

PROGRAMA 5 – MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES HIDROSSEDIMENTOLÓGICAS

EMPRESA CONTRATADA



FUNDAGRO

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:

Ademilso Carbonera - Técnico em Hidrologia

Alcedir Bessegatto – Técnico em Agropecuária

Camila de Carvalho Demétrio, Técnica em Meteorologia

Fábio da Silva - Técnico em Hidrologia

Felipe Elias Klein - Técnico em Agropecuária

Ivan R. Nérís – Técnico em Segurança do Trabalho

Lucas Soares Câmara - Técnico em Hidrologia

Ludimila G. de Lara Pinto – Eng.^a Sanitarista e Ambiental

Rodrigo Lenz - Técnico em Hidrologia

Florianópolis, setembro de 2013

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	OBJETIVOS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES HIDROSEDIMENTOLÓGICAS.....	4
3	OBJETIVO DO RELATÓRIO SEMESTRAL.....	4
4	ESCOPO.....	5
5	ESTAÇÕES HIDROSEDIMENTOMÉTRICAS	6
5.1	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA PONTE RIO IRANI.....	7
5.2	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 73220000.....	8
5.3	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000.....	8
5.4	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAI (PCD) – 74100000.....	8
6	CAMPANHAS DE MEDIÇÕES HIDROSEDIMENTOMÉTRICAS.....	8
6.1	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA PONTE RIO IRANI	9
6.1.1	Medições Descarga Líquida.....	9
6.1.2	Medições Descarga Sólida	10
6.2	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000.....	11
6.2.1	Medições Descarga Líquida.....	11
6.2.2	Medições Descarga Sólida	12
6.3	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAI (PCD) – 74100000.....	14
6.3.1	Medições Descarga Líquida.....	14
6.3.2	Medições Descarga Sólida	15
6.4	ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 73220000.....	17
6.4.1	Medições Descarga Líquida.....	17
6.4.2	Medições Descarga 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.....	22

ANEXO 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS SERVIÇOS DE HIDROSSSEDIMENTOMETRIA.....	24
ANEXO 2 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DAS SEÇÕES TOPOBATIMÉTRICAS	29
ANEXO 3 – DETALHAMENTO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA	34
ANEXO 4 – DETALHAMENTO DAS AMOSTRAGENS DE SEDIMENTOS SUSPENSOS	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5-I – Diagrama unifilar topológico da bacia do rio Uruguai na região de influência da UHE Foz do Chapecó.....	7
Figura 6-I - Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani – Medições de Descarga Líquida.....	10
Figura 6-II - Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani – Descarga Sólida em suspensão x Descarga líquida.....	11
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	14
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	17
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 ...	20
Figura 7-I – Regime de Vazão Mensal de 2013 – Barra do Chapecó Auxiliar	21
Figura 7-II – Regime de Vazão Mensal de 2013 - Irai (PCD).....	21
Figura 7-III – Regime de Vazão Mensal de 2013 – Rio Douradinho	22

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 5-I – Composição da Rede Hidrossedimentométrica	7
Tabela 6-I – Resumo das Medições de Descarga Líquida na Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani.....	9
Tabela 6-II – Resumo das Medições de Descarga Sólida na Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani.....	10
Tabela 6-III – Resumo das Medições de Descarga Líquida na Estação Fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar1	11

Tabela 6-IV – Resumo das Medições de Descarga Sólida na Estação Fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar	13
Tabela 6-V – Resumo das Medições de Descarga Líquida na Estação Fluviométrica Iraí (PCD)	14
Tabela 6-VI – Resumo das Medições de Descarga Sólida na Estação Fluviométrica Iraí (PCD).....	16
Tabela 6-VII – Resumo das Medições de Descarga Líquida na Estação Rio Douradinho.....	17
Tabela 6-VIII – Resumo das Medições de Descarga Sólida na Estação Rio Douradinho	19

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 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 fevereiro a agosto de 2013.

2 OBJETIVOS DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES HIDROSSEDIMENTOLÓGICAS

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 RELATÓRIO SEMESTRAL

Este relatório semestral tem por objetivo apresentar as atividades desenvolvidas no período de fevereiro a agosto 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 descargas líquidas e sólidas efetuadas nas estações hidrossedimentométricas, incluindo os resultados do período fevereiro a agosto 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 Usina.

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 à 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/>

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 à estação Ponte do Rio Passo Fundo. Nesta estação são observados níveis de água (bi-diários) e realizadas medições de descarga 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 descarga 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 descarga 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 descargas 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 Descarga 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 a 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 Descarga 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	0,690	55,30	1,735	56,52	1,70
4	15/12/11	256	256	22,02	56,28	0,391	54,00	1,042	54,49	1,03
5	29/02/12	265	246	23,35	58,19	0,401	54,30	1,072	54,80	1,06
6	28/05/12	257	250	19,13	38,78	0,493	59,40	0,653	59,51	0,65
7	01/08/12	414	409	150,48	144,31	1,043	57,50	2,510	59,26	2,44
8	22/11/12	195	194	3,37	31,47	0,107	54,80	0,570	54,97	0,57
9	07/03/13	259	259	20,87	41,71	0,500	58,40	0,714	58,62	0,71
10	14/06/13	245	245	19,66	51,12	0,385	53,30	0,959	53,62	0,95
11	11/07/13	251	251	20,48	53,92	0,380	53,40	1,010	53,93	1,00

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 07/2013.

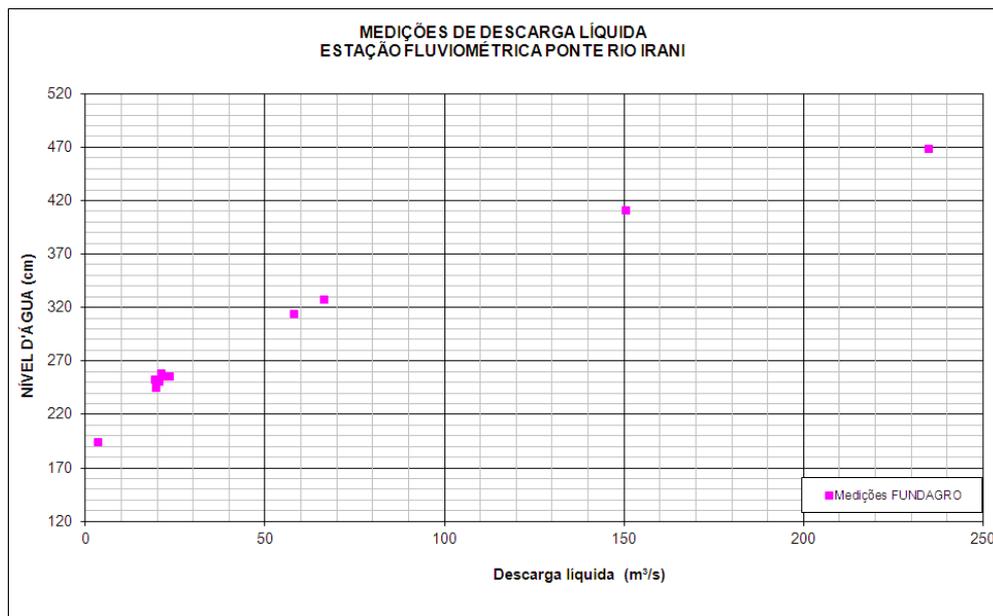


Figura 6-I - Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani – Medições de Descarga Líquida

6.1.2 Medições Descarga 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 Descarga 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
9	07/03/13	259	259	20,87	2,36	4,26
10	14/06/13	245	245	19,66	12,98	22,05
11	11/07/13	251	251	20,48	3,56	6,30

* 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 07/2013.

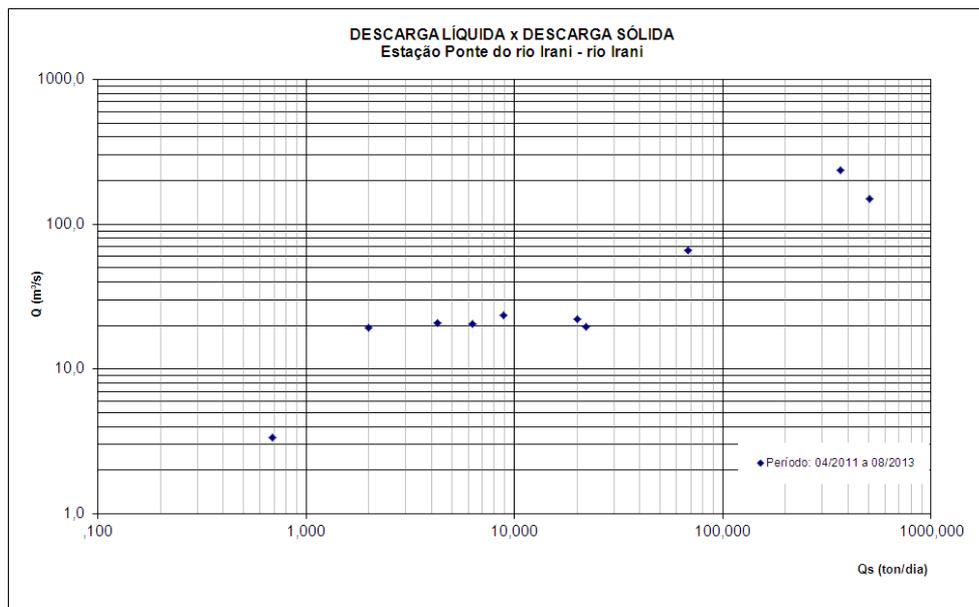


Figura 6-II - Estação Fluviométrica Ponte Rio Irani – Descarga Sólida em suspensão x Descarga Líquida

6.2 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000

6.2.1 Medições Descarga 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 Descarga 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

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)
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	1,425	195,30	3,25	196,30	3,24
18	14/10/11	346	344	1103,70	685,96	1,609	197,00	3,48	197,89	3,47
19	29/11/11	172	175	120,51	355,97	0,339	192,70	1,85	192,99	1,84
20	02/03/12	183	183	155,72	391,66	0,398	191,70	2,04	192,01	2,04
21	30/05/12	150	148	53,62	315,22	0,170	190,00	1,66	190,31	1,66
22	07/08/12	201	200	229,10	417,19	0,549	192,30	2,17	192,71	2,17
23	21/11/12	177	177	147,09	364,23	0,404	186,00	1,96	186,38	1,95
24	14/03/13	378	370	1305,36	742,43	1,758	197,75	3,75	198,80	3,74
25	13/06/13	190	190	196,82	392,00	0,502	191,50	2,05	191,82	2,04

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.

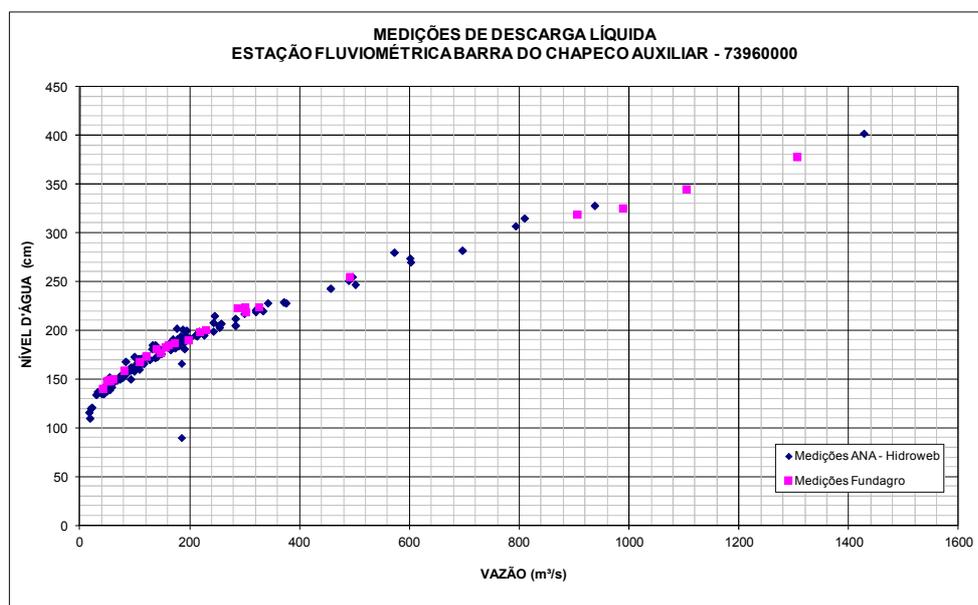


Figura 6-III - Estação Fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar – Medições de Descarga Líquida

6.2.2 Medições Descarga 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 Descarga 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
24	14/03/13	378	370	1305,36	40,14	4527,11
25	13/06/13	190	190	196,82	7,08	120,40

N: amostra descartada

A Figura 6-IV apresenta o gráfico da descarga líquida (Q) x descarga sólida em suspensão (Qss) da estação, cujas medições foram realizadas pela FUNDAGRO no período 06/2007 a 06/2013.

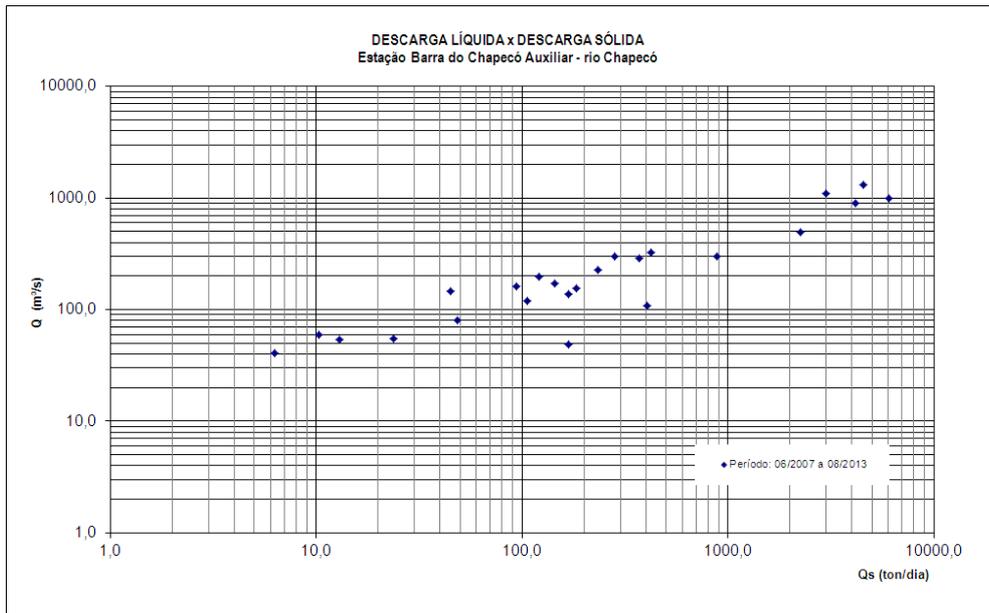


Figura 6-IV - Estação Fluviométrica Barra do Chapecó Auxiliar – Descarga Sólida em suspensão x Descarga líquida

6.3 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAI (PCD) – 74100000

6.3.1 Medições Descarga 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 Descarga 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

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)
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
24	04/04/13	299	306	2237,42	2217,55	1,01	583,20	3,80	584,11	3,80
25	01/08/13	215	249	1499,31	1901,14	0,79	581,15	3,27	581,89	3,27

As medições de descarga 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.

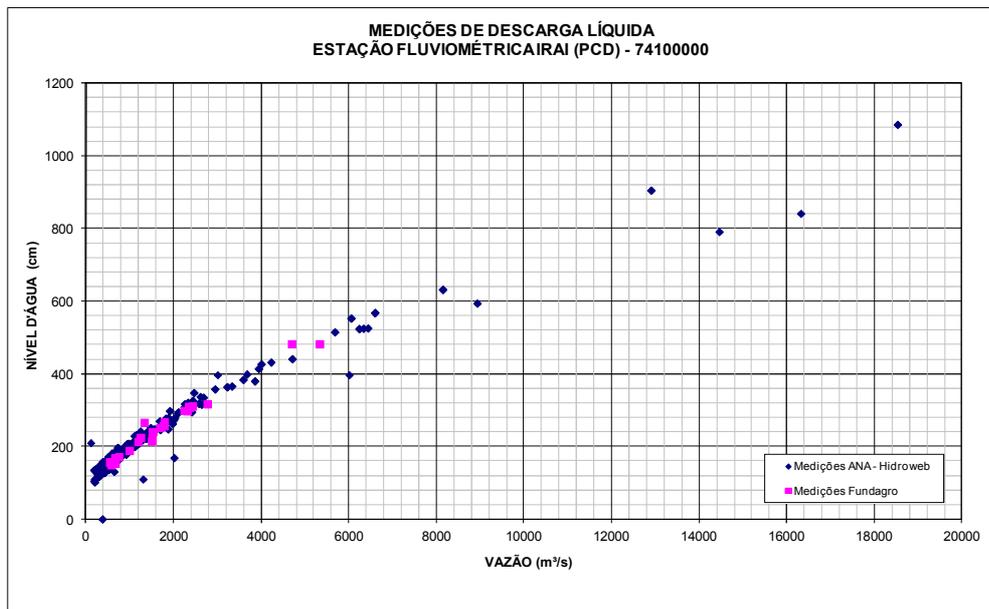


Figura 6-V - Estação Fluviométrica Iraí (PCD) – Medições de Descarga Líquida

6.3.2 Medições Descarga 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 Descarga Sólida na Estação Fluviométrica Iraí (PCD)

Medições Realizadas	Data	Cota Início (cm)	Cota Fim (cm)	Vazão (m ³ /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
24	04/04/13	299	306	2237,42	2,30	444,62
25	01/08/13	215	249	1499,31	*	-

N: amostra descartada

* Até o momento do fechamento deste relatório, o laudo referente à medição realizada no mês de agosto de 2013, ainda não foi disponibilizado pelo laboratório.

A Figura 6-VII apresenta o gráfico da descarga líquida (Q) x descarga sólida em suspensão (Qss) da estação, cujas medições foram realizadas pela FUNDAGRO no período 06/2007 a 08/2013.

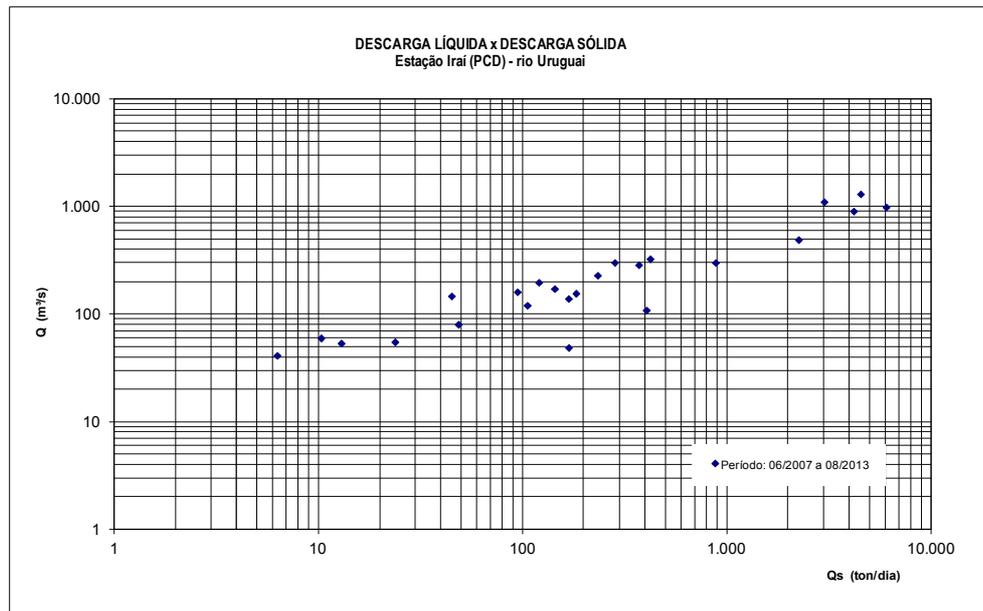


Figura 6-VI - Estação Fluviométrica Irai (PCD) – Descarga Sólida em suspensão x Descarga Líquida

6.4 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 73220000

6.4.1 Medições Descarga 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 Descarga 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	0,25	14,90	0,33	15,21	0,32
2	24/07/09	173	173	4,93	9,19	0,54	17,10	0,54	17,30	0,53
3	22/10/09	182	182	7,56	27,89	0,27	25,60	1,09	26,37	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

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)
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	0,33	15,50	0,40	15,66	0,39
17	16/11/11	209	207	17,08	32,76	0,52	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
22	08/03/13	156	156	1,36	5,77	0,24	15,60	0,37	15,84	0,36
23	29/08/13	199	198	14,47	30,72	0,47	26007	1,78	1,16	1,16

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

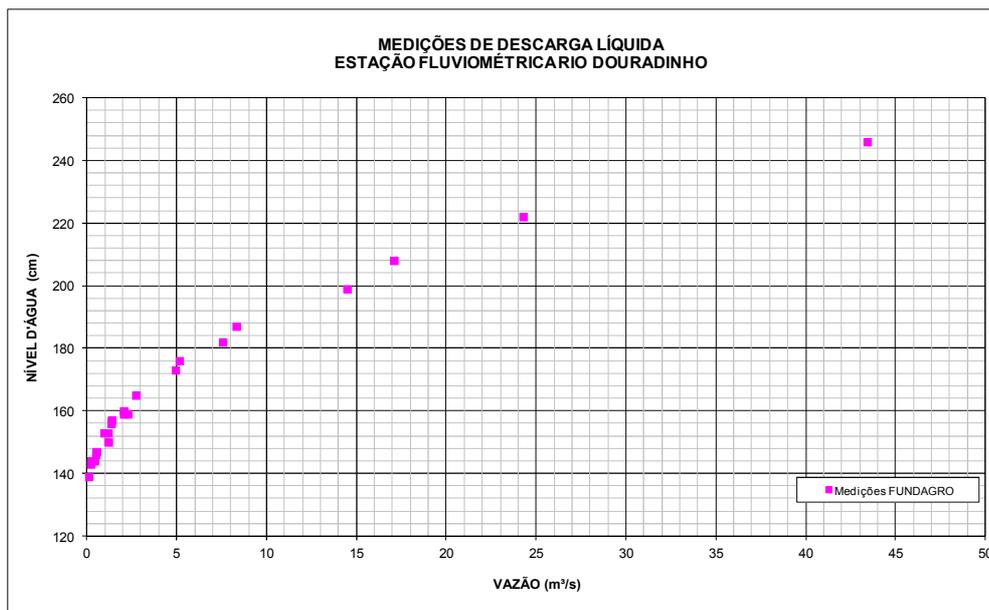


Figura 6-VIII - Estação Fluviométrica Rio Douradinho – Medições de Descarga Líquida

6.4.2 Medições Descarga 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 Descarga Sólida na Estação Rio Douradinho

Medições Realizadas	Data	Cota Início (cm)	Cota Fim (cm)	Vazão (m ³ /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
22	08/03/13	156	156	1,36	3,54	0,42
23	29/08/13	199	198	14,47	*	-

N: amostra descartada

* Até o momento do fechamento deste relatório, o laudo referente à medição realizada no mês de agosto de 2013, ainda não foi disponibilizado pelo laboratório.

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 08/2013.

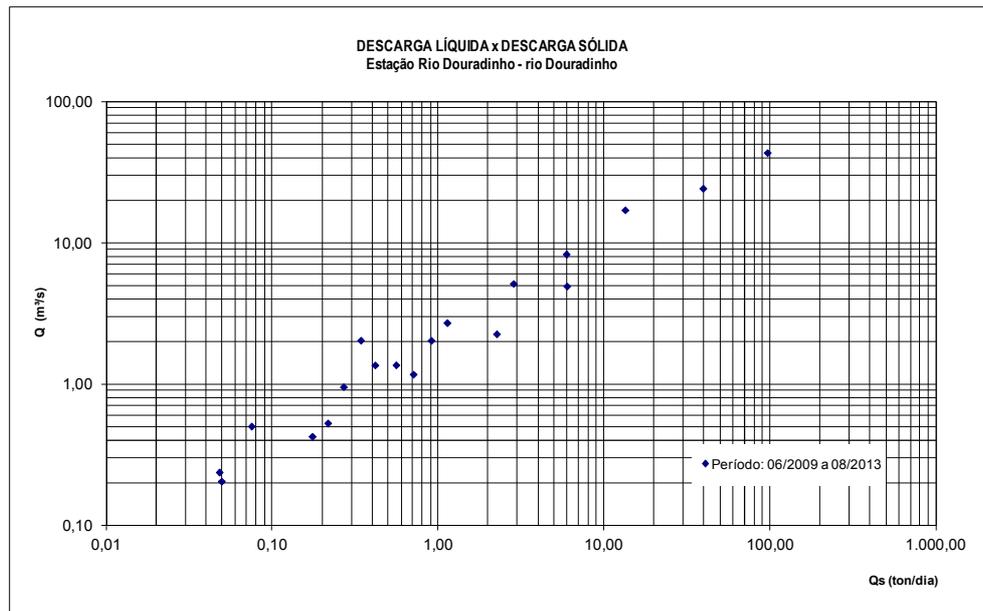


Figura 6-VIII - Estação Fluviométrica Rio Douradinho – Descarga Sólida em suspensão x Descarga Líquida

7 VAZÕES MÉDIAS MENSAIS

7.1 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000

Os meses de janeiro, abril, junho e agosto de 2013 apresentaram vazão média mensal acima da vazão média mensal histórica (Figura 7-I). Destaque para o mês de março, que apresentou a vazão média mensal cerca de 3 vezes superior à vazão média mensal da série histórica. Já o mês de fevereiro apresentou vazão média mensal semelhante à vazão média mensal esperada para o mesmo período.

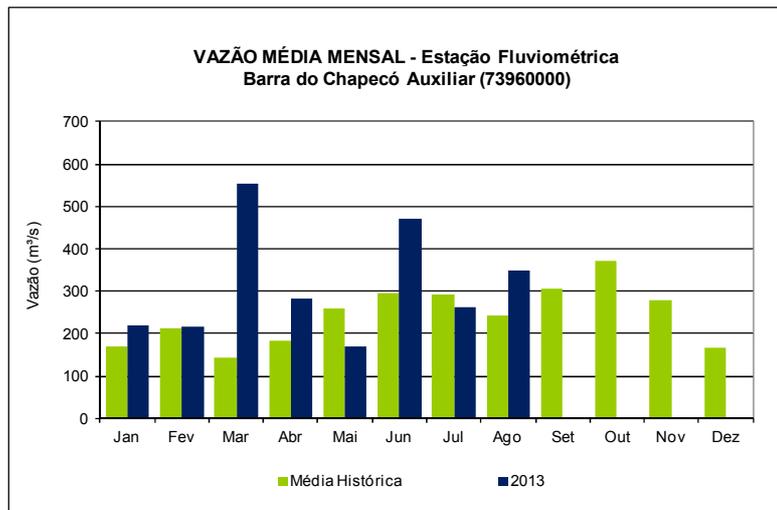


Figura 7-I – Regime de Vazão Mensal de 2013 – Barra do Chapecó Auxiliar

7.2 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAI (PCD) – 74100000

Os meses de janeiro, março e abril de 2013 apresentaram vazão média mensal acima da vazão média mensal histórica (Figura 7-II). O mês de agosto apresentou o valor de vazão média mensal cerca de 2 vezes superior ao valor de vazão média mensal da série histórica. Já o mês de junho do mesmo ano apresentou vazão média mensal semelhante à vazão média mensal esperada para este mês.

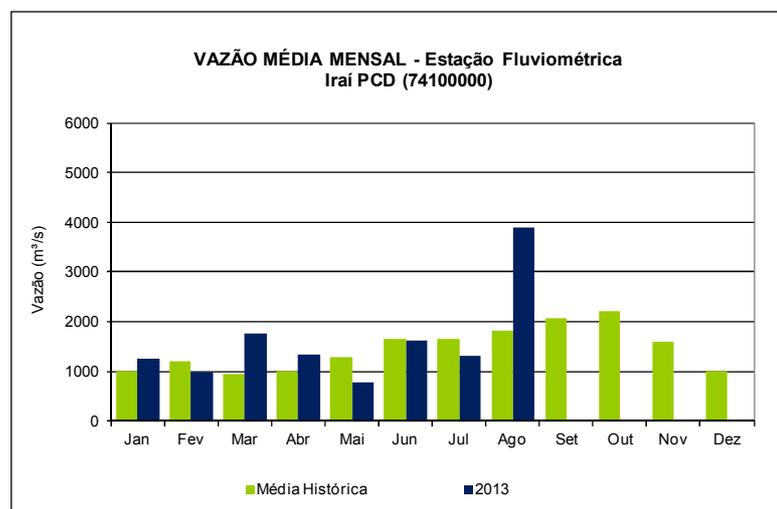


Figura 7-II – Regime de Vazão Mensal de 2013 - Iraí (PCD)

7.3 ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 73220000

Os meses de janeiro, fevereiro, março, junho e agosto de 2013 apresentaram vazão média mensal superior à vazão média mensal da série histórica (Figura 7-III). Já os meses de abril, maio e julho do mesmo ano apresentaram vazão média mensal inferior à vazão média mensal esperada para este mês. Destaque para o mês de maio, que apresentou a vazão média mensal cerca de 90% inferior à vazão média mensal da série histórica.

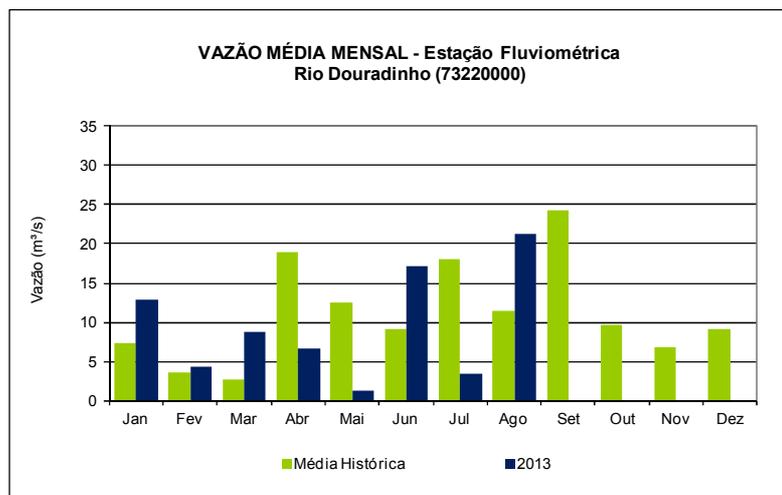


Figura 7-III – Regime de Vazão Mensal de 2013 – Rio Douradinho

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 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, no sentido de preservar os seus marcos identificatórios e os RNs implantados. Tais atividades em 2013 foram realizadas nos meses de janeiro a junho, conforme registros fotográficos apresentados no Anexo 02.

ANEXO 1 – REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS SERVIÇOS DE HIDROSEDIMENTOMETRIA

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA PONTE RIO IRANI – 73333333



Amostragem de sedimento em suspensão (07/03/2013)



Medição de descarga líquida (14/06/2013)



Amostragem de sedimento em suspensão (14/06/2013)



Medição de descarga líquida (11/07/2013)

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR



Medição de descarga líquida (14/03/2013)



Amostragem de Sedimento em Suspensão (14/03/2013)



Medição de descarga líquida (13/06/2013)



Amostragem de Sedimento em Suspensão (13/06/2013)

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO



Medição de descarga líquida (08/03/2013)



Amostragem de Sedimento em Suspensão (08/03/2013)



Medição de descarga líquida (29/08/2013)



Amostragem de Sedimento em Suspensão (29/08/2013)

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAÍ (PCD)



Medição de Descarga líquida (04/04/2013)



Detalhe da cota final (04/04/2013)



Medição de Descarga líquida (01/08/2013)



Amostragem de Sedimento em Suspensão (01/08/2013)

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



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 04, em 01/02/13.



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



Seção topobatimétrica nº 10, antes da reinstalação a placa, em 31/01/13.



Visão da seção após reinstalação da placa nº 10, em 31/01/13.



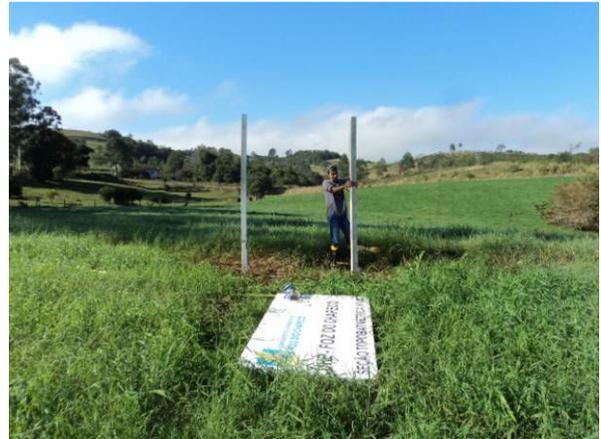
Reinstalação da placa da seção topobatimétrica nº 14, em 30/01/13.



Visão da placa após reinstalação na seção topobatimétrica nº 14, em 30/01/13.



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 02, em 07/06/13.



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 03, em 07/06/13..



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº04, após manutenção, em 06/06/13.



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº05, em 06/06/13.



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 06, em 06/06/13



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 07, em 06/06/13..



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 08, em 05/06/13.



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 09, 05/06/13.



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 10, 05/06/13.



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 11, 04/06/13.



Manutenção na seção topobatimétrica nº12, encontrada avariada, em 04/06/13.



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 13, 04/06/13.



Manutenção, pintura e limpeza da Seção topobatimétrica nº 14, 04/06/13.

ANEXO 3 – DETALHAMENTO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA PONTE RIO IRANI – 73333333

Medição de Vazão – 07/03/2013

Molinete 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 $N > 5,3$
 Codigo 73333333
 Nome Ponte Rio Irani
 Rio Irani
 Bacia Uruguai
 Município Paial - SC
 Data 07/03/13
 Hora inicial 11:25 Nivel da Régua 259 cm
 Hora Final 12:40 Nivel da Régua 259 cm
 Hidrometrista Fábio da Silva, Ivan Roberto Nérís

Método de cálculo da Meia Seção
 Processo simplificado

Ver	Dist (m)	Prof (cm)	80% Prof R	80% Prof V(m/s)	60% Prof R	60% Prof V(m/s)	20% Prof R	20% Prof V(m/s)	vmedia (m/s)	Vel (m/s)	Area (m²)	Vazão (m³/s)
PIME	0											
NA	0,70	0							0,000	0,000	0,000	0,000
1	1,70	47			26	0,138			0,138	0,138	0,940	0,130
2	4,70	64	77	0,403			93	0,487	0,445	0,445	1,920	0,854
3	7,70	70	82	0,429			82	0,429	0,429	0,429	2,100	0,902
4	10,70	74	93	0,487			123	0,643	0,565	0,565	2,220	1,253
5	13,70	84	64	0,336			116	0,606	0,471	0,471	2,520	1,187
6	16,70	84	60	0,315			125	0,653	0,484	0,484	2,520	1,220
7	19,70	97	69	0,362			125	0,653	0,507	0,507	2,910	1,476
8	22,70	96	80	0,419			124	0,648	0,533	0,533	2,880	1,536
9	25,70	85	82	0,429			123	0,643	0,536	0,536	2,550	1,367
10	28,70	97	76	0,398			112	0,585	0,492	0,492	2,910	1,431
11	31,70	96	126	0,658			109	0,570	0,614	0,614	2,880	1,768
12	34,70	77	97	0,507			130	0,679	0,593	0,593	2,310	1,370
13	37,70	68	83	0,435			125	0,653	0,544	0,544	2,040	1,109
14	40,70	64	131	0,684			96	0,502	0,593	0,593	1,920	1,139
15	43,70	59			105	0,549			0,549	0,549	1,770	0,972
16	46,70	57			103	0,539			0,539	0,539	1,710	0,921
17	49,70	60			100	0,523			0,523	0,523	1,800	0,941
18	52,70	53			98	0,513			0,513	0,513	1,590	0,815
19	55,70	54			41	0,216			0,216	0,216	1,350	0,292
20	57,70	51			42	0,221			0,221	0,221	0,867	0,192
NA	59,10	0							0,000	0,000	0,000	0,000
PFMD	59,45								0,000			

Número de verticais 20
 Largura do rio 58,40
 Velocidade média 0,500
 Área molhada 41,707
 Vazão total 20,874
 Profundidade média 0,714
 Perímetro molhado 58,619
 Raio Hidráulico 0,711

Medição de Vazão – 14/06/2013

Molinete Molinete Newton (04/04/13) - Atual
 Tempo 50 segundos
 equação para cálculo da velocidade
 $V = 0,01024814 + 0,26166823N$ para $N \leq 1,1136$
 $V = -0,01873697 + 0,28769594N$ para $N > 1,1136$
 Código 73333333
 Nome Ponte Rio Irani
 Rio Irani
 Bacia Uruguai
 Município Paial - SC
 Data 14/06/13
 Hora inicial 10:15 Nível da Régua 245 cm
 Hora Final 11:24 Nível da Régua 245 cm
 Hidrometrista Ivan R. Nêris / Ademilso Carbonera.

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	1,35	0							0,000	0,000	0,000	0,000
1	4,35	070	66	0,361			71	0,390	0,375	0,375	2,100	0,788
2	7,35	095	62	0,338			73	0,401	0,370	0,370	2,850	1,054
3	10,35	090	55	0,298			73	0,401	0,350	0,350	2,700	0,944
4	13,35	094	57	0,309			73	0,401	0,355	0,355	2,820	1,002
5	16,35	095	71	0,390			79	0,436	0,413	0,413	2,850	1,176
6	19,35	109	65	0,355			75	0,413	0,384	0,384	3,270	1,256
7	22,35	110	65	0,355			84	0,465	0,410	0,410	3,300	1,353
8	25,35	111	62	0,338			88	0,488	0,413	0,413	3,330	1,375
9	28,35	107	67	0,367			92	0,511	0,439	0,439	3,210	1,408
10	31,35	115	78	0,430			95	0,528	0,479	0,479	3,450	1,652
11	34,35	110	77	0,424			96	0,534	0,479	0,479	3,300	1,581
12	37,35	103	72	0,396			89	0,493	0,444	0,444	3,090	1,373
13	40,35	097	65	0,355			77	0,424	0,390	0,390	2,910	1,134
14	43,35	100	70	0,384			81	0,447	0,416	0,416	3,000	1,247
15	46,35	108	58	0,315			69	0,378	0,347	0,347	3,240	1,123
16	49,35	100	44	0,241			55	0,298	0,269	0,269	3,000	0,808
17	52,35	102	26	0,146			25	0,141	0,144	0,144	2,703	0,388
NA	54,65	0							0,000	0,000	0,000	0,000
PFMD	55,75								0,000			

Número de verticais 17
 Largura do rio 53,30
 velocidade média 0,385
 Área molhada 51,123
 Vazão total 19,663
 Profundidade média 0,959
 Perímetro molhado 53,617
 Raio Hidráulico 0,953

Medição de Vazão – 11/07/2013

Molinete Molinete IH Helice 6-161 (13/06/2012) - Atual
 Tempo 50 segundos
 equação para cálculo da velocidade
 $V = 0,00702 + 0,26974N$ para $N \leq$
 Codigo 73333333
 Nome Ponte Rio Irani
 Rio Irani
 Bacia Uruguai
 Municipio Paial - SC
 Data 11/07/13
 Hora inicial 13:50 Nivel da Régua 251 cm
 Hora Final 14:50 Nivel da Régua 251 cm
 Hidrometrista Fábio da Silva, Ivan Nérís

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	1,28	0							0,000	0,000	0,000	0,000
1	2,78	75	57	0,315			65	0,358	0,336	0,336	1,688	0,567
2	5,78	90	60	0,331			73	0,401	0,366	0,366	2,700	0,988
3	8,78	94	50	0,277			67	0,368	0,323	0,323	2,820	0,910
4	11,78	87	61	0,336			73	0,401	0,368	0,368	2,610	0,962
5	14,78	96	71	0,390			85	0,466	0,428	0,428	2,880	1,232
6	17,78	99	67	0,368			88	0,482	0,425	0,425	2,970	1,263
7	20,78	117	47	0,261			83	0,455	0,358	0,358	3,510	1,255
8	23,78	118	69	0,379			90	0,493	0,436	0,436	3,540	1,543
9	26,78	120	32	0,180			89	0,487	0,333	0,333	3,600	1,200
10	29,78	113	76	0,417			93	0,509	0,463	0,463	3,390	1,569
11	32,78	113	77	0,422			97	0,530	0,476	0,476	3,390	1,615
12	35,78	109	78	0,428			93	0,509	0,468	0,468	3,270	1,531
13	38,78	103	71	0,390			87	0,476	0,433	0,433	3,090	1,339
14	41,78	103	68	0,374			83	0,455	0,414	0,414	3,090	1,280
15	44,78	109	67	0,368			83	0,455	0,412	0,412	3,270	1,346
16	47,78	109	50	0,277			60	0,331	0,304	0,304	3,270	0,993
17	50,78	107	40	0,223			53	0,293	0,258	0,258	3,210	0,828
18	53,78	83	1	0,012			10	0,061	0,037	0,037	1,618	0,059
NA	54,68	0							0,000	0,000	0,000	0,000
PFMD	55,92								0,000			

Número de verticais 18
 Largura do rio 53,40
 velocidade média 0,380
 Área molhada 53,916
 vazão total 20,480
 Profundidade média 1,010
 Perímetro molhado 53,925
 Raio Hidráulico 1,000

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000

Medição de Vazão – 14/03/2013

Molinete Molinete MLN-7 Helice JC-79 (26/04/12) - Atual
 Tempo 50 segundos
 equação para cálculo da velocidade
 $V = 0,00772 + 0,27084N$ para $N \leq 5,03$
 $V = -0,0189 + 0,2764N$ para $N > 5,03$
 Código 73960000
 Nome Barra Chapecó Auxiliar
 Rio Chapecó
 Bacia Uruguai
 Município São Carlos- SC
 Data 14/03/13
 Hora inicial 12:25 Nível da Régua 378 cm
 Hora Final 14:45 Nível da Régua 370 cm
 Hidrometrista Ivan R. Nérís / Fábio da Silva

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	13,60	0							0,000	0,000	0,000	0,000
1	23,60	305	212	1,156			294	1,606	1,381	1,381	30,500	42,127
2	33,60	375	271	1,479			404	2,214	1,847	1,847	37,500	69,255
3	43,60	370	323	1,767			431	2,364	2,065	2,065	37,000	76,411
4	53,60	430	222	1,210			364	1,993	1,602	1,602	43,000	68,876
5	63,60	465	235	1,281			417	2,286	1,783	1,783	46,500	82,931
6	73,60	465	229	1,248			417	2,286	1,767	1,767	46,500	82,176
7	83,60	475	325	1,778			378	2,071	1,924	1,924	47,500	91,399
8	93,60	515	322	1,761			428	2,347	2,054	2,054	51,500	105,786
9	103,60	468	255	1,391			409	2,242	1,816	1,816	46,800	85,007
10	113,60	441	285	1,557			429	2,353	1,955	1,955	44,100	86,198
11	123,60	455	293	1,601			400	2,192	1,897	1,897	45,500	86,293
12	133,60	444	185	1,010			378	2,071	1,540	1,540	44,400	68,387
13	143,60	417	283	1,546			366	2,004	1,775	1,775	41,700	74,015
14	153,60	328	275	1,501			361	1,977	1,739	1,739	32,800	57,039
15	163,60	341	289	1,579			355	1,944	1,761	1,761	34,100	60,054
16	173,60	320	263	1,435			327	1,789	1,612	1,612	32,000	51,580
17	183,60	290	257	1,402			330	1,805	1,604	1,604	29,000	46,503
18	193,60	278	285	1,557			341	1,866	1,711	1,711	27,800	47,576
29	203,60	273	167	0,912			192	1,048	0,980	0,980	24,229	23,745
NA	211,35	0							0,000	0,000	0,000	0,000
PFMD	212,35								0,000			

Número de verticais 21
 Largura do rio 197,75
 velocidade média 1,758
 Área molhada 742,429
 vazão total 1305,359
 Profundidade média 3,754
 Perímetro molhado 198,797
 Raio Hidráulico 3,735

Medição de Vazão – 13/06/2013

Molinete Molinete Newton (04/04/13) - Atual
 Tempo 50 segundos
 equação para cálculo da velocidade
 $V = 0,01024814 + 0,26166823N$ para $N \leq 1,1136$
 $V = -0,01873697 + 0,28769594N$ para $N > 1,1136$
 Código 73960000
 Nome Barra Chapecó Auxiliar
 Rio Chapecó
 Bacia uruguai
 Município São Carlos- SC
 Data 13/06/13
 Hora inicial 10:34 Nível da Régua 190 cm
 Hora Final 13:25 Nível da Régua 190 cm
 Hidrometrista Alcedir Bessegato / Ivan R. 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	10,00	0							0,000	0,000	0,000	0,000
1	20,00	117	70	0,384			70	0,384	0,384	0,384	11,700	4,493
2	30,00	205	58	0,315			85	0,470	0,393	0,393	20,500	8,050
3	40,00	204	46	0,251			77	0,424	0,338	0,338	20,400	6,888
4	50,00	183	56	0,303			96	0,534	0,419	0,419	18,300	7,660
5	60,00	229	61	0,332			126	0,706	0,519	0,519	22,900	11,891
6	70,00	270	67	0,367			143	0,804	0,585	0,585	27,000	15,806
7	80,00	355	84	0,465			136	0,764	0,614	0,614	35,500	21,804
8	90,00	329	87	0,482			128	0,718	0,600	0,600	32,900	19,734
9	100,00	324	92	0,511			123	0,689	0,600	0,600	32,400	19,434
10	110,00	280	103	0,574			135	0,758	0,666	0,666	28,000	18,647
11	120,00	253	83	0,459			133	0,747	0,603	0,603	25,300	15,248
12	130,00	231	76	0,419			115	0,643	0,531	0,531	23,100	12,261
13	140,00	253	61	0,332			87	0,482	0,407	0,407	25,300	10,298
14	150,00	162	74	0,407			84	0,465	0,436	0,436	16,200	7,060
15	160,00	143	56	0,303			77	0,424	0,364	0,364	14,300	5,204
16	170,00	170	44	0,241			72	0,396	0,318	0,318	17,000	5,407
17	180,00	101	53	0,288			70	0,384	0,336	0,336	10,100	3,392
18	190,00	088	54	0,293			69	0,378	0,336	0,336	8,800	2,953
19	200,00	040			47	0,256			0,256	0,256	2,300	0,589
NA	201,50	0							0,000	0,000	0,000	0,000
PFMD	202,00								0,000			

Número de verticais 19
 Largura do rio 191,50
 Velocidade média 0,502
 Área molhada 392,000
 Vazão total 196,819
 Profundidade média 2,047
 Perímetro molhado 191,821
 Raio Hidráulico 2.044

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA IRAÍ PCD – 74100000

Medição de Vazão – 04/04/2013

Molinete 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 Rio Uruguai
 Bacia Uruguai
 Municipio Iraí- RS
 Data 04/04/13
 Hora inicial 13:08 Nivel da Régua 299 cm
 Hora Final 15:20 Nivel da Régua 306 cm
 Hidrometrista Ivan R. Néris / Alcedir Bessegato / Felipe Klein

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	1,00	0							0,000	0,000	0,000	0,000
1	16,00	270	169	0,882			243	1,267	1,074	1,074	62,100	66,711
2	47,00	338	117	0,611			219	1,142	0,877	0,877	94,640	82,962
3	72,00	310	139	0,726			229	1,194	0,960	0,960	77,500	74,386
4	97,00	274	198	1,033			224	1,168	1,100	1,100	58,910	64,816
5	115,00	440	128	0,669			201	1,048	0,858	0,858	94,600	81,205
6	140,00	445	145	0,757			195	1,017	0,887	0,887	111,250	98,680
7	165,00	445	144	0,752			208	1,085	0,918	0,918	111,250	102,152
8	190,00	357	214	1,116			242	1,261	1,189	1,189	92,820	110,332
9	217,00	363	234	1,220			260	1,355	1,287	1,287	98,010	126,187
10	244,00	359	205	1,069			262	1,366	1,217	1,217	96,930	117,990
11	271,00	376	171	0,892			226	1,178	1,035	1,035	107,160	110,936
12	301,00	362	175	0,913			226	1,178	1,046	1,046	99,550	104,094
13	326,00	386	173	0,903			205	1,069	0,986	0,986	96,500	95,132
14	351,00	350	170	0,887			224	1,168	1,027	1,027	101,500	104,285
15	384,00	343	150	0,783			218	1,137	0,960	0,960	99,470	95,474
16	409,00	422	161	0,840			224	1,168	1,004	1,004	105,500	105,925
17	434,00	456	179	0,934			216	1,126	1,030	1,030	102,600	105,682
18	454,00	445	132	0,689			231	1,204	0,947	0,947	100,125	94,801
19	479,00	485	161	0,840			237	1,235	1,038	1,038	121,250	125,838
20	504,00	493	151	0,788			230	1,199	0,994	0,994	123,250	122,465
21	529,00	431	167	0,871			225	1,173	1,022	1,022	107,750	110,146
22	554,00	481	155	0,809			212	1,105	0,957	0,957	108,225	103,596
23	574,00	309	96	0,502			180	0,939	0,721	0,721	46,659	33,621
NA	584,20	0							0,000	0,000	0,000	0,000
PFMD	585,20								0,000			

Número de verticais 23
 Largura do rio 583,20
 Velocidade média 1,009
 Área molhada 2217,549
 Vazão total 2237,415
 Profundidade média 3,802
 Perímetro molhado 584,112
 Raio Hidráulico 3,796

Medição de Vazão – 01/08/2013

Molinete Molinete Newton (04/04/13) - Atual
 Tempo 50 segundos
 equação para cálculo da velocidade
 $V = 0,01024814 + 0,26166823N$ para $N \leq 1,1136$
 $V = -0,01873697 + 0,28769594N$ para $N > 1,1136$
 Código 74100000
 Nome Iraí
 Rio Rio Uruguai
 Bacia Uruguai
 Município Iraí- RS
 Data 01/08/13
 Hora inicial 13:30 Nível da Régua 215 cm
 Hora Final 15:17 Nível da Régua 249 cm
 Hidrometrista Rodrigo Lenz - Fábio da Silva - Felipe Klein

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 (m ²)	Vazão (m ³ /s)
PIME	0											
NA	10,00	0							0,000	0,000	0,000	0,000
1	20,00	210	111	0,620			155	0,873	0,747	0,747	47,250	35,274
2	55,00	260	71	0,390			163	0,919	0,654	0,654	84,500	55,303
3	85,00	285	32	0,178			131	0,735	0,456	0,456	85,500	39,020
4	115,00	282	84	0,465			137	0,770	0,617	0,617	84,600	52,204
5	145,00	380	90	0,499			132	0,741	0,620	0,620	114,000	70,674
6	175,00	377	119	0,666			152	0,856	0,761	0,761	113,100	86,060
7	205,00	245	156	0,879			202	1,144	1,011	1,011	73,500	74,324
8	235,00	340	185	1,046			210	1,190	1,118	1,118	102,000	114,002
9	265,00	352	79	0,436			200	1,132	0,784	0,784	96,800	75,885
10	290,00	275	134	0,752			189	1,069	0,911	0,911	75,625	68,858
11	320,00	315	119	0,666			176	0,994	0,830	0,830	94,500	78,432
12	350,00	314	102	0,568			171	0,965	0,767	0,767	86,350	66,202
13	375,00	303	87	0,482			165	0,931	0,706	0,706	83,325	58,849
14	405,00	306	94	0,522			169	0,954	0,738	0,738	91,800	67,740
15	435,00	420	116	0,649			178	1,005	0,827	0,827	115,500	95,529
16	460,00	379	113	0,631			186	1,051	0,841	0,841	104,225	87,703
17	490,00	424	117	0,654			187	1,057	0,856	0,856	127,200	108,865
18	520,00	425	105	0,585			169	0,954	0,770	0,770	116,875	89,941
19	545,00	439	106	0,591			170	0,959	0,775	0,775	120,725	93,599
20	575,00	363	170	0,959			172	0,971	0,965	0,965	83,762	80,846
NA	591,15	0							0,000	0,000	0,000	0,000
PFMD	601,15								0,000			

Número de verticais 20
 Largura do rio 581,15
 Velocidade média 0,789
 Área molhada 1901,137
 Vazão total 1499,308
 Profundidade média 3,271
 Perímetro molhado 581,889
 Raio Hidráulico 3,267

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 73220000

Medição de Vazão – 08/03/2013

Molinete 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 <=5,3														
V = -0,045 + 0,2692N para N >5,3														
Codigo 73220000														
Nome Rio Douradinho														
Rio Douradinho														
Bacia Uruguai														
Município Itatiba do Sul - RS														
Data 08/03/13														
Hora inicial 10:38 Nível da Régua 156 cm														
Hora Final 11:20 Nível da Régua 156 cm														
Hidrometrista Ivan Nérís														
Método de cálculo da Meia seção														
Processo Detalhado														
Ver	Dist (m)	Prof (cm)	fundo R	V(m/s)	80% Prof R	V(m/s)	60% Prof R	V(m/s)	40% Prof R	V(m/s)	20% Prof R	V(m/s)	Superficie R	V(m/s)

PIME	0													
NA	3,20	0												
1	3,70	16					Sondagem							
2	4,70	17					20	0,107						
3	5,70	31					17	0,091						
4	6,70	49					40	0,211						
5	7,70	48					43	0,226						
6	8,70	49					52	0,273						
7	9,70	50					58	0,304						
8	10,70	51					57	0,299						
9	11,70	38					54	0,284						
10	12,70	45					62	0,325						
11	13,70	36					62	0,325						
12	14,70	48					62	0,325						
13	15,70	41					40	0,211						
14	16,70	21					45	0,237						
15	17,70	29					Sondagem							
16	18,70	22					Sondagem							
NA	18,80	0												
PF	21,90													

Número de verticais 16														
Largura do rio 15,60														
velocidade média 0,236														
Área molhada 5,771														
Vazão total 1,362														
Profundidade média 0,370														
Perímetro molhado 15,843														
Raio Hidráulico 0,364														

Medição de Vazão – 29/08/2013

Molinete Molinete Newton (04/04/13) - Atual

Tempo 50 segundos

equação para cálculo da velocidade

$V = 0,01024814 + 0,26166823N$ para $N \leq 1,1136$

$V = -0,01873697 + 0,28769594N$ para $N > 1,1136$

Código 73220000

Nome Rio Douradinho

Rio Douradinho

Bacia Uruguai

Município Itatiba do Sul - RS

Data 29/08/13

Hora inicial 10:30 Nível da Régua 199 cm

Hora Final 11:26 Nível da Régua 198 cm

Hidrometrista Alcedir Bessegato / Fábio da Silva

Método de cálculo da Meia Seção

Processo Detalhado

Ver	Dist (m)	Prof (cm)	fundo R	V(m/s)	80% Prof R	V(m/s)	60% Prof R	V(m/s)	40% Prof R	V(m/s)	20% Prof R	V(m/s)	Superficie R	V(m/s)
PIME	0													
NA	1,27	0												
1	3,27	90			30	0,167					25	0,141		
2	5,27	124			51	0,277	76	0,419			61	0,332		
3	7,27	133			66	0,361	82	0,453			98	0,545		
4	9,27	131			59	0,321	77	0,424			102	0,568		
5	11,27	125			72	0,396	84	0,465			115	0,643		
6	13,27	133			65	0,355	84	0,465			103	0,574		
7	15,27	129			91	0,505	106	0,591			117	0,654		
8	17,27	140			88	0,488	104	0,580			123	0,689		
9	19,27	144			66	0,361	89	0,493			109	0,608		
10	21,27	138			91	0,505	108	0,603			132	0,741		
11	23,27	140			78	0,430	100	0,557			99	0,551		
12	25,27	107			64	0,350					67	0,367		
NA	27,34	0												
PFMD	31,06													

Número de verticais 12

Largura do rio 26,07

velocidade média 0,471

Área molhada 30,717

Vazão total 14,474

Profundidade média 1,178

Perímetro molhado 26,589

Raio Hidráulico 1,155

ANEXO 4 – DETALHAMENTO DAS AMOSTRAGENS DE SEDIMENTOS SUSPENSOS

Amostragem de Sedimento em suspensão – 14/06/2013

FUNDAGRO - AMOSTRAS SEDIMENTOMÉTRICAS – FICHA DE CAMPO									
Nome da Estação					Código		Data da Visita		
PONTERIO IRANI					73333333		14/06/2013		
Rio		Bacia hidrográfica			Técnico (s)				
IRANI		URUGUAI			Ivan R. Nêris / Ademilso Carbonera.				
Hora inicio	Hora fim	Tipo do Amostrador	Método	Bico utilizado	Chuva nas últimas 48h	Temperatura da agua (°C)	Distância de PI a PF (m)		
11:28	12:09								
Regua Inicio (cm)	Regua Fim (cm)								
245	245	DH-59	IIL	3/16"	Não	16,9	55,75		
Amostragem da vertical mãe									
Vertical Mãe Nº	Distância do PI (m)	Prof. Real (m)	Prof. Amost. (m)	Vm da Vertical (m/s)	RT (m/s)	Vt _{mãe} (Vm x RT) (m/s)	Tempos _{mãe} (s)		Tempo Gasto (s)
10	31,35	1,15	1,04	0,48	0,12	0,05748	Mínimo 36	Máximo 49	43
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	7,35	0,95	0,84	35		3		35	
4	13,35	0,94	0,83	34		3		35	
6	19,35	1,09	0,98	41		4		44	
8	25,35	1,11	1,00	41		4		39	
9	28,35	1,07	0,96	40		4		41	
11	34,35	1,1	0,99	41		4		41	
12	37,35	1,03	0,92	38		4		37	
14	43,35	1	0,89	37		4		40	
16	49,35	1	0,89	37		4		41	
Tempo Mínimo (Vertical mãe)					Tempo de amostragem (Demais Verticais)				
$T_{\min} = \frac{2 \times Pa}{VT_{mãe}}$					$T_{\{amostragem\}n} = \frac{Pa_n}{Pa_{mãe}} \times T_{\text{gasto(verticalmãe)}}$				
Tempo Máximo (Vertical mãe)					Variação de tempo - (Demais Verticais)				
BICO AMOSTRADOR (DH-48 E DH-59) $T_{\max} = \begin{matrix} 1/4 & = & 13,3 / V_{\text{média}} \\ 3/16 & = & 23,6 / V_{\text{média}} \\ 1/8 & = & 53,0 / V_{\text{média}} \end{matrix}$					Admita-se até 10% de variação da VT da vertical padrão nas amostragem das demais verticais				

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA BARRA DO CHAPECÓ AUXILIAR – 73960000

Amostragem de Sedimento em suspensão – 14/03/2013

ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA RIO DOURADINHO – 73220000

Amostragem de Sedimento em suspensão – 08/03/2013

FUNDAGRO - AMOSTRAS SEDIMENTOMÉTRICAS – FICHA DE CAMPO									
Nome da Estação					Código		Data da Visita		
RIO DOURADINHO					73220000		08/03/2013		
Rio		Bacia hidrográfica			Técnico (s)				
DOURADINHO		URUGUAI			Ivan Nérís				
Hora início	Hora fim	Tipo do Amostrador	Método	Bico utilizado	Chuva nas últimas 48h	Temperatura da água (°C)	Distância de PI a PF (m)		
11:28	12:30								
Regua Início (cm)	Regua Fim (cm)								
156	156	DH-59	ILL	3/16"	Sim	24,2	21,9		
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	
12	14,7	0,48	0,37	0,33	0,04	0,013	57	73	50
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	4,7	0,17	0,06	8		1		8	
4	6,7	0,49	0,38	51		5		50	
5	7,7	0,48	0,37	50		5		50	
6	8,7	0,49	0,38	51		5		49	
8	10,7	0,51	0,40	54		5		49	
9	11,7	0,38	0,27	36		4		36	
10	12,7	0,45	0,34	46		5		45	
13	15,7	0,41	0,30	41		4		40	
14	16,7	0,21	0,10	14		1		14	
Tempo Mínimo (Vertical mãe)					Tempo de amostragem (Demais Verticais)				
$T_{\min} = \frac{2 \times Pa}{VT_{\text{mãe}}}$					$T_{\text{amostragem}} = \frac{Pa_n}{Pa_{\text{mãe}}} \times T_{\text{gasto(verticalmãe)}}$				
Tempo Máximo (Vertical mãe)					Variação de tempo - (Demais Verticais)				
BICO AMOSTRADOR (DH-48 E DH-59) $T_{\max} = \begin{matrix} 1/4 & = & 13,3 / V_{\text{média}} \\ 3/16 & = & 23,6 / V_{\text{média}} \\ 1/8 & = & 53,0 / V_{\text{média}} \end{matrix}$					Admita-se até 10% de variação da VT da vertical padrão nas amostragem das demais verticais				

