXO 2 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DAS SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS	30
	ANEXO 3 – DETALHAMENTO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA	32
	ANEXO 4 – DETALHAMENTO DAS AMOSTRAGENS DE SEDIMENTOS SUSPENSOS	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5-I – Diagrama unifilar topológico da bacia do rio Uruguai na região de influência da UHE Foz do Chapecó.....	6
--	---

Figura 6-I - Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani – Medições de Descarga Líquida.....	9
Figura 6-II - Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani – Descarga Sólida em suspensão x Descarga Líquida.....	10
Figura 6-III - Estação Fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar – Medições de Descarga Líquida	12
Figura 6-IV - Estação Fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar – Descarga Sólida em suspensão x Descarga Líquida	13
Figura 6-V - Estação Fluviométrica Irai (PCD) – Medições de Descarga Líquida	15
Figura 6-VI - Estação Fluviométrica Irai (PCD) – Descarga Sólida em suspensão x Descarga Líquida.....	16
Figura 6-VIII - Estação Fluviométrica Rio Douradinho – Medições de Descarga Líquida.....	18
Figura 6-VIII - Estação Fluviométrica Rio Douradinho – Descarga Sólida em suspensão x Descarga Líquida ...	19
Figura 7-I – Regime de Vazão Mensal dos anos 2012 e 2013 – Barra do Chapecó Auxiliar.....	20
Figura 7-II – Regime de Vazão Mensal dos anos 2012 e 2013 - Irai (PCD)	21
Figura 7-III – Regime de Vazão Mensal dos anos 2012 e 2013 – Rio Douradinho.....	22

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 5-I – Composição da Rede Hidrossedimentométrica	6
Tabela 6-I – Resumo das Medições de Vazão Líquida na Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani.....	8
Tabela 6-II – Resumo das Medições de Vazão Sólida na Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani.....	9
Tabela 6-III – Resumo das Medições de Vazão Líquida na Estação Fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar..	11
Tabela 6-IV – Resumo das Medições de Vazão Sólida na Estação Fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar ...	12
Tabela 6-V – Resumo das Medições de Vazão Líquida na Estação Fluviométrica Irai (PCD)	14
Tabela 6-VI – Resumo das Medições de Vazão Sólida na Estação Fluviométrica Irai (PCD).....	15
Tabela 6-VII – Resumo das Medições de Vazão Líquida na Estação Rio Douradinho.....	17
Tabela 6-VIII – Resumo das Medições de Vazão Sólida na Estação Rio Douradinho.....	18

1 INTRODUÇÃO

O “Programa 5 – Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas” foi iniciado em maio/2007, durante o período de construção da UHE Foz do Chapecó, e tem como objetivo principal conhecer os aspectos referentes à produção e ao transporte dos sedimentos na fase anterior à formação do reservatório, bem como melhorar as conjecturas sobre o futuro assoreamento e a respectiva vida útil.

Os trabalhos referentes ao “Programa 5” estão sendo realizados pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de Santa Catarina – FUNDAGRO.

Os serviços técnicos realizados na atual etapa do Programa, após a implantação do reservatório, foram iniciados em janeiro de 2011, através do Contrato CEFC – 0662/2010. Os serviços previstos permitirão a continuidade da realização de medições de descarga líquida e sólida e levantamentos de seções transversais, realizados em determinados intervalos de tempo e sempre nos mesmos locais, permitindo verificar a tendência da produção de sedimentos na área de influência do reservatório como também verificar o real processo de assoreamento.

Este relatório apresenta os resultados obtidos ao longo do monitoramento, iniciado em 2007, bem como os resultados do período de setembro de 2012 a fevereiro de 2013.

2 OBJETIVOS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES HIDROSSEDIMENTOLÓGICAS, PROJETO BÁSICO AMBIENTAL – PBA

Conforme previsto no Projeto Básico Ambiental – PBA da UHE Foz do Chapecó, o Programa 5 – Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas tem como objetivo principal conhecer os aspectos referentes à produção, transporte e deposição dos sedimentos no reservatório da UHE Foz do Chapecó.

A partir dos resultados obtidos com as atividades realizadas é possível, dentre outros:

- a) acompanhar a evolução do comportamento hidrossedimentológico do rio Uruguai em todo o trecho de interesse, antes e durante a fase de operação da usina;
- b) permitir o controle, por parte do operador da usina, das vazões escoadas no trecho entre o remanso do reservatório até a parte de jusante do canal de fuga da usina;
- c) ampliar e aprofundar o conhecimento dos processos hidrossedimentológicos em toda a área de influência direta do reservatório, subsidiando o planejamento ambiental;
- d) avaliar possíveis danos devidos à deposição dos sedimentos;
- e) avaliar a afluência dos sedimentos;
- f) avaliar as mudanças e os consequentes impactos sobre o reservatório e seus múltiplos usos.

3 OBJETIVO DO DÉCIMO RELATÓRIO SEMESTRAL

Este relatório semestral tem por objetivo apresentar as atividades desenvolvidas no período de setembro de 2012 a fevereiro de 2013. Entre as atividades desenvolvidas destacam-se:

- a) Leituras dos níveis bi-diários d'água nas estações hidrossedimentométricas Ponte Rio Irani, Barra do Chapecó Auxiliar, Iraí (PCD) e Rio Douradinho;
- b) Realização das campanhas hidrossedimentométricas nas estações Ponte Rio Irani, Barra do Chapecó Auxiliar, Iraí (PCD) e Rio Douradinho;
- c) Processamento e análise dos dados hidrossedimentométricos (níveis observados, medições de descargas líquidas e sólidas, dentre outros);
- d) Manutenção das seções topobatimétricas.

4 ESCOPO

Este relatório apresenta:

- O resumo das medições de vazões líquidas e sólidas efetuadas nas estações hidrossedimentométricas, incluindo os resultados do período de setembro de 2012 a fevereiro de 2013;
- Os gráficos cotas x descargas líquidas ajustados para as estações hidrossedimentométricas monitoradas durante o período de execução deste Programa;
- Os gráficos descargas sólidas x descargas líquidas ajustados para as estações hidrossedimentométricas monitoradas durante o período de execução deste Programa;
- Detalhamento das medições de descarga líquida e amostragem de sedimentos (Anexos 3 e 4);
- Registro fotográfico dos serviços de hidrossedimentologia e da limpeza das seções topobatimétricas (Anexos 1 e 2).

5 ESTAÇÕES HIDROSSEDIMENTOMÉTRICAS

Para o atendimento dos objetivos previstos no Programa de Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas, foi iniciada em maio/2007 a operação de uma rede hidrossedimentométrica composta de quatro estações distribuídas nos principais formadores do reservatório da UHE Foz do Chapecó.

O trecho do rio Uruguai compreendido entre a UHE Itá e a restituição do canal de fuga da UHE Foz do Chapecó tem como principais contribuintes no sentido montante-jusante: o rio Irani, pela margem direita, com área de drenagem aproximada de 1.750 km²; o rio Douradinho, pela margem esquerda, com área aproximada de 295,03 Km²; o rio Passo Fundo, pela margem esquerda, com área de drenagem aproximada de 3.770 km²; e o rio Chapecó, pela margem direita, com área de drenagem aproximada de 8.320 km². Os rios Irani, Passo Fundo e Douradinho contribuem para o reservatório da UHE Foz do Chapecó, enquanto o rio Chapecó tem sua foz entre o barramento e a casa de força da UHE Foz do Chapecó.

Na ocasião do início dos trabalhos para este Programa, com exceção à estação fluviométrica Rio Douradinho e Ponte Rio Irani, instaladas pela Foz do Chapecó Energia S.A., encontravam-se em operação as estações fluviométricas listadas na Tabela 5-I, pertencentes à ANA – Agência Nacional de Águas e cujos dados hidrossedimentométricos foram acessados através do HidroWeb¹.

Em negociação com a ANA e observadores por ela contratados, passou-se a realizar medições de vazão líquida e sólida e leituras de níveis às 07:00 e 17:00 horas nestas estações. As estações hidrossedimentométricas foram selecionadas para o objeto deste Programa devido às suas localizações e, com exceção a estação Rio Douradinho e Ponte Rio Irani, por se encontrarem em operação (medição de dados hidrológicos) há mais de trinta e sete anos.

¹ Hidro Web – Sistema de Informações Hidrológicas. <http://hidroweb.ana.gov.br/>

Tabela 5-I – Composição da Rede Hidrossedimentométrica

CÓDIGO	NOME	RIO	COORDENADAS		ÁREA (km ²)	Operação	
			LAT	LONG		Início	Fim
73350000	Barca Irani	Irani	27° 09' 50"	52° 31' 21"	1.498	05/2007	02/2011
73480000	Ponte do Rio Passo Fundo	Passo Fundo	27° 23' 12"	52° 43' 13"	3.709	05/2007	05/2009
73960000	Barra do Chapecó Auxiliar	Chapecó	27° 02' 04"	52° 57' 16"	8.267	05/2007	-
74100000	Irai (PCD)	Uruguai	27° 11' 25"	53° 15' 55"	62.199	05/2007	-
73220000	Rio Douradinho*	Douradinho	27° 18' 00"	52° 31' 49"	295,03	06/2009	-
73333333**	Ponte Rio Irani	Irani	27° 10' 34,5"	52° 31' 05,8"	1.523	02/2011	-

*Instalada em Junho de 2009 pela Foz do Chapecó Energia S.A.

** Código fictício para efeito de banco de dados. Estação instalada em Fevereiro de 2011 pela Foz do Chapecó Energia S.A.

A Figura 5-I apresenta o diagrama unifilar topológico da bacia hidrográfica do rio Uruguai, na região de influência da UHE Foz do Chapecó, com a localização relativa das estações hidrossedimentométricas.

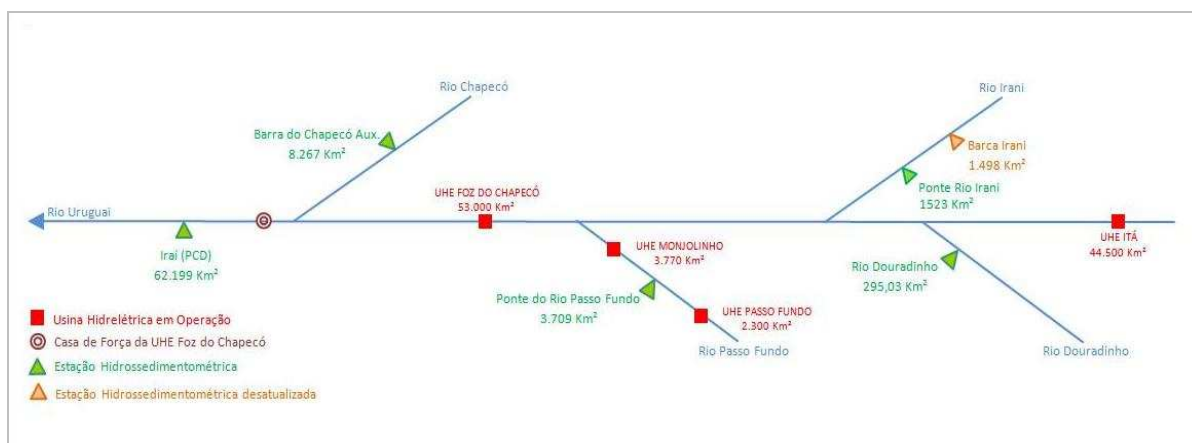


Figura 5-I – Diagrama unifilar topológico da bacia do rio Uruguai na região de influência da UHE Foz do Chapecó

5.1 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA PONTE RIO IRANI

A estação fluviométrica Ponte Rio Irani, código 73333333 (código para banco de dados), está localizada no rio Irani e se encontra em operação desde fevereiro/2011. O Projeto Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas monitora essa estação em substituição a estação Barca Irani. Nesta estação são observados níveis de água (bi-diários) e realizadas medições de vazão líquida e coletas de sedimentos (campanhas trimestrais).

5.2 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 73220000

A estação fluviométrica Rio Douradinho, código 73220000, está localizada no rio Douradinho e se encontra em operação desde junho/2009. O Projeto Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas monitora essa estação em substituição a estação Ponte do Rio Passo Fundo. Nesta estação são observados níveis de água (bi-diários) e realizadas medições de vazão líquida e coletas de sedimentos (campanhas trimestrais).

5.3 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000

A estação fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar, código 73960000, está localizada no rio Chapecó e se encontra em operação pela ANA desde março/1972. Nesta estação são observados níveis de água (bi-diários) e realizadas medições de vazão líquida e coletas de sedimentos (campanhas trimestrais). O Programa de Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas passou a monitorar a estação em junho/2007.

5.4 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAI (PCD) – 74100000

A estação fluviométrica Irai (PCD), código 74100000, está localizada no rio Uruguai e se encontra em operação pela ANA desde julho/1941. Nesta estação foram observados níveis de água (bi-diários) e realizadas medições de vazão líquida e coletas de sedimentos (campanhas trimestrais). O Programa de Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas passou a monitorar a estação em maio/2007.

6 CAMPANHAS DE MEDIÇÕES HIDROSSEDIMENTOMÉTRICAS

As campanhas de medições de vazões líquidas e sólidas para o monitoramento hidrossedimentológico da UHE Foz do Chapecó tiveram início em maio/2007 e foram realizadas segundo as “Normas e Recomendações Hidrológicas” estabelecidas pelo antigo DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica através do Decreto nº 60.852 de 14 de junho de 1967. As análises laboratoriais de granulometria são de responsabilidade do Laboratório do Instituto de Pesquisas Hidráulicas – IPH/UFRGS, no

Rio Grande do Sul. A partir de outubro de 2011 as amostras para determinação de concentração de sedimentos estão sendo realizadas pelo Laboratório Beckhauser e Barros de Blumenau, Santa Catarina.

As coletas das amostras para as determinações das concentrações de sedimentos em suspensão foram efetuadas pelo método IIL (Igual Incremento de Largura). A partir das concentrações de sedimentos (C), calcularam-se as descargas sólidas em suspensão (QSS).

Apresentam-se nos itens a seguir as medições de descargas líquidas e sólidas efetuadas em cada uma das estações fluvi-sedimentométricas deste Programa, cujos detalhamentos estão apresentados nos Anexos 3 e 4, respectivamente.

6.1 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA PONTE RIO IRANI

6.1.1 Medições Vazão Líquida

A estação fluviométrica Ponte Rio Irani foi instalada em fevereiro de 2011 no rio Irani, afluente do rio Uruguai pela margem direita, para atender este Programa de Monitoramento devido à desativação da estação Barca Irani. A Tabela 6-I apresenta o resumo das medições de descarga líquida realizadas pela FUNDAGRO na estação fluviométrica Ponte Rio Irani.

Tabela 6-I – Resumo das Medições de Vazão Líquida na Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani

Medições Realizadas	Data	Cota Início (cm)	Cota Fim (cm)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	V. Média (m/s)	Largura (m)	Prof. Média (m)	P. Molhado (m)	R. Hidráulico (m)
1	25/04/11	318	311	57,87	91,35	0,633	56,35	1,621	57,63	1,59
2	22/07/11	474	464	234,68	182,69	1,285	60,55	3,017	62,81	2,91
3	27/09/11	328	328	66,22	95,94	0,69	55,30	1,74	56,52	1,70
4	15/12/11	256	256	22,02	56,28	0,391	54	1,04	54,49	1,03
5	29/02/12	265	246	23,35	58,19	0,401	54,30	1,07	54,80	1,06
6	28/05/12	257	250	19,13	38,78	0,493	59,40	0,65	59,51	0,65
7	01/08/12	414	409	150,48	144,31	1,043	57,50	2,51	59,26	2,44
8	22/11/12	195	194	3,37	31,47	0,107	54,80	0,57	54,97	0,573

A Figura 6-I apresenta o gráfico da descarga líquida (Q) x descarga sólida em suspensão (Qss) da estação, cujas medições foram realizadas pela FUNDAGRO no período 04/2011 a 11/2012.

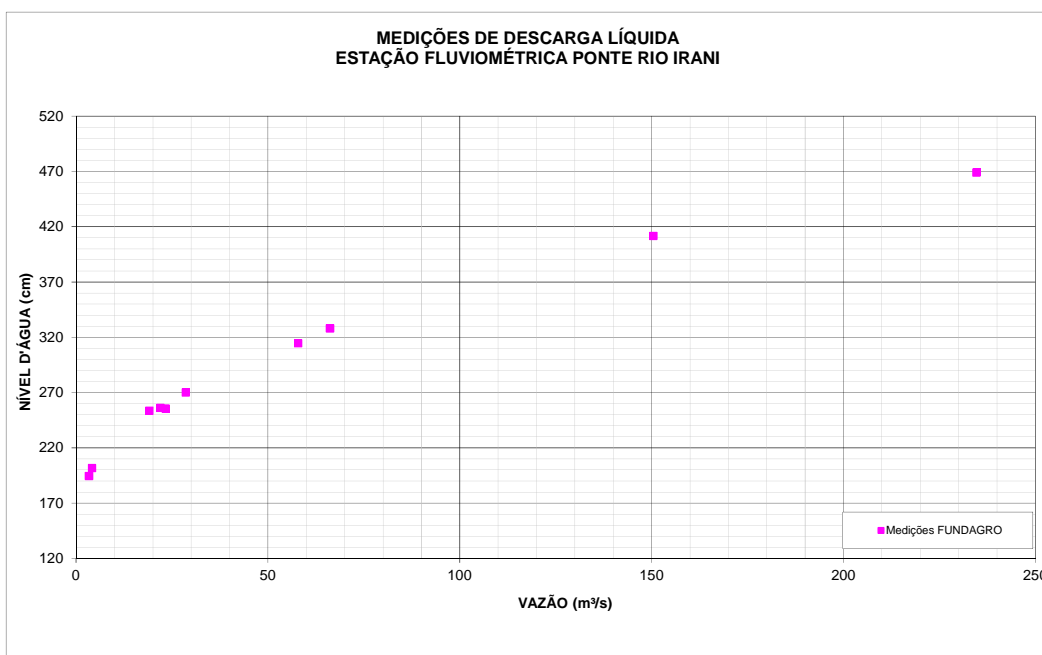


Figura 6-I - Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani – Medições de Descarga Líquida

6.1.2 Medições Vazão Sólida

A Tabela 6-II apresenta o resumo das medições de descarga sólida realizadas pela FUNDAGRO na estação fluviométrica Ponte Rio Irani.

Tabela 6-II – Resumo das Medições de Vazão Sólida na Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani

Medições Realizadas	Data	Cota Início (cm)	Cota Fim (cm)	Vazão (m³/s)	Concentração (mg/L)	Qss (ton/dia)
1	25/04/11	318	311	57,87	*	-
2	22/07/11	474	464	234,68	18,08	366,60
3	27/09/11	328	328	66,22	11,95	68,37
4	15/12/11	256	256	22,02	10,58	20,12
5	29/02/12	265	246	23,35	4,4	8,88
6	28/05/12	257	250	19,13	1,2	1,98
7	01/08/12	414	409	150,48	38,9	505,76
8	22/11/12	195	194	3,37	2,36	0,69

* amostra descartada em laboratório devido à avaria ocorrida durante o transporte do frasco

A Figura 6-II apresenta o gráfico da descarga líquida (Q) x descarga sólida em suspensão (Qss) da estação, cujas medições foram realizadas pela FUNDAGRO no período 07/2011 a 11/2012.

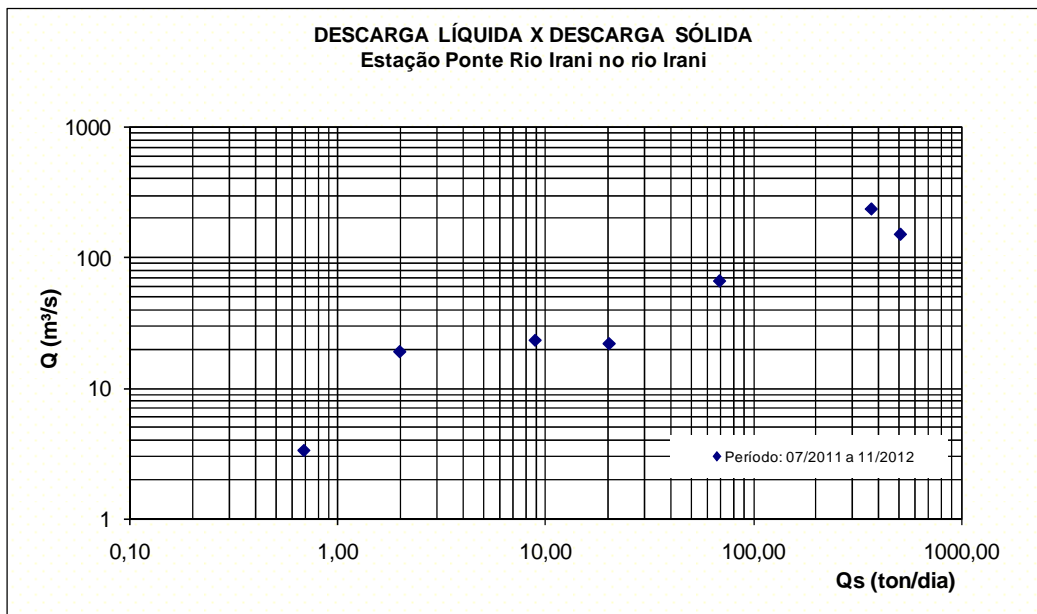


Figura 6-II - Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani – Descarga Sólida em suspensão x Descarga Líquida

6.2 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000

6.2.1 Medições Vazão Líquida

A Tabela 6-III a seguir apresenta o resumo das medições de descarga líquida realizadas pela FUNDAGRO na estação fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar.

Tabela 6-III – Resumo das Medições de Vazão Líquida na Estação Fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar

Medições Realizadas	Data	Cota Início (cm)	Cota Fim (cm)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	V. Média (m/s)	Largura (m)	Prof. Média (m)	P. Molhado (m)	R. Hidráulico (m)
1	20/06/07	158	160	80,30	336,42	0,239	185,00	1,81	185,25	1,81
2	25/10/07	224	224	300,33	427,94	0,702	183,50	2,33	184,44	2,32
3	20/12/07	180	182	139,03	359,23	0,387	185,00	1,94	185,34	1,94
4	04/06/08	224	224	325,70	437,13	0,745	184,90	2,36	185,40	2,36
5	28/08/08	150	150	59,82	306,55	0,195	182,20	1,68	182,46	1,68
6	28/08/08	149	146	55,06	303,81	0,181	182,30	1,67	182,63	1,66
7	18/03/09	148	148	48,76	307,14	0,159	185,20	1,66	185,43	1,66
8	18/03/09	166	169	108,76	349,42	0,311	187,10	1,87	187,40	1,87
9	23/07/09	222	223	286,57	425,92	0,673	184,90	2,30	185,43	2,30
10	17/09/09	256	254	491,08	515,14	0,953	190,68	2,70	191,61	2,68
11	05/01/10	186	187	171,81	380,20	0,452	186,10	2,04	186,44	2,04
12	09/03/10	141	140	41,19	294,63	0,140	182,50	1,61	182,81	1,61
13	15/06/10	183	186	160,51	363,86	0,441	176,40	2,06	176,80	2,06
14	03/08/10	219	219	301,24	424,09	0,710	176,50	2,40	177,13	2,39
15	26/04/11	198	199	217,86	413,75	0,527	200,80	2,06	201,21	2,06
16	02/08/11	327	324	987,97	659,44	1,498	194,40	3,39	196,20	3,36
17	13/10/11	313	325	905,11	635,12	1,43	195,30	3,25	196,30	3,24
18	14/10/11	346	344	1103,70	685,96	1,61	197,00	3,48	197,89	3,47
19	29/11/11	172	175	120,51	355,97	0,34	192,70	1,85	192,99	1,84
20	02/03/12	183	183	155,72	391,66	0,40	191,70	2,04	192,01	2,04
21	30/05/12	150	148	53,62	315,22	0,17	190,00	1,66	190,31	1,66
22	07/08/12	201	200	229,10	417,19	0,55	192,30	2,17	192,71	2,17
23	21/11/12	177	177	147,09	364,23	0,40	186,00	1,96	186,38	1,95

As medições realizadas pela FUNDAGRO encontram-se plotadas na Figura 6-III, sobre as medições realizadas pela ANA (desde 1972), podendo-se observar que estão sobre a tendência existente, o que indica a confiabilidade da estação e da série de dados obtida.

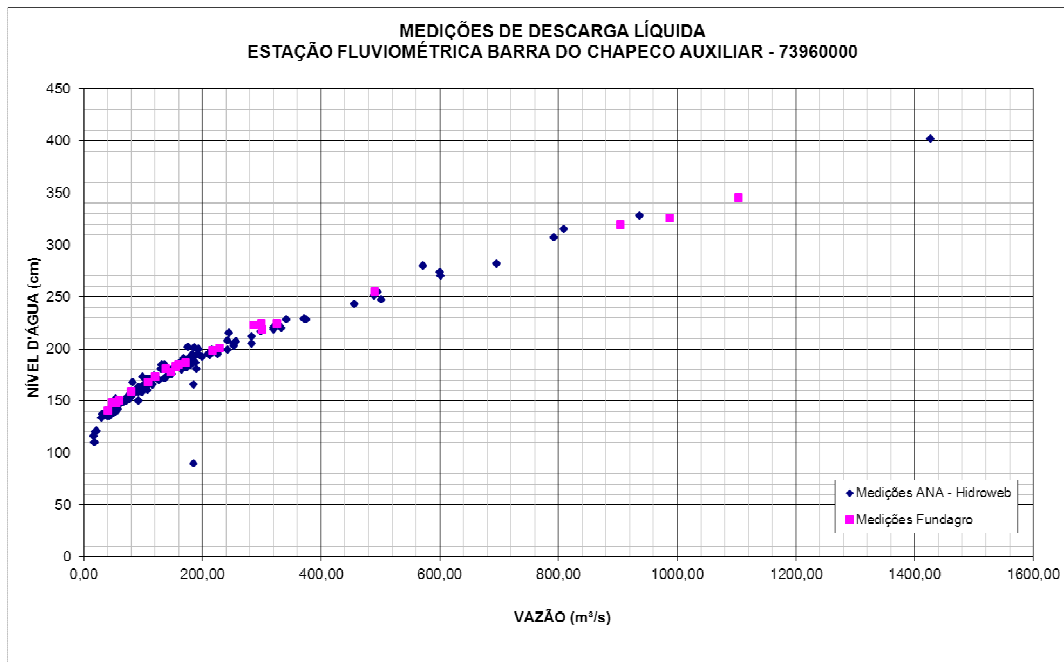


Figura 6-III - Estação Fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar – Medições de Descarga Líquida

6.2.2 Medições Vazão Sólida

A Tabela 6-IV apresenta o resumo das medições de descarga sólida realizadas pela FUNDAGRO na estação fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar.

Tabela 6-IV – Resumo das Medições de Vazão Sólida na Estação Fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar

Medições Realizadas	Data	Cota Início (cm)	Cota Fim (cm)	Vazão (m³/s)	Concentração (mg/l)	Qss (ton/dia)
1	20/06/07	158	160	80,30	7,00	48,57
2	25/10/07	224	224	300,33	34,00	882,25
3	20/12/07	180	182	139,03	14,00	168,17
4	04/06/08	224	224	325,70	15,00	422,10
5	28/08/08	150	150	59,82	2,00	10,34
6	28/08/08	149	146	55,06	5,00	23,78
7	18/03/09	148	148	48,76	40,00	168,51
8	18/03/09	166	169	108,76	43,00	404,08
9	23/07/09	222	223	286,57	15,00	371,40
10	17/09/09	256	254	491,08	53,00	2248,78
11	05/01/10	186	187	171,81	9,68	143,69
12	09/03/10	141	140	41,19	1,77	6,30
13	15/06/10	183	186	160,51	6,81	94,44
14	03/08/10	219	219	301,24	10,87	282,91
15	26/04/11	198	199	217,86	N	-
16	02/08/11	327	324	987,97	70,75	6039,27

17	13/10/11	313	325	905,11	53,47	4181,43
18	14/10/11	346	344	1103,70	31,49	3002,87
19	29/11/11	172	175	120,51	10,14	105,58
20	02/03/12	183	183	155,72	13,60	182,98
21	30/05/12	150	148	53,62	2,80	12,97
22	07/08/12	201	200	229,10	11,80	233,57
23	21/11/12	177	177	147,09	3,54	44,99

N: amostra descartada

A Figura 6-IV apresenta o gráfico da descarga líquida (Q) x descarga sólida em suspensão (Q_{ss}) da estação, cujas medições foram realizadas pela FUNDAGRO no período 06/2007 a 11/2012.

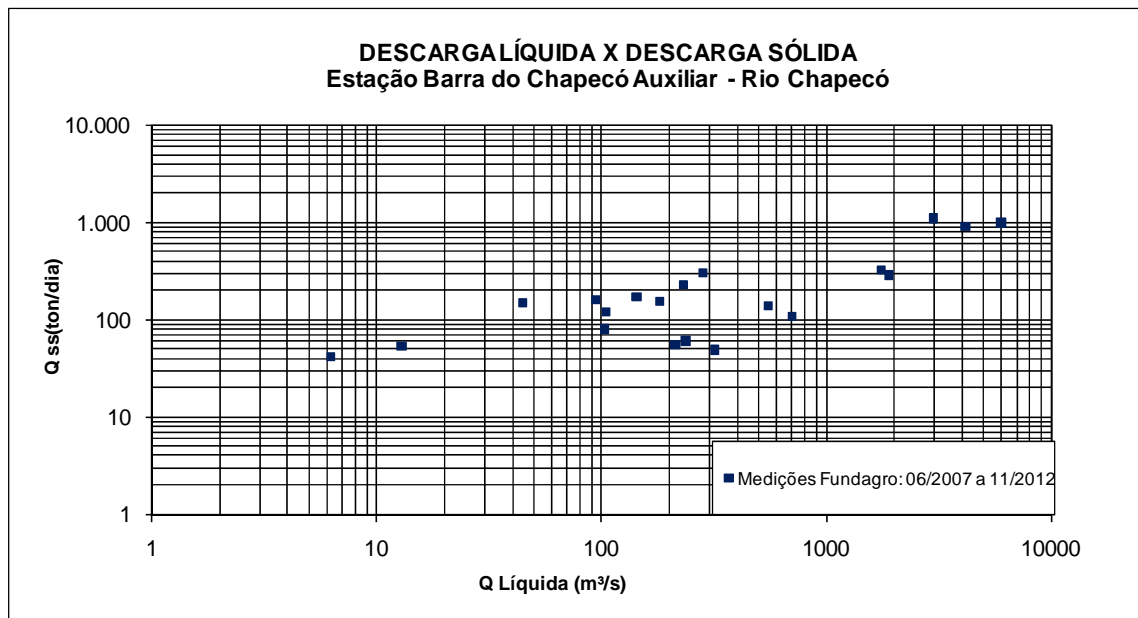


Figura 6-IV - Estação Fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar – Descarga Sólida em suspensão x Descarga líquida

6.3 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAI (PCD) – 74100000

6.3.1 Medições Vazão Líquida

A Tabela 6-V apresenta o resumo das medições de descarga líquida realizadas pela FUNDAGRO na estação fluviométrica Iraí (PCD).

Tabela 6-V – Resumo das Medições de Vazão Líquida na Estação Fluviométrica Iraí (PCD)

Medições Realizadas	Data	Cota Início (cm)	Cota Fim (cm)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	V. Média (m/s)	Largura (m)	Prof. Média (m)	P. Molhado (m)	R. Hidráulico (m)
1	19/06/07	258	256	1776,12	1995,05	0,890	583,50	3,42	584,26	3,41
2	18/09/07	233	216	1247,28	1641,22	0,760	558,61	2,94	559,39	2,93
3	24/10/07	310	310	2344,07	2170,21	1,080	564,50	3,84	565,06	3,84
4	08/09/08	153	158	539,29	1360,37	0,396	578,15	2,35	578,53	2,35
5	09/09/08	168	169	660,92	1458,89	0,453	576,65	2,53	577,10	2,53
6	09/09/08	171	171	752,02	1472,56	0,511	576,95	2,55	577,63	2,55
7	10/09/08	210	215	1186,23	1738,58	0,682	576,95	3,01	577,94	3,01
8	16/12/08	241	241	1524,94	1825,92	0,835	581,83	3,14	582,97	3,13
9	19/03/09	189	189	993,03	1662,80	0,597	581,37	2,86	582,24	2,86
10	21/07/09	309	308	2369,21	2294,63	1,032	581,95	3,943	583,03	3,94
11	16/09/09	485	479	5332,37	3336,75	1,598	587,50	5,68	590,29	5,65
12	06/01/10	272	260	1330,23	2003,00	0,66	581,35	3,45	582,80	3,44
13	10/03/10	234	234	1510,63	1880,86	0,80	581,35	3,24	582,50	3,23
14	18/06/10	269	267	1787,23	1982,34	0,90	579,00	3,42	580,33	3,42
15	05/08/10	321	312	2767,56	2491,98	1,11	623,80	4,00	625,66	3,98
16	27/04/11	245	267	1759,49	2025,22	0,87	583,20	3,47	584,35	3,47
17	03/08/11	482	482	4692,69	2989,15	1,57	546,10	5,47	547,61	5,46
18	28/09/11	311	311	2429,78	2308,34	1,05	571,20	4,04	573,02	4,03
19	30/11/11	154	154	667,60	1429,24	0,47	581,00	2,46	581,52	2,46
20	01/03/12	245	258	1690,31	1980,35	0,85	571,30	3,47	572,37	3,46
21	31/05/12	149	149	575,78	1421,69	0,41	581,00	2,45	581,58	2,45
22	08/08/12	296	300	2307,28	2284,79	1,01	582,50	3,92	583,62	3,92
23	12/12/12	151	164	551,83	1440,8	0,38	585,60	2,46	585,97	2,46

As medições de vazão líquida na estação fluviométrica Iraí (PCD) encontram-se plotadas juntamente com as medições realizadas pela ANA. Observa-se na Figura 6-V a mesma tendência para as medições realizadas pela FUNDAGRO, o que indica a confiabilidade da estação e da série de dados obtida.

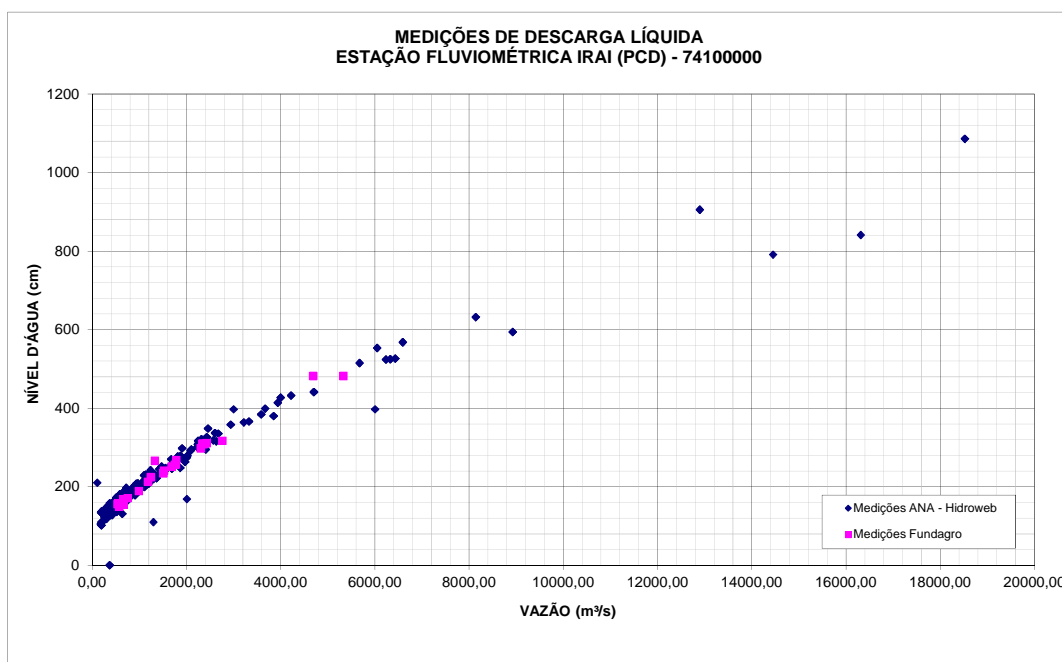


Figura 6-V - Estação Fluviométrica Iraí (PCD) – Medições de Descarga Líquida

6.3.2 Medições Vazão Sólida

A Tabela 6-VI apresenta o resumo das medições de descarga sólida realizadas pela FUNDAGRO, na estação fluviométrica Iraí (PCD).

Tabela 6-VI – Resumo das Medições de Vazão Sólida na Estação Fluviométrica Iraí (PCD)

Medições Realizadas	Data	Cota Início (cm)	Cota Fim (cm)	Vazão (m³/s)	Concentração (mg/l)	Qss (ton/dia)
1	19/06/07	258	256	1776,12	10,00	1534,57
2	18/09/07	233	216	1247,28	N	-
3	24/10/07	310	310	2344,07	31,00	6278,36
4	08/09/08	153	158	539,29	25,00	1164,87
5	09/09/08	168	169	660,92	20,00	1142,06
6	09/09/08	171	171	752,02	26,00	1689,34
7	10/09/08	210	215	1186,23	35,00	3587,16
8	16/12/08	241	241	1524,94	7,00	922,28
9	19/03/09	189	189	993,03	30,00	2573,94
10	21/07/09	309	308	2369,21	29,00	5936,28
11	16/09/09	485	479	5332,37	13,00	5989,32
12	06/01/10	272	260	1330,23	18,86	2167,61
13	10/03/10	234	234	1510,63	8,56	1117,24
14	18/06/10	269	267	1787,23	8,74	1349,60
15	05/08/10	321	312	2767,56	15,70	3754,14
16	27/04/11	245	267	1759,49	8,91	1354,50

17	03/08/11	482	482	4692,69	12,38	5019,45
18	28/09/11	311	311	2429,78	12,52	2628,36
19	30/11/11	154	154	667,60	8,38	483,36
20	01/03/12	245	258	1690,31	2,95	430,83
21	31/05/12	149	149	575,78	2,50	124,37
22	08/08/12	296	300	2307,28	14,16	2822,78
23	12/12/12	151	164	551,83	4,72	225,04

N: amostra descartada

A Figura 6-VII apresenta o gráfico da descarga líquida (Q) x descarga sólida em suspensão (Q_{ss}) da estação, cujas medições foram realizadas pela FUNDAGRO no período 06/2007 a 12/2012.

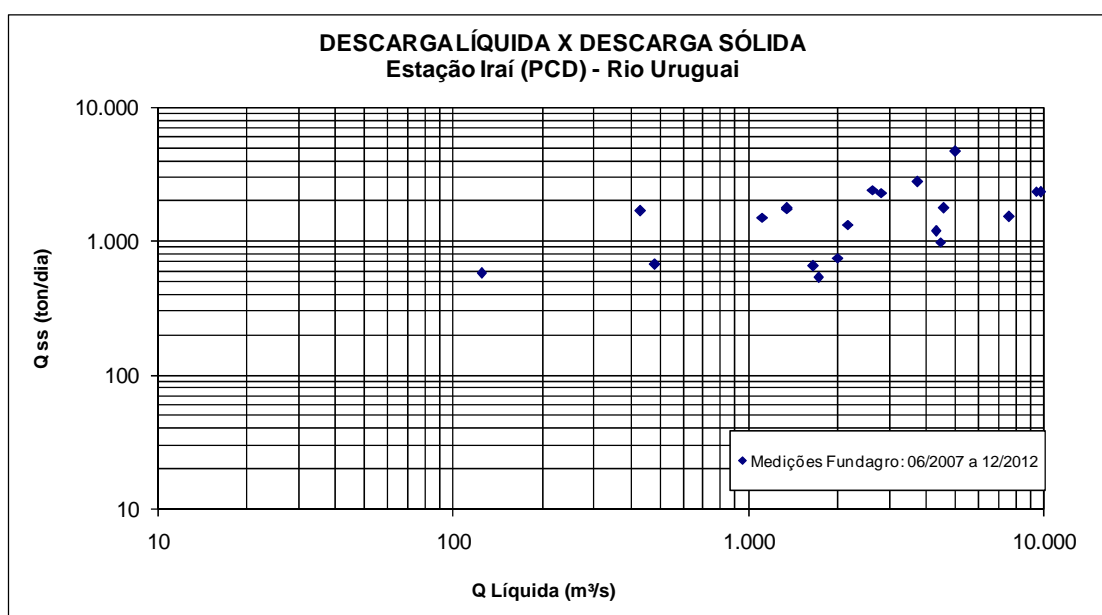


Figura 6-VI - Estação Fluviométrica Irai (PCD) – Descarga Sólida em suspensão x Descarga Líquida

6.4 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 7322000

6.4.1 Medições Vazão Líquida

A Tabela 6-VII apresenta o resumo das medições de descarga líquida realizadas pela FUNDAGRO na estação fluviométrica Rio Douradinho.

Tabela 6-VII – Resumo das Medições de Vazão Líquida na Estação Rio Douradinho

Medições Realizadas	Data	Cota Início (cm)	Cota Fim (cm)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	V. Média (m/s)	Largura (m)	Prof. Média (m)	P. Molhado (m)	R. Hidráulico (m)
1	10/06/09	150	150	1,20	4,89	0,245	14,90	0,328	15,205	0,32
2	24/07/09	173	173	4,93	9,19	0,537	17,10	0,537	17,299	0,53
3	22/10/09	182	182	7,56	27,89	0,271	25,60	1,089	26,371	1,06
4	15/12/09	153	153	1,17	5,12	0,23	15,60	0,33	15,71	0,33
5	01/04/10	146	146	0,50	3,76	0,13	14,60	0,26	14,69	0,26
6	15/04/10	139	139	0,10	2,96	0,03	13,50	0,22	13,57	0,22
7	06/05/10	159	159	2,04	5,99	0,34	16,00	0,37	16,10	0,37
8	07/06/10	187	187	8,31	11,21	0,74	16,50	0,68	17,01	0,66
9	11/06/10	165	165	2,71	6,70	0,41	15,90	0,42	16,01	0,42
10	14/06/10	157	157	1,37	5,10	0,27	15,80	0,32	15,92	0,32
11	06/10/10	153	153	0,96	4,93	0,19	15,50	0,32	15,61	0,32
12	10/03/11	144	144	0,43	4,13	0,10	15,00	0,28	15,05	0,27
13	14/03/11	147	147	0,53	4,22	0,13	15,60	0,27	14,67	0,29
14	18/05/11	176	176	5,14	9,18	0,56	16,60	0,55	16,75	0,55
15	01/08/11	248	246	43,41	47,53	0,91	28,90	1,64	30,03	1,58
16	10/10/11	160	160	2,041	6,12	0,333	15,50	0,395	15,66	0,39
17	16/11/11	209	207	17,08	32,76	0,521	26,00	1,26	26,94	1,22
18	27/02/12	159	159	2,26	5,74	0,39	14,55	0,39	14,64	0,39
19	29/05/12	143	143	0,20	3,59	0,06	16,00	0,22	16,07	0,22
20	31/07/12	222	222	24,26	36,55	0,66	26,40	1,38	27,60	1,32
21	23/11/12	144	144	0,24	3,52	0,67	15,35	0,23	15,42	0,23

As medições de vazão líquida na estação fluviométrica Rio Douradinho encontram-se plotadas na Figura 6-VII. Observa-se que existe uma tendência definida.

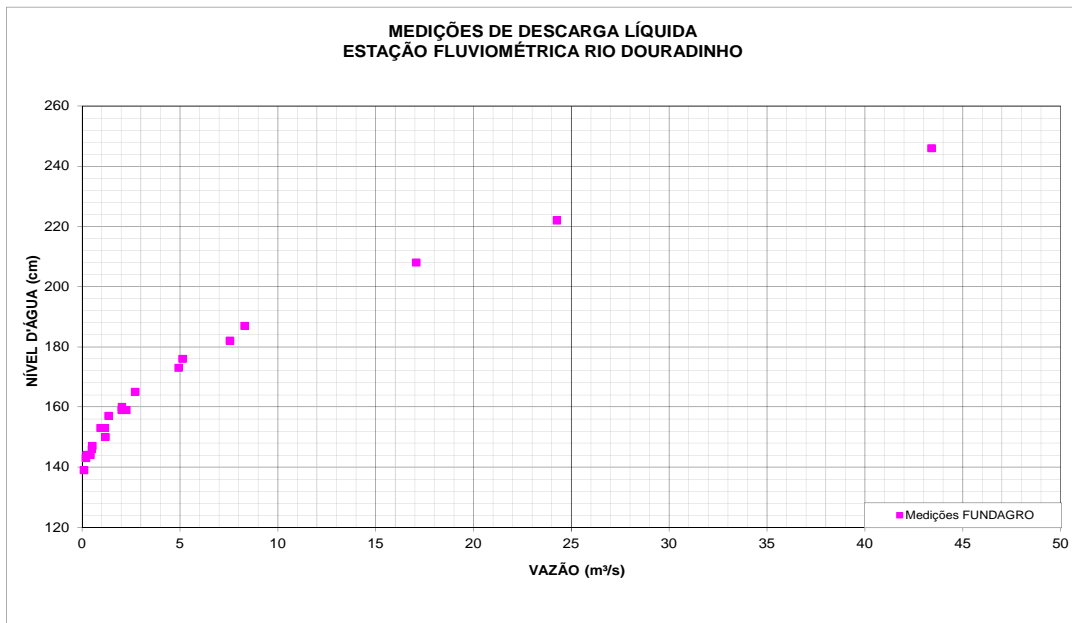


Figura 6-VIII - Estação Fluviométrica Rio Douradinho – Medições de Descarga Líquida

6.4.2 Medições Vazão Sólida

A Tabela 6-VIII apresenta o resumo das medições de descarga sólida realizadas na estação fluviométrica Rio Douradinho.

Tabela 6-VIII – Resumo das Medições de Vazão Sólida na Estação Rio Douradinho

Medições Realizadas	Data	Cota Início (cm)	Cota Fim (cm)	Vazão (m³/s)	Concentração (mg/l)	Qss (ton/dia)
1	10/06/09	150	150	1,20	N	-
2	24/07/09	173	173	4,93	14,00	5,97
3	22/10/09	182	182	7,56	N	-
4	15/12/09	153	153	1,17	7,00	0,71
5	01/04/10	146	146	0,50	1,73	0,08
6	15/04/10	139	139	0,10	2,61	0,02
7	06/05/10	159	159	2,04	5,17	0,91
8	07/06/10	187	187	8,31	8,25	5,92
9	11/06/10	165	165	2,71	4,83	1,13
10	14/06/10	157	157	1,37	4,73	0,56
11	06/10/10	153	153	0,96	3,26	0,27
12	10/03/11	144	144	0,43	4,74	0,17
13	14/03/11	147	147	0,53	4,74	0,22
14	18/05/11	176	176	5,14	6,40	2,84
15	01/08/11	248	246	43,41	70,75	96,28
16	10/10/11	160	160	2,04	1,94	0,34
17	16/11/11	209	207	17,08	9,07	13,38

18	27/02/12	159	159	2,26	11,50	2,25
19	29/05/12	143	143	0,20	2,80	0,05
20	31/07/12	222	222	24,26	18,80	39,41
21	23/11/12	144	144	0,24	2,34	0,05

N: amostra descartada

A Figura 6-VIII apresenta o gráfico da descarga líquida (Q) x descarga sólida em suspensão (Qss) da estação, cujas medições foram realizadas pela FUNDAGRO no período 06/2009 a 11/2012.

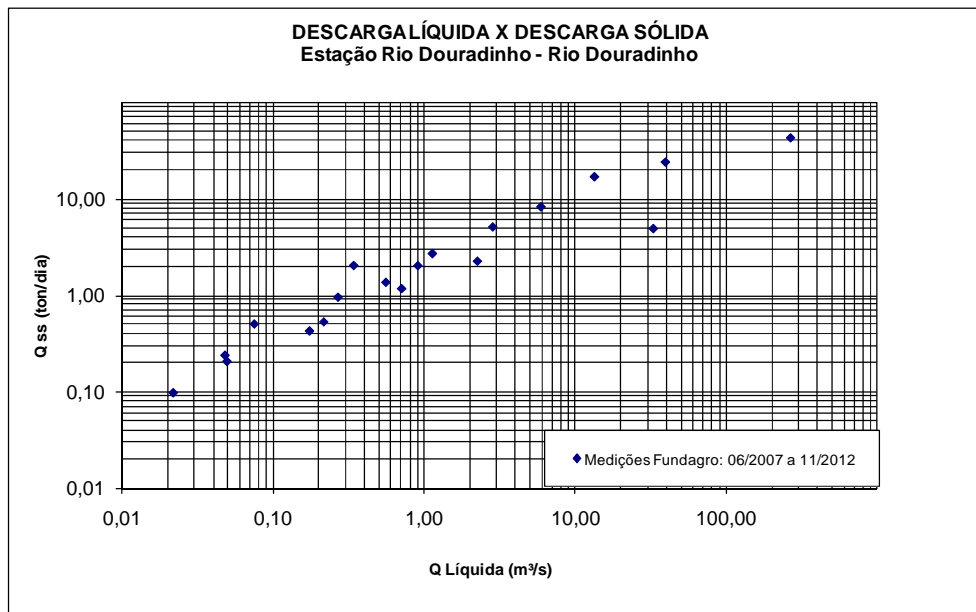


Figura 6-VIII - Estação Fluviométrica Rio Douradinho – Descarga Sólida em suspensão x Descarga Líquida

7 VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

7.1 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000

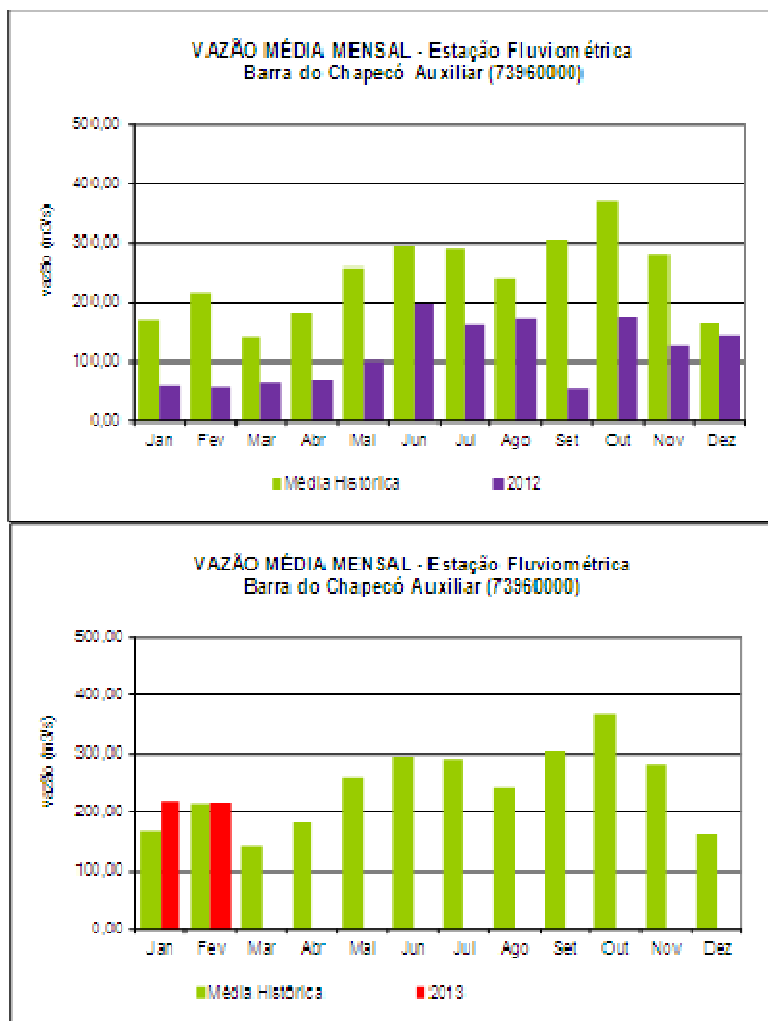


Figura 7-I – Regime de Vazão Mensal dos anos 2012 e 2013 – Barra do Chapecó Auxiliar

O ano de 2012 apresentou vazões médias mensais abaixo das vazões médias mensais da série histórica (1972 a 2006). Com destaque para o mês de setembro que apresentou o menor valor de vazão média mensal do ano de 2012, onde o valor foi cerca de 82% inferior à vazão média mensal da série histórica esperada para esse mês.

O mês de janeiro de 2013 apresentou vazão média mensal acima da vazão média mensal da série histórica. Já o mês de fevereiro do mesmo ano apresentou vazão média mensal semelhante à vazão média mensal esperada para o mesmo período.

7.2 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAI (PCD) – 74100000

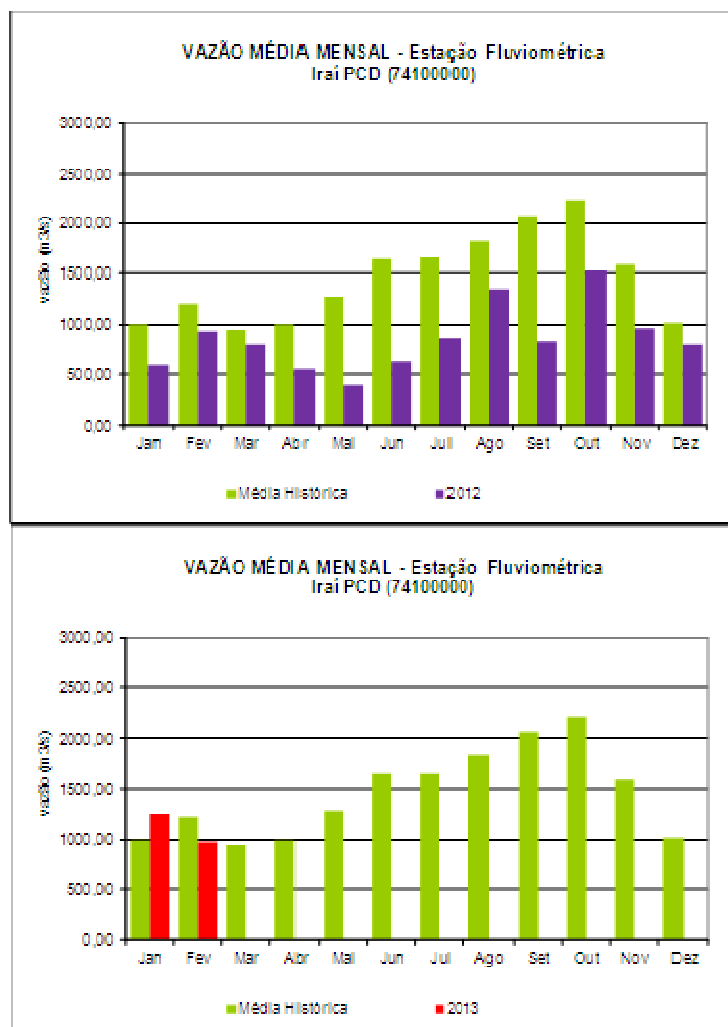


Figura 7-II – Regime de Vazão Mensal dos anos 2012 e 2013 - Irai (PCD)

O ano de 2012 apresentou vazões médias mensais abaixo das vazões médias mensais da série histórica (1941 a 2006). Com destaque o mês de maio que apresentou o menor valor de vazão média mensal do ano de 2012, onde o valor foi cerca de 68% inferior à vazão média mensal da série histórica esperada para esse mês.

O mês de janeiro de 2013 apresentou vazão média mensal acima da vazão média mensal da série histórica. Já o mês de fevereiro do mesmo ano apresentou vazão média mensal abaixo da vazão média mensal esperada para este mês.

7.3 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 73220000

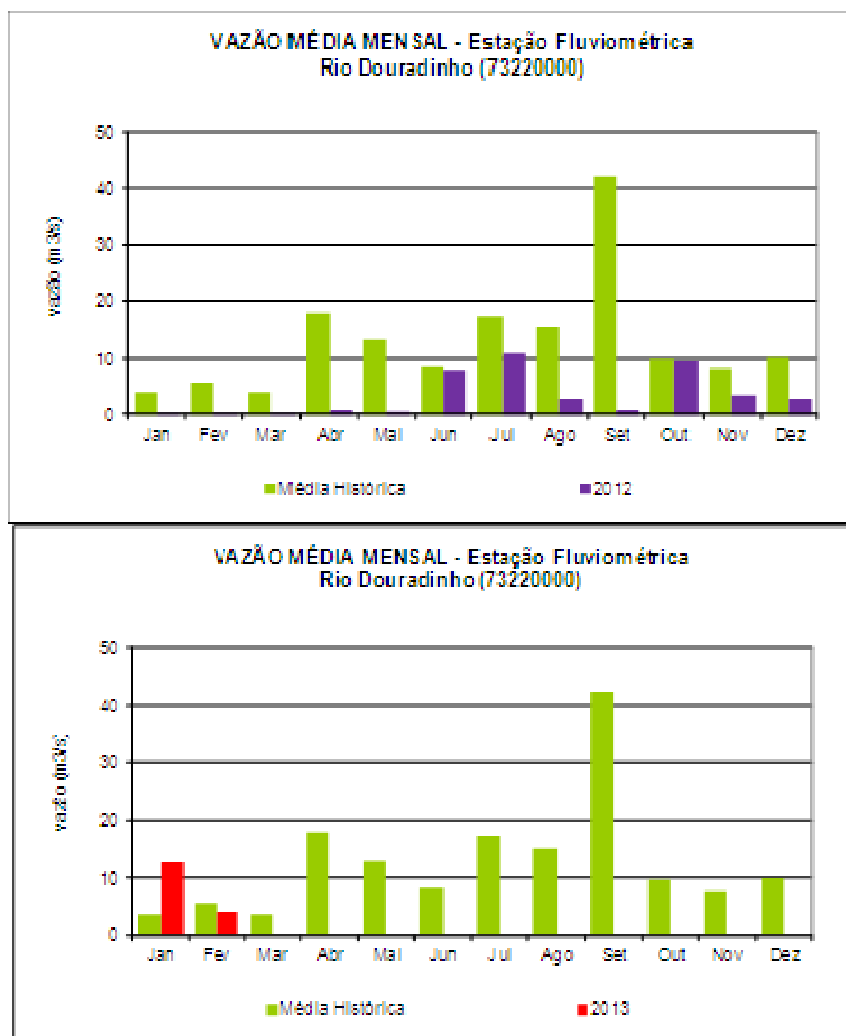


Figura 7-III – Regime de Vazão Mensal dos anos 2012 e 2013 – Rio Douradinho

O ano de 2012 apresentou, em geral, vazões médias mensais inferiores às vazões médias mensais da série histórica. Os meses junho e outubro apresentaram vazões médias mensais semelhantes às vazões médias mensais da série histórica. Destaque para o mês de setembro que apresentou o menor valor de vazão média mensal do ano de 2012, onde o valor foi cerca de 98% inferior à vazão média mensal esperada para este mês.

O mês de janeiro de 2013 apresentou vazão média mensal superior à vazão média mensal da série histórica. Já o mês de fevereiro do mesmo ano apresentou vazão média mensal inferior à vazão média mensal esperada para este mês.

8 SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS

O levantamento de seções topo-batimétricas para o Programa de Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas consiste na definição e levantamento de 14 seções transversais na área de influência do reservatório da UHE Foz do Chapecó, distribuídas da seguinte forma: 3 (três) seções a jusante da barragem e 11 (onze) seções distribuídas ao longo do reservatório, todas na calha principal do rio Uruguai.

A materialização e manutenção das seções topo-batimétricas consistiu de:

- ✓ Instalação de 14 RNs (referências de nível);
- ✓ Implantação de 28 marcos indicativos do ponto inicial – PI e ponto final – PF de cada seção topobatimétrica;
- ✓ Implantação de 28 placas semi-refletivas indicativas das seções transversais;
- ✓ Limpeza da área ao longo de cada uma das seções topobatimétricas;
- ✓ Levantamento das 14 seções topo-batimétricas.

Os perfis transversais das 14 seções topo-batimétricas levantadas foram apresentados no Relatório Final do Contrato CEFC 066/2007.

No contrato CEFC 0662/2010, foi realizado novo levantamento nessas seções a fim de permitir a comparação e avaliação. O novo levantamento foi realizado entre os meses de julho e agosto/2011 e os resultados foram apresentados no nono relatório semestral.

Além disso, o Programa de Monitoramento das Condições Hidrossedimentológicas prevê a continuidade do trabalho de manutenção e conservação das seções transversais, no sentido de preservar os seus marcos identificatórios e os RNs implantados. Tais atividades foram realizadas nos meses de novembro de 2012 e janeiro de 2013, conforme informado nos relatórios mensais, cujo os registros fotográficos encontram-se no Anexo 02.

9 SERVIÇOS DO PRÓXIMO SEMESTRE

Os serviços previstos para o semestre março a agosto de 2013 estão relacionados a seguir:

- ✓ Continuidade das leituras dos níveis das estações hidrossedimentométricas Ponte Rio Irani, Barra do Chapecó Auxiliar, Iraí (PCD) e Rio Douradinho;
- ✓ Realização das campanhas hidrossedimentométricas nas estações Ponte Rio Irani, Barra do Chapecó Auxiliar e Iraí (PCD) e Rio Douradinho;
- ✓ Realização de campanhas de manutenção dos marcos, referências de níveis e placas de identificação das seções topobatimétricas, além de limpeza dos acessos às mesmas;
- ✓ Processamento e análise dos dados hidrossedimentométricos (medições e níveis observados);
- ✓ Elaboração de relatórios mensais (resumos executivos);
- ✓ Elaboração do próximo relatório semestral para setembro de 2013.

ANEXO 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS SERVIÇOS DE HIDROSSEDIMENTOMETRIA

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA PONTE RIO IRANI – 73333333**Amostragem de Sedimento do Leito (22/11/2012)****Amostragem de sedimento em suspensão (22/11/2012)****Nivelamento das réguas (22/11/2012)****Amostragem de Sedimento do Leito (22/11/2012)**

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR**Medição de vazão (21/11/2012)****Amostragem de Sedimento em Suspensão (21/11/2012)****Amostragem de Sedimento em Suspensão (30/05/2012)****Nivelamento das réguas (21/11/2012)**

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO**Medição de Vazão (23/11/2012)****Amostragem de Sedimento em Suspensão (23/11/2012)****Amostragem de Sedimento de leito (23/11/2012)****Vista de montante da seção (23/11/2012)**

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAÍ (PCD)



Medição de Vazão (12/12/2012)



Amostragem de Sedimento de leito (12/12/2012)



Amostragem de Sedimento em Suspensão (12/12/2012)



Conferência do NA (12/12/2012)

ANEXO 2 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DAS SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 13, em 12/11/12.



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 04, em 14/11/12.



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 13, em 30/01/13.



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 10, em 31/01/13.

ANEXO 3 – DETALHAMENTO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA PONTE RIO IRANI – 73333333

Medição de Vazão –22/11/2012

Molinete IH Helice 6-161 (13/06/2012) - Atual
 Tempo 50 segundos
 equação para cálculo da velocidade
 $V = 0,00702 + 0,26974N$ para $N \leq 1$
 Código 73333333
 Nome Ponte Rio Irani
 Rio Irani
 Bacia Uruguai
 Município Paial - SC
 Data 22/11/12
 Hora inicial 10:20 Nível da Régua 195 cm
 Hora Final 11:14 Nível da Régua 195 cm
 Hidrometrista Rodrigo Lens, Ivan Roberto Nêris.

Método de cálculo da Meia Seção
 Processo simplificado

Ver	Dist (m)	Prof (cm)	80% Prof R	Prof V(m/s)	60% Prof R	Prof V(m/s)	20% Prof R	Prof V(m/s)	vmedia (m/s)	vel (m/s)	Area (m²)	Vazão (m³/s)
PIME	0											
NA	1,40	0							0,000	0,000	0,000	0,000
1	4,40	50			23	0,131			0,131	0,131	1,500	0,197
2	7,40	50			18	0,104			0,104	0,104	1,500	0,156
3	10,40	43			19	0,110			0,110	0,110	1,290	0,141
4	13,40	44			16	0,093			0,093	0,093	1,320	0,123
5	16,40	50			20	0,115			0,115	0,115	1,500	0,172
6	19,40	63	13	0,077			25	0,142	0,110	0,110	1,890	0,207
7	22,40	70	18	0,104			27	0,153	0,128	0,128	2,100	0,270
8	25,40	75	17	0,099			29	0,163	0,131	0,131	2,250	0,295
9	28,40	70	17	0,099			27	0,153	0,126	0,126	2,100	0,264
10	31,40	70	20	0,115			29	0,163	0,139	0,139	2,100	0,292
11	34,40	70	16	0,093			23	0,131	0,112	0,112	2,100	0,236
12	37,40	64	17	0,099			29	0,163	0,131	0,131	1,920	0,252
13	40,40	53			17	0,099			0,099	0,099	1,590	0,157
14	43,40	58			17	0,099			0,099	0,099	1,740	0,172
15	46,40	70	18	0,104			21	0,120	0,112	0,112	2,100	0,236
16	49,40	58			14	0,083			0,083	0,083	1,740	0,144
17	52,40	64	0	0,007			9	0,056	0,031	0,031	1,920	0,060
18	55,40	43			Sondagem				0,000	0,000	0,817	0,000
NA	56,20	0							0,000	0,000	0,000	0,000
PFMD	57,60								0,000			

Número de verticais 18
 Largura do rio 54,80
 Velocidade média 0,107
 Área molhada 31,477
 Vazão total 3,373
 Profundidade média 0,574
 Perímetro molhado 54,971
 Raio Hidráulico 0,573

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000

Medição de Vazão – 21/11/2012

Nome Barra Chapecó Auxiliar
Rio Chapecó
Bacia Uruguai
Município São Carlos- SC
Data 21/11/12
Hora inicial 10:40 Nível da Régua 177 cm
Hora Final 12:21 Nível da Régua 177 cm
Hidrometrista Rodrigo Lens, Ivan Roberto Nérís e Silvano Cherobim.

Método de cálculo da Meia Seção
Processo simplificado

Ver	Dist (m)	Prof (cm)	80% Prof R V(m/s)	60% Prof R V(m/s)	20% Prof R V(m/s)	vmedia (m/s)	Vel (m/s)	Area (m²)	Vazão (m³/s)
PIME	0								
NA	3,80	0				0,000	0,000	0,000	0,000
1	6,80	58		36 0,201		0,201	0,201	3,045	0,613
2	14,30	101	63 0,347		69 0,379	0,363	0,363	7,575	2,750
3	21,80	190	54 0,298		71 0,390	0,344	0,344	14,250	4,905
4	29,30	175	46 0,255		46 0,255	0,255	0,255	13,125	3,349
5	36,80	185	77 0,422		80 0,439	0,431	0,431	13,875	5,973
6	44,30	175	37 0,207		81 0,444	0,325	0,325	13,125	4,270
7	51,80	185	53 0,293		103 0,563	0,428	0,428	13,875	5,936
8	59,30	225	75 0,412		113 0,617	0,514	0,514	16,875	8,676
9	66,80	305	51 0,282		96 0,525	0,404	0,404	22,875	9,231
10	74,30	356	72 0,395		108 0,590	0,493	0,493	25,810	12,713
11	81,80	306	61 0,336		102 0,557	0,447	0,447	22,950	10,252
12	89,30	318	75 0,412		109 0,595	0,503	0,503	24,645	12,405
13	96,80	273	66 0,363		112 0,611	0,487	0,487	20,475	9,975
14	104,30	270	75 0,412		105 0,573	0,493	0,493	20,250	9,974
15	111,80	250	73 0,401		100 0,546	0,474	0,474	18,750	8,881
16	119,30	225	68 0,374		97 0,530	0,452	0,452	16,875	7,629
17	126,80	225	45 0,250		105 0,573	0,412	0,412	16,875	6,946
18	134,30	255	49 0,271		71 0,390	0,331	0,331	19,125	6,325
19	141,80	158	52 0,288		66 0,363	0,325	0,325	11,850	3,855
20	149,30	150	38 0,212		58 0,320	0,266	0,266	9,000	2,394
21	153,80	152	41 0,228		56 0,309	0,269	0,269	9,120	2,450
22	161,30	156	39 0,217		53 0,293	0,255	0,255	11,700	2,986
23	168,80	98	38 0,212		55 0,304	0,258	0,258	7,350	1,895
24	176,30	77	43 0,239		47 0,261	0,250	0,250	5,775	1,443
25	183,80	75	43 0,239		47 0,261	0,250	0,250	5,063	1,265
NA	189,80	0				0,000	0,000	0,000	0,000
PFMD	190,75					0,000			

Número de verticais 25
Largura do rio 186,00
Velocidade média 0,404
Área molhada 364,233
Vazão total 147,089
Profundidade média 1,958
Perímetro molhado 186,375
Raio Hidráulico 1,954

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAÍ PCD – 74100000

Medição de Vazão – 12/12/2012

Molinete Hidromec 2367 HC Helice 2-130 (01/02/2012) - Atual
 Tempo 50 segundos
 equação para cálculo da velocidade
 $v = 0,00284 + 0,26005N$ para $N \leq 5,3$
 $v = -0,045 + 0,2692N$ para $N > 5,3$
 Código 74100000
 Nome Iraí
 Rio Uruguai
 Bacia Uruguai
 Município Iraí
 Data 12/12/12
 Hora inicial 10:45 Nível da Régua 151 cm
 Hora Final 12:50 Nível da Régua 164 cm
 Hidrometrista Fabio da Silva - Luziel Sanches dos Santos

Método de cálculo da Meia Seção
 Processo simplificado

Ver	Dist (m)	Prof (cm)	80% Prof R	Prof V(m/s)	60% Prof R	Prof V(m/s)	20% Prof R	Prof V(m/s)	vmedia (m/s)	Vel (m/s)	Area (m ²)	Vazão (m ³ /s)
PIME	0											
NA	1,00	0							0,000	0,000	0,000	0,000
1	15,00	134	62	0,325			81	0,424	0,375	0,375	18,760	7,030
2	29,00	145	35	0,185			74	0,388	0,286	0,286	27,550	7,887
3	53,00	160	52	0,273			77	0,403	0,338	0,338	43,200	14,615
4	83,00	231	1	0,008			24	0,128	0,068	0,068	69,300	4,702
5	113,00	285	25	0,133			50	0,263	0,198	0,198	85,500	16,919
6	143,00	299	45	0,237			63	0,331	0,284	0,284	89,700	25,447
7	173,00	260	59	0,310			69	0,362	0,336	0,336	74,100	24,876
8	200,00	173	81	0,424			99	0,518	0,471	0,471	49,305	23,219
9	230,00	260	100	0,523			114	0,596	0,559	0,559	78,000	43,629
10	260,00	270	51	0,268			113	0,591	0,429	0,429	72,900	31,298
11	284,00	200	78	0,409			118	0,617	0,513	0,513	58,600	30,035
12	318,60	225	75	0,393			103	0,539	0,466	0,466	72,675	33,847
13	348,60	228	72	0,377			92	0,481	0,429	0,429	61,560	26,429
14	372,60	215	58	0,304			96	0,502	0,403	0,403	58,050	23,413
15	402,60	215	49	0,258			89	0,466	0,362	0,362	64,500	23,330
16	432,60	325	66	0,346			89	0,466	0,406	0,406	118,625	48,152
17	475,60	360	46	0,242			104	0,544	0,393	0,393	131,400	51,629
18	505,60	346	67	0,351			90	0,471	0,411	0,411	103,800	42,674
19	535,60	285	66	0,346			107	0,559	0,453	0,453	85,500	38,708
20	565,60	305	67	0,351			100	0,523	0,437	0,437	77,775	33,997
NA	586,60	0							0,000	0,000	0,000	0,000
PFMD	587,60								0,000	0,000	0,000	0,000

Número de verticais 20
 Largura do rio 585,60
 velocidade média 0,383
 Área molhada 1440,800
 vazão total 551,835
 Profundidade média 2,460
 Perimetro molhado 585,968
 Raio Hidráulico 2,459

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 73220000

Medição de Vazão – 23/11/2012

Molinete IH Helice 6-161 (13/06/2012) – Atual
 Tempo 50 segundos
 equação para cálculo da velocidade
 $V = 0,00702 + 0,26974N$ para $N \leq 1$
 Código 73220000
 Nome Rio Douradinho
 Rio Douradinho
 Bacia Uruguai
 Município Itatiba do Sul - RS
 Data 23/11/12
 Hora inicial 10:40 Nível da Régua 144 cm
 Hora Final 11:10 Nível da Régua 144 cm
 Hidrometrista Rodrigo Lens, Ivan Roberto Nêris

Método de cálculo da Meia Seção
 Processo Detalhado.

ver	Dist (m)	Prof (cm)	80% Prof R	Prof V(m/s)	60% Prof R	Prof V(m/s)	20% Prof R	Prof V(m/s)	vmedia (m/s)	vel (m/s)	Area (m²)	Vazão (m³/s)
PIMD	0											
NA	3,30	0							0,000	0,000	0,000	0,000
1	4,00	13		Sondagem					0,000	0,000	0,111	0,000
2	5,00	6		Sondagem					0,000	0,000	0,060	0,000
3	6,00	27		15 0,088					0,088	0,088	0,270	0,024
4	7,00	28		16 0,093					0,093	0,093	0,280	0,026
5	8,00	18		15 0,088					0,088	0,088	0,180	0,016
6	9,00	22		18 0,104					0,104	0,104	0,220	0,023
7	10,00	29		16 0,093					0,093	0,093	0,290	0,027
8	11,00	39		15 0,088					0,088	0,088	0,390	0,034
9	12,00	36		13 0,077					0,077	0,077	0,360	0,028
10	13,00	38		10 0,061					0,061	0,061	0,380	0,023
11	14,00	36		10 0,061					0,061	0,061	0,360	0,022
12	15,00	32		6 0,039					0,039	0,039	0,320	0,013
13	16,00	23		1 0,012					0,012	0,012	0,230	0,003
14	17,00	5		Sondagem					0,000	0,000	0,050	0,000
15	18,00	3		Sondagem					0,000	0,000	0,025	0,000
NA	18,65	0							0,000	0,000	0,000	0,000
PFME	22,00								0,000			

Número de verticais 15
 Largura do rio 15,35
 velocidade média 0,088
 Área molhada 3,525
 vazão total 0,238
 Profundidade média 0,230
 Perímetro molhado 15,422
 Raio Hidráulico 0,229

ANEXO 4 – DETALHAMENTO DAS AMOSTRAGENS DE SEDIMENTOS SUSPENSOS

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000

Amostragem de Sedimento em suspensão – 21/11/2012

FUNDAGRO - AMOSTRAS SEDIMENTOMÉTRICAS – FICHA DE CAMPO									
Nome da Estação					Código		Data da Visita		
BARRA CHAPECÓ AUXILIAR					73960000		21/11/2012		
Rio		Bacia hidrográfica			Técnico (s)				
CHAPECÓ		URUGUAI			Ivan, Silvano e Rodrigo.				
Hora início	Hora fim	Tipo do Amostrador		Método	Bico utilizado	Chuva nas últimas 48h	Temperatura da água (°C)	Distância de PI a PF (m)	
12:30	13:06								
Regua Início (cm)	Regua Fim (cm)	DH-59		IIL	1/8"	Não	28,1	190,75	
178	179								
Amostragem da vertical mãe									
Vertical Mãe Nº	Distância do PI (m)	Prof. Real (m)	Prof. Amost. (m)	Vm da Vertical (m/s)	RT (tabela) (m/s)	Vt _{mãe} (Vm x RT) (m/s)	Tempos _{mãe} (s)		Tempo Gasto (s)
							Mínimo	Máximo	
10	74,3	3,56	3,45	0,49	0,18	0,08874	78	108	82
Vertical Nº	Distância ao PI (m)	Profundidade real (m)	Profundidade amostragem Pa -(m)	Tempo para amostragem em cada Vertical (s)		Variação tempo + ou - (s)		Tempo Gasto (s)	
2	14,3	1,01	0,90	21		2		21	
4	29,3	1,75	1,64	39		4		40	
6	44,3	1,75	1,64	39		4		37	
8	59,3	2,25	2,14	51		5		52	
12	89,3	3,18	3,07	73		7		70	
14	104,3	2,7	2,59	62		6		61	
16	119,3	2,25	2,14	51		5		49	
18	134,3	2,55	2,44	58		6		60	
20	149,3	1,5	1,39	33		3		31	
22	161,3	1,56	1,45	34		3		32	
24	176,3	0,77	0,66	16		2		16	
Tempo Mínimo (Vertical mãe)					Tempo de amostragem (Demais Verticais)				
$T_{\min} = \frac{2 \times Pa}{VT_{mãe}}$					$T_{amostragem} = \frac{Pa_n}{Pa_{mãe}} \times T_{gasto(verticalmãe)}$				
Tempo Máximo (Vertical mãe)					Variação de tempo - (Demais Verticais)				
BICO AMOSTRADOR (DH-48 E DH-59) $T_{\max} = \begin{matrix} 1/4 & = & 13,3 / V_{m\u00e9dia} \\ 3/16 & = & 23,6 / V_{m\u00e9dia} \\ 1/8 & = & 53,0 / V_{m\u00e9dia} \end{matrix}$					Admita-se até 10% de variação da VT da vertical padrão nas amostragem das demais verticais				

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 73220000

Amostragem de Sedimento em suspensão – 23/11/2012

FUNDAGRO - AMOSTRAS SEDIMENTOMÉTRICAS – FICHA DE CAMPO									
Nome da Estação					Código		Data da Visita		
RIO DOURADINHO					73220000		23/11/2012		
Rio		Bacia hidrográfica			Técnico (s)				
DOURADINHO		URUGUAI			Rodrigo e Ivan				
Hora início	Hora fim	Tipo do Amostrador	Método	Bico utilizado	Chuva nas últimas 48h	Temperatura da água (°C)	Distância de PI a PF (m)		
11:20	11:46								
Regua Início (cm)	Regua Fim (cm)								
144	144	DH-48	IIL	1/4"	Sim	23,2	22		
Amostragem da vertical mãe									
Vertical Mãe Nº	Distância do PI (m)	Prof. Real (m)	Prof. Amost. (m)	Vm da Vertical (m/s)	RT (tabela) (m/s)	Vt _{mãe} (Vm x RT) (m/s)	Tempos _{mãe} (s)		Tempo Gasto (s)
							Mínimo	Máximo	
8	11	0,39	0,28	0,09	0,04	0,00352	159	151	31
Vertical Nº	Distância ao PI (m)	Profundidade real (m)	Profundidade amostragem Pa -(m)	Tempo para amostragem em cada Vertical (s)		Variação tempo + ou - (s)		Tempo Gasto (s)	
3	6	0,27	0,16	18		2		18	
4	7	0,28	0,17	19		2		19	
5	8	0,18	0,07	8		1		7	
6	9	0,22	0,11	12		1		14	
7	10	0,29	0,18	20		2		21	
9	12	0,36	0,25	28		3		28	
10	13	0,38	0,27	30		3		30	
11	14	0,36	0,25	28		3		28	
12	15	0,32	0,21	23		2		22	
13	16	0,23	0,12	13		1		13	
Tempo Mínimo (Vertical mãe)					Tempo de amostragem (Demais Verticais)				
$T_{\text{min}} = \frac{2 \times Pa}{VT_{\text{mãe}}}$					$T_{\text{amostragem}} = \frac{Pa_n}{Pa_{\text{mãe}}} \times T_{\text{gasto(verticmãe)}}$				
Tempo Máximo (Vertical mãe)					Variação de tempo - (Demais Verticais)				
BICO AMOSTRADOR (DH-48 E DH-59) $T_{\text{máx}} = \begin{matrix} 1/4 & = & 13,3 / V_{\text{média}} \\ 3/16 & = & 23,6 / V_{\text{média}} \\ 1/8 & = & 53,0 / V_{\text{média}} \end{matrix}$					Admita-se até 10% de variação da VT da vertical padrão nas amostragem das demais verticais				