

# UHE SANTO ANTÔNIO



## 3ª ETAPA DO PROGRAMA DE LEVANTAMENTOS E MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO DO RIO MADEIRA E DO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO

RELATÓRIO DE ANDAMENTO – RA 05

PJ0865-Z-H41-GR-RL-0005-0A

OUTUBRO/2012

## UHE SANTO ANTÔNIO

### 3ª ETAPA DO PROGRAMA DE LEVANTAMENTOS E MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOLÓGICO DO RIO MADEIRA E DO RESERVATÓRIO DA UHE SANTO ANTÔNIO

#### RELATÓRIO DE ANDAMENTO – RA 05

PJ0865-Z-H41-GR-RL-0005-0A

OUTUBRO/2012

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELAB.	VISTO	APROV.
0	03/10/2012	EMISSÃO INICIAL	FBM	MAS	EFM

## ÍNDICE

<i>Item</i>	<i>Assunto</i>	<i>Página</i>
<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	01
<b>2.</b>	<b>METAS E ATIVIDADES</b>	03
<b>3.</b>	<b>ANDAMENTO DOS SERVIÇOS</b>	06
<b>3.1.</b>	<b>INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DA REDE FLUVIOMÉTRICA BÁSICA</b>	07
<b>3.2.</b>	<b>REALIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA</b>	08
3.2.1.	<u>Medições de Descarga Líquida</u>	08
3.2.2.	<u>Medições de Descarga Sólida</u>	11
3.2.3.	<u>Cálculo da Descarga Sólida em Suspensão e Total</u>	11
<b>3.3.</b>	<b>ANÁLISES LABORATORIAIS</b>	15
<b>3.4.</b>	<b>BANCO DE DADOS HIDROSEDIMENTOMÉTRICOS</b>	15
<b>3.5.</b>	<b>OUTROS MONITORAMENTOS</b>	16
3.5.1.	<u>ACOMPANHAMENTO DA EVOLUÇÃO DO LEITO DO RIO MADEIRA</u>	16
3.5.2.	<u>MONITORAMENTO DA EVOLUÇÃO DOS TRECHOS COM MARGENS ERODIDAS OU POTENCIALMENTE INSTÁVEIS DO RIO MADEIRA</u>	16
<b>3.6.</b>	<b>OUTRAS ATIVIDADES</b>	17
3.6.1.	<u>TREINAMENTO EM HIDROMETRIA</u>	17
3.6.2.	<u>ANÁLISES SEDIMENTOLÓGICAS DA ÁGUA DO SISTEMA DE VEDAÇÃO DO EIXO</u>	18

## **1. INTRODUÇÃO**

**3ª Etapa do Programa de Levantamentos e Monitoramento Hidrossedimentológico  
do Rio Madeira e do Reservatório da UHE Santo Antônio**

---

Em 01 de maio de 2012, foi celebrado o Contrato CT DS.248.2012, de Prestação de Serviços entre a Santo Antônio Energia S.A. e a PCE Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda.

Este contrato tem por objeto a prestação de serviços para a 3ª Etapa do Programa de Levantamentos e de Monitoramento Hidrossedimentológico do Rio Madeira e do Reservatório da UHE Santo Antônio iniciada em 1º de maio de 2012, que dá continuidade à 2ª Etapa do Programa, concluída em 30 de abril de 2012, de acordo com o 2º Termo Aditivo ao contrato CT.DS.PV.023.2010, firmado em 15 de março de 2012.

O contrato da 3ª Etapa prevê a emissão mensal de Relatórios de Andamento – RA contendo a descrição dos serviços realizados no âmbito deste Programa.

O presente relatório, RA 05, contém a descrição dos serviços realizados entre 1º e 31 de setembro de 2012.

## **2. METAS E ATIVIDADES**

**3ª Etapa do Programa de Levantamentos e Monitoramento Hidrossedimentológico do Rio Madeira e do Reservatório da UHE Santo Antônio**

---

As atividades a serem realizadas no âmbito da 3ª Etapa do Programa estão agrupadas de acordo com as Metas constantes do Projeto Básico Ambiental da UHE Santo Antônio:

Meta I: Implantação e Operação de Estações Fluviométricas:

- I.4 - Operação de 10 estações da Rede Fluviométrica Básica;
- I.5 - Operação de 6 estações da Rede Fluviométrica Complementar.

Meta II: Realização de Medições de Descarga Líquida e Sólida:

- II.1 - Medições de QL e QS com amostragem integrada na vertical
  - . Nos grandes rios (Madeira);
  - . Nos pequenos cursos d'água (Jaciparaná).
- II.2 - Medições de QL e QS detalhada;
- II.3 - Cálculo das medições de QS e QL

Meta III: Análises Laboratoriais:

- III.1 - Controle, registro e armazenamento das amostras;
- III.2 - Análises: Concentração, granulometria em suspensão e leito.

Meta IV: Levantamento Topobatimétrico e Coleta de Material do Leito para Análise Granulométrica:

- IV.4 - ST e de AG do leito p/ acompanhamento do leito após a implantação do reservatório.

Meta V: Outros Monitoramentos:

- V.5 - Monitorar a evolução dos trechos com margens erodidas ou potencialmente instáveis.

Meta VI: Banco de Dados Hidrossedimentométricos:

- VI.2 - Manutenção (atualização) do Banco de Dados;
- VI.3 - Análise de Consistência de Dados Hidrossedimentológicos;
- VI.4: Consistência dos Dados em atendimento à Res. Conj. nº 3, ANA/ANEEL..

Meta VII: Caracterização Espacial do Sedimento Transportado pelo Rio Madeira na Condição com os Reservatórios

- VII.1 - Caracterização do sedimento ao longo do rio Madeira, de Caldeirão do Inferno até Humaitá.

Meta VIII: Análise do Comportamento Sedimentológico do Reservatório da UHE Santo Antônio:

- VIII.3 - Evolução do leito do reservatório da UHE Santo Antônio, (Resolução ANA nº 465, de 11 de agosto de 2008);

VIII.4 - Evolução da Curva Cota x Volume do reservatório;

VIII.5 - Evolução da Eficiência da Retenção de Sedimentos no Reservatório;

VIII.6 - Evolução do Comportamento Sedimentológico do Reservatório.

Meta IX: Análise do Comportamento Sedimentológico do Rio Madeira a Jusante da UHE Santo Antônio, após o Enchimento do Reservatório

IX.1 - Evolução do Balanço Sedimentológico do rio Madeira a jusante da UHE Santo Antônio;

IX.2 - Variação Espacial e Temporal das Características Hidráulicas e Sedimentológicas do rio Madeira entre a UHE Santo Antônio e Humaitá;

IX.3 - Evolução do Leito do Rio Madeira a Jusante da UHE Santo Antônio, (Resolução ANA nº 465, de 11 de agosto de 2008);

IX.4 - Evolução do Comportamento Sedimentológico do Rio Madeira a jusante da UHE Santo Antônio;

IX.5 - Complementação dos Estudos de Modelagem Matemática do Comportamento Hidráulico e Sedimentológico do Rio Madeira.

Meta X: Elaboração de Relatórios:

X.1 - Consolidação em relatórios de todos os levantamentos, monitoramentos e análises realizados.

### **3. ANDAMENTO DOS SERVIÇOS**

A seguir descreve-se o andamento dos serviços relativos às atividades desenvolvidas durante o mês de setembro de 2012.

### **3.1. INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DA REDE FLUVIOMÉTRICA BÁSICA**

Os serviços relativos à rede fluviométrica incluíram a leitura diária de réguas, o nivelamento, instalação ou reinstalação de lances de réguas, a manutenção das estações e seções de medições, além de outras atividades direta ou indiretamente vinculadas ao bom funcionamento dos monitoramentos e levantamentos objeto deste Programa. Neste sentido, foram realizadas as seguintes atividades no período:

- Em 27 de julho/2012 houve uma reunião entre a SAE e a ESBR na qual foi acordado que a estação de Jusante Cachoeira Madeira II seria desativada em 31/07/2012 para evitar a sobreposição de postos fluviométricos entre os empreendimentos. Desta forma, o monitoramento limnimétrico deste local passa a ser de responsabilidade da ESBR, dado que este consórcio possui uma estação telemétrica no local funcionando há mais de 1 ano.
- Também em 31 de julho de 2012 foi desativada a Régua 1, devido à pouca relevância destes dados na fase atual do empreendimento e suspensas as leituras diárias na Régua UHE Santo Antônio Montante devido aos riscos ao observador, já que exige sua aproximação ao fluxo do vertedor em barco de pequeno porte. Além disso, foi considerado que o acesso fluvial brevemente será impedido pela instalação do Log-Boom das casas de força CF2 e CF3, e que o local da régua, no extremo do espigão sempre pode ser acessado por automóvel. O eng. Amauri Alvarez, da área de O&M, foi notificado sobre esses fatos.
- Prosseguimento da operação de 14 estações instaladas no trecho compreendido entre a confluência dos rios Beni e Mamoré (próximo a Nova Mamoré) até Humaitá no rio Madeira e 2 estações no rio Jaciparaná, com leituras diárias de nível d'água às 07h00 e 17h00 (no rio Jaciparaná apenas uma das estações tem leituras diárias).
- Na estação Jusante Caldeirão do Inferno não estão sendo realizadas as leituras diárias, pois não há observador neste local devido ao remanejamento dos ribeirinhos para o enchimento do reservatório. No entanto, a partir do dia 11/11/2011 a estação telemétrica instalada no local começou a transmitir dados de leituras limnimétricas a cada 15 minutos.
- Inspeções e instalações de réguas em diversas estações fluviométricas, como detalhado a seguir, na Tabela 3.1.:

**Tabela 3.1.**  
**Instalação e Nivelamento de Réguas e Manutenção de Estações Fluviométricas**

<b>Data</b>	<b>Local</b>	<b>Atividade</b>
18/09/12	Cachoeira do Teotônio / Cachoeira do Morrinho	Inspeção Fluviométrica em Cachoeira do Teotônio e Cachoeira do Morrinho;
20/09/12	Jusante Caldeirão do Inferno	Nivelamento das réguas em Jusante Caldeirão do Inferno;
21/09/12	Jaciparaná / Foz do Jaci	Inspeção Fluviométrica em Jaciparaná e Foz do Jaci;
25/09/12	Cujubim	Inspeção Fluviométrica em Cujubim;
26/09/12	São Carlos	Inspeção Fluviométrica em São Carlos;
27/09/12	Nazaré / Papagaio / Calama / Humaitá	Inspeção Fluviométrica em Nazaré, Papagaio e Calama; Nivelamento das réguas em Humaitá.

## **3.2. REALIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA**

### **3.2.1. Medições de Descarga Líquida**

As medições de descarga líquida são realizadas com ADCP e/ou molinete (utiliza-se o método da meia seção). No período de águas altas (dezembro-junho), as medições ocorrem duas vezes ao mês nas estações do rio Madeira e uma vez ao mês na estação de Montante Jaciparaná. No período de estiagem, as medições são realizadas uma vez por mês nas estações do Madeira e bimestralmente no Jaciparaná. A partir do mês de Dez/2011 a frequência de medições na estação Abunã foi alterada para 1 (uma) medição por mês e, a partir do mês de julho as medições passarão a ter uma frequência bimensal de acordo ao que consta na Proposta Técnica da 3ª. Etapa do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico do Rio Madeira. Adicionalmente, a partir do mês de julho/2012 as medições nas estações São Carlos e Humaitá passarão a ter frequência mensal conforme estabelecido na Proposta Técnica da 3ª. Etapa do Programa de Monitoramento.

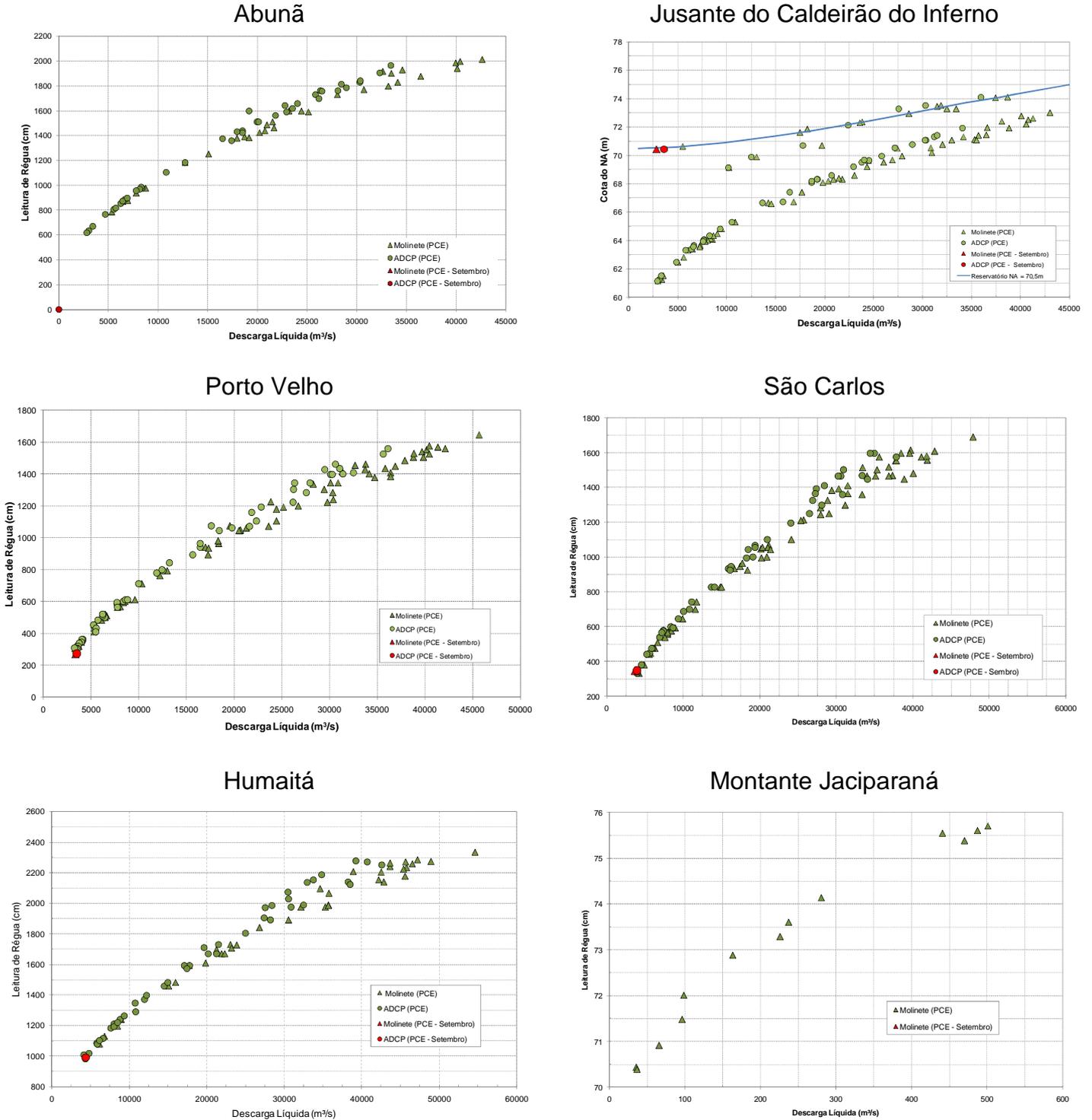
As medições de descarga líquida que aconteceram no período, em cada estação, são apresentadas na Tabela 3.2., enquanto que nos gráficos da Figura 3.1. se visualizam as medições realizadas em cada estação desde o início do monitoramento da PCE, sendo destacadas em vermelho as medições realizadas no período deste relatório.

**Tabela 3.2.  
Medições de Descarga Líquida Realizadas em Setembro de 2012**

	<i>Abunã</i>	<i>Jus. Cald. do Inferno</i>	<i>Porto Velho</i>	<i>São Carlos</i>	<i>Humaitá</i>	<i>Montante Jaciparaná</i>
Molinete	-	20/09/12	24/09/12	26/09/12	28/09/12	-
ADCP	-	20/09/12	24/09/12	26/09/12	28/09/12	-

Na Figura 3.1. destaca-se o comportamento díspar das medições realizadas a partir de dezembro na estação Jusante Caldeirão do Inferno, devido ao enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio. Nesta mesma figura apresenta-se a curva de remanso conforme calculado nos estudos de modelagem mediante o uso do modelo numérico HEC-RAS (linha azul).

Figura 3.1.  
Medições de Descarga Líquida desde o Início do Monitoramento da PCE



### 3.2.2. Medições de Descarga Sólida

Em conjunto com as medições de descarga líquida são realizadas as medições de descarga sólida, com amostragem do sedimento em suspensão e amostragem do material do leito. A amostragem de sedimento em suspensão utiliza o método de integração na vertical, visando à obtenção da concentração de sedimentos em suspensão e a granulometria média na seção transversal, enquanto que a amostragem do leito visa determinar a granulometria do material que compõe a calha do rio. A amostragem de sedimentos em suspensão está sendo realizada com os amostradores AMS-8 (saca) e D-49 e as amostragens de sedimentos de fundo com o amostrador BM-54.

Paralelamente ao procedimento de amostragem de sedimentos integrada na vertical, é executada a amostragem de sedimentos em suspensão na superfície do rio, nas estações do rio Madeira. Esta amostra é coletada no centro da seção transversal, em garrafa plástica de 500 ml (ou 2000 ml em períodos de estiagem), a uma profundidade de aproximadamente 20 cm. A análise no laboratório determina apenas a concentração de sedimentos em suspensão destas amostras. Com este novo dado se pretende avaliar a correlação entre o fluxo de sedimentos médio na seção transversal e o fluxo de sedimentos na superfície do escoamento. Adicionalmente esta informação pode subsidiar estudos do transporte de sedimentos em suspensão a partir de imagens de satélite.

No mês de julho/2011 foram iniciadas as medições de descarga sólida detalhada (amostragem pontual), com a finalidade de caracterizar a distribuição vertical de sedimentos em suspensão ao longo do estirão em estudo. Com este intuito foram realizadas quatro campanhas ao longo do ano hidrológico (enchente, pico da cheia, vazante e estiagem) nas estações Jusante Caldeirão do Inferno, Porto Velho e Humaitá, quando foram coletadas 5 amostras de água ao longo de três verticais. Este tipo de medição acontecerá novamente a partir do mês de dezembro/2012.

As medições de descarga sólida realizadas com amostragem integrada na vertical que aconteceram em setembro de 2012 em cada estação, se visualizam na Tabela 3.3.

**Tabela 3.3.  
Medições de Descarga Sólida Realizadas com Amostragem Integrada na Vertical durante Setembro de 2012**

	<i>Abunã</i>	<i>Jus. Cald. do Inferno</i>	<i>Porto Velho</i>	<i>São Carlos</i>	<i>Humaitá</i>	<i>Montante Jaciparaná</i>
<b>Integrada</b>	-	20/09/12	24/09/12	26/09/12	28/09/12	-

### 3.2.3. Cálculo da Descarga Sólida em Suspensão e Total

A descarga sólida em suspensão medida é calculada pela expressão:  $Q_{ss} = 0,0864.Q.C$  sendo,  $Q_{ss}$  = descarga sólida em suspensão medida (t/dia);  $Q$  = descarga líquida ( $m^3/s$ );  $C$  = concentração medida (mg/l) e 0,0864 a constante de conversão de unidades.

**3ª Etapa do Programa de Levantamentos e Monitoramento Hidrossedimentológico do Rio Madeira e do Reservatório da UHE Santo Antônio**

A descarga sólida total é calculada pelo Método Modificado de Einstein (método de Einstein modificado por Colby & Hembree - 1955), segundo o critério do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Os cálculos foram realizados mediante a utilização de um programa computacional desenvolvido por Mendes (2001).

A Tabela 3.4 apresenta as datas das medições cujas descargas sólidas foram calculadas em setembro de 2012. Os gráficos da Figura 3.2. e Figura 3.3. apresentam as curvas-chave de descarga sólida em suspensão e descarga sólida total para cada estação, sendo destacadas em vermelho as medições realizadas no período deste relatório.

**Tabela 3.4.  
Descargas Sólidas Calculadas em Setembro de 2012**

	<i>Abunã</i>	<i>Jus. Cald. do Inferno</i>	<i>Porto Velho</i>	<i>São Carlos</i>	<i>Humaitá</i>	<i>Montante Jaciparaná</i>
Descarga Sólida em Suspensão	-	04/07/12	09/07/12	12/07/12	14/07/12	-
Descarga Sólida Total	-	04/07/12	09/07/12	12/07/12	14/07/12	-

Figura 3.2.  
Curvas-chave de Descarga Sólida em Suspensão

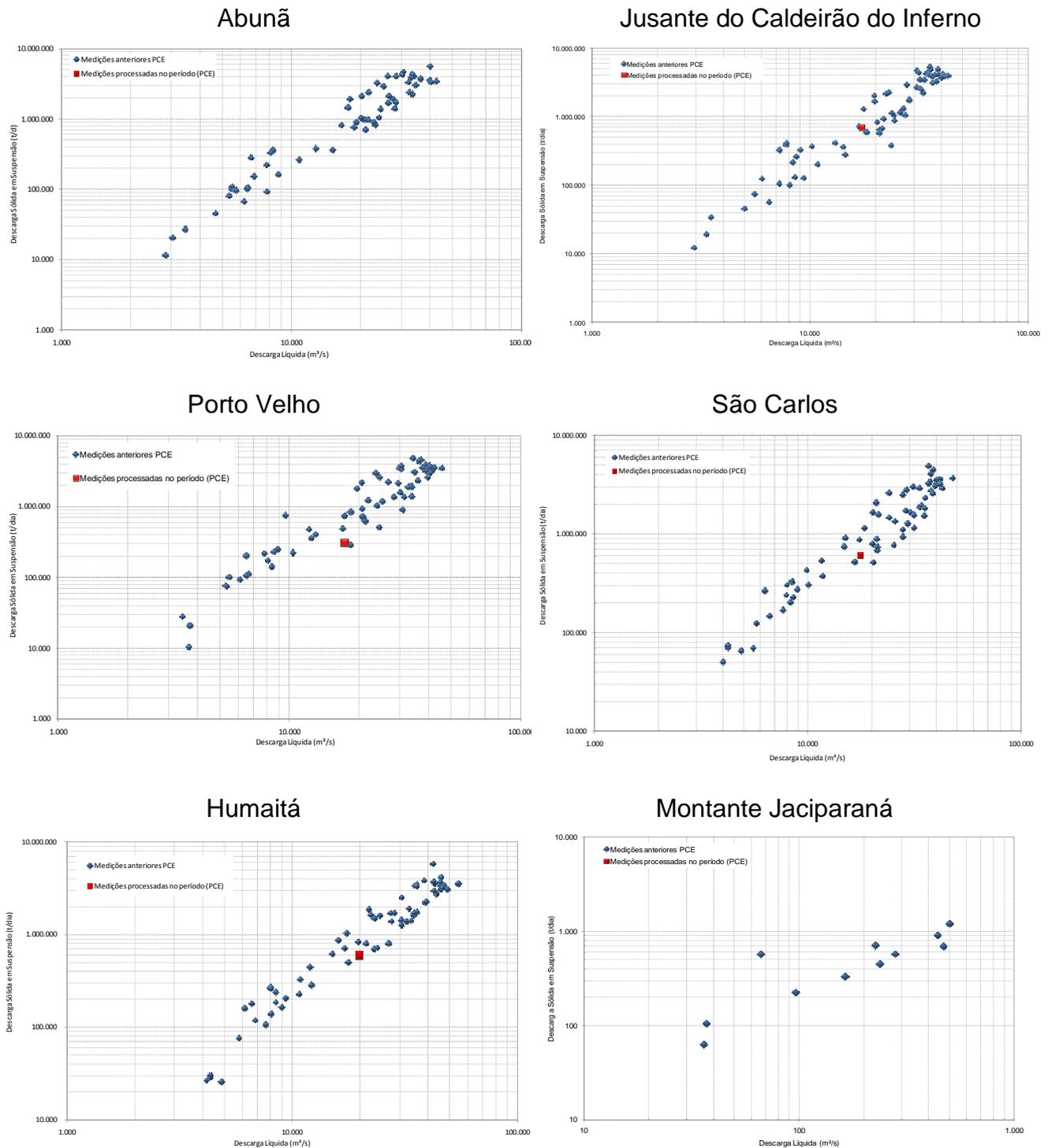
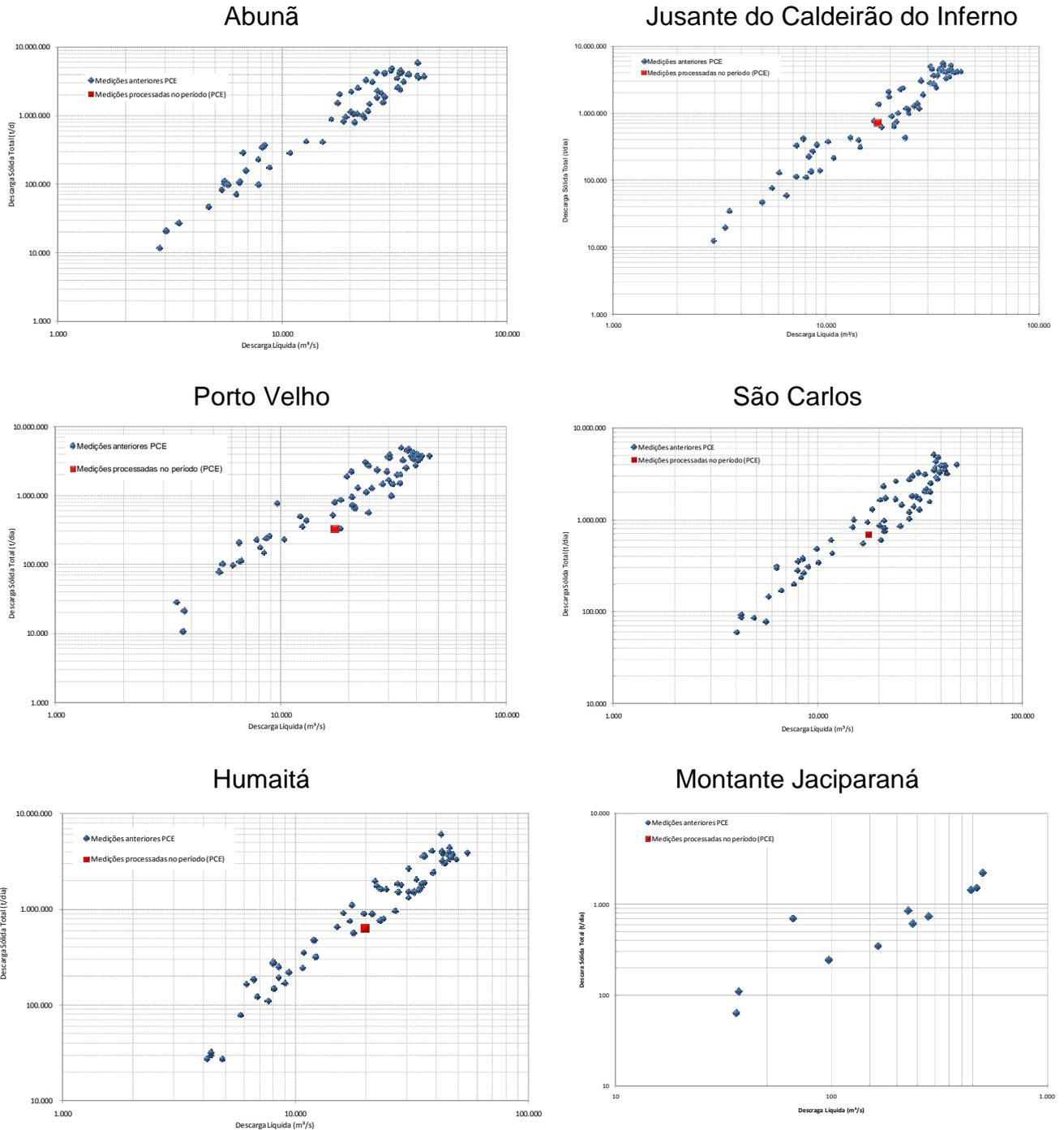


Figura 3.3.  
Curvas-chave de Descarga Sólida Total



### 3.3. ANÁLISES LABORATORIAIS

No período deste relatório, foram finalizadas 5 análises de sedimentos em suspensão (amostragem integrada) e 5 análises de concentração de sedimentos em suspensão (amostragem na superfície), listadas a seguir, na Tabela 3.5.

**Tabela 3.5.  
Análises Laboratoriais Realizadas em Setembro de 2012**

	<i>Abunã</i>	<i>Jus. Cald. do Inferno</i>	<i>Porto Velho</i>	<i>São Carlos</i>	<i>Humaitá</i>	<i>Montante Jaciparaná</i>
Sedimentos em Suspensão	15/08/12	16/08/12	27/08/12	29/08/12	31/08/12	-
Concentração na Superfície	15/08/12	16/08/12	27/08/12	29/08/12	31/08/12	-

Nesse período também foram analisadas as amostras de sedimento do leito das seções transversais para acompanhamento da evolução do leito do reservatório da UHE Santo Antônio. Na Tabela 3.6. apresenta-se um resumo das análises de granulometria do leito de 23 seções transversais realizadas no mês de setembro.

**Tabela 3.6.  
Análises Laboratoriais da Granulometria do Leito em Diversas Seções Transversais Realizadas em Setembro de 2012**

ST 0,0	ST 113,8	ST 201,6	ST 256,0
ST 31,3	ST 129,8	ST 219,2	ST 334,3
ST 56,1	ST 146,3	ST 230,2	ST 343,5
ST 68,2	ST 157,1	ST 242,6	ST 350,0
ST 76,3	ST 165,8	ST 251,9	ST 375,5
ST 101,3	ST 190,6	ST 255,1	

### 3.4. BANCO DE DADOS HIDROSSEDIMENTOMÉTRICOS

O banco de dados hidrossedimentométricos do Programa de Levantamentos e Monitoramento Hidrossedimentológico do Rio Madeira e do Reservatório da UHE Santo Antônio contém informações de leituras de réguas, medições de descarga líquida, medições de descarga sólida, perfis batimétricos dos cursos de água, amostras de sedimentos em suspensão, amostras de sedimentos do leito e análises laboratoriais, além dos principais resultados obtidos nos estudos hidrossedimentológicos básicos do projeto.

Cabe informar que na medida em que estes dados são processados e consistidos, os mesmos são armazenados de forma tabular, em meio digital. Adicionalmente, as

principais informações hidrossedimentológicas das estações fluviométricas Abunã, Jus. Caldeirão do Inferno, Porto Velho, São Carlos, Humaitá e Jaciparaná são gravadas em formato Access e inseridos no software HIDRO com o intuito de atender as demandas da Agência Nacional de Águas (ANA) vinculadas à Resolução N° 465, de 11 de Agosto de 2008, e Resolução Conjunta ANEEL/ANA N°3 de 10 de agosto de 2010.

Em 11 de fevereiro de 2011 estas informações foram enviadas em meio digital para a Agência Nacional de Águas, junto com a ficha descritiva de cada estação fluviométrica. Em 21 de julho, a ANA respondeu ao email da PCE solicitando algumas alterações no arquivo enviado. As alterações foram concluídas e os dados foram novamente enviados para a ANA no dia 26 de julho de 2011.

Destaca-se que em 27/06/2012 a ANA informou que está finalizando a elaboração do documento que orientará a confecção do Relatório Anual de Operação das Estações Hidrológicas, solicitando para aguardar a emissão deste documento para o envio dos dados hidrológicos coletados no exercício 2011.

### **3.5. OUTROS MONITORAMENTOS**

#### **3.5.1. Acompanhamento da Evolução do Leito do Rio Madeira**

Conforme previsto no Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico do Rio Madeira, no mês de julho finalizou o levantamento topobatimétrico de seções transversais para acompanhamento da evolução do leito do reservatório da UHE Santo Antônio (20 seções) e do rio Madeira a jusante da usina (20 seções) após a construção dos reservatórios. Adicionalmente, em cada uma das seções transversais levantadas foi coletada uma amostra de sedimentos do leito em uma vertical localizada em 50% da largura da seção.

Essas informações estão sendo processadas e os resultados deste monitoramento serão encaminhados à SAE em um relatório específico.

#### **3.5.2. Monitoramento da Evolução dos Trechos com Margens Erodidas ou Potencialmente Instáveis do Rio Madeira**

Também, de acordo ao previsto no Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico do Rio Madeira, no mês de julho foi realizado o monitoramento da evolução dos trechos com margens erodidas ou potencialmente instáveis no estirão do Rio Madeira compreendido entre a UHE Santo Antônio e a localidade de Humaitá.

Essas informações estão sendo avaliadas e os resultados deste monitoramento serão encaminhados à SAE em um relatório específico.

### 3.6. OUTRAS ATIVIDADES

#### 3.6.1. Treinamento em Hidrometria

No período de 10/09/2012 a 14/09/2012, ocorreu em Porto Velho o “TREINAMENTO EM HIDROMETRIA – CONCEITOS” ministrado pelo Engenheiro Newton de Oliveira Carvalho, consultor da PCE.

Participaram do treinamento 17 técnicos, sendo 10 da equipe de Hidrossedimentologia da PCE, 2 do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 1 da Odebrecht, 1 da Faculdade de Rondônia (FARO), 1 do Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM) e 2 da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), conforme lista abaixo. No último dia do curso compareceu para assistir o Prof. Henrique Bernini, da UNIR.

**Tabela 3.7.**  
**Participantes do Treinamento**

	<i>Nome</i>	<i>Entidade</i>
1	Cledison dos Santos Pinheiro	PCE
2	Eliandro do Vale Franco	PCE
3	Geovam Opimi de Oliveira	PCE
4	Jânison Miguel da Silva	PCE
5	Paula de Francinete Rosário de Figueiredo	PCE
6	Paulo José Vieira Bezerra	PCE
7	Raimundo da Silva	PCE
8	Ruy Ferreira Lopes	PCE
9	Sasha Catarine da Rocha Soares	PCE
10	Vaneide Vicente do Carmo	PCE
11	Catharina Ramos dos Prazeres Campos	CPRM
12	Wladimir Ribeiro Gomes	CPRM
13	Zedequias Bento dos Santos	Odebrecht
14	Shirlen Rocha do Couto	Faro
15	Joseane Trifiatos da Silva	SIPAM
16	Gustavo de Lima Torres	UNIR
17	Mirtilene Lopes Cruz	UNIR
18	Henrique Bernini	UNIR

O curso teve como finalidade consolidar conhecimentos básicos ao pessoal de campo e mostrar novas técnicas em Hidrometria, não sendo pretendido prestar informação detalhada sobre o assunto, e, sim despertar o hidrometrista na existência de metodologias utilizadas na obtenção de dados básicos.

O treinamento abrangeu conceitos básicos de Hidrologia (Usos da Água, Ciclo Hidrológico), Equipamentos e instalação - Pluviometria, Evaporimetria, Fluviometria

(equipamentos e medições de nível d'água de rios e medição de vazão), Sedimentometria e Qualidade da Água.

Durante o treinamento foi feita visita à EMBRAPA onde os participantes puderam conhecer os equipamentos meteorológicos instalados no campo de trabalho. Duas outras visitas de esclarecimentos aos interessados foram realizadas na sala dos hidrometristas e no laboratório de análises sedimentológicas da PCE.

Foi preparada e distribuída apostila para os participantes tanto impressa quanto em meio digital, além de vários livros úteis sobre recursos hídricos, incluindo as Normas e Recomendações Hidrológicas editadas pelo antigo DNAEE em 1970, estando ainda em uso na ANA. Também foram fornecidos programas matemáticos para cálculo da descarga líquida e da descarga sólida.

### 3.6.2. Análises Sedimentológicas da Água do Sistema de Vedação do Eixo

No dia 31 de agosto de 2012 a PCE – Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda. realizou, a pedido de Santo Antônio Energia (SAE), a coleta de 9 amostras de água no sistema de vedação do eixo das Unidades Geradoras (UG) 2, 3 e 4, além de uma amostra extra coletada a montante do filtro de 100 µm. Em cada uma das unidades geradoras foram coletadas amostras em 3 locais, situados na entrada do sistema (a montante do filtro hidrociclone), em um ponto intermediário (entre o filtro hidrociclone e o filtro autolimpante) e em um ponto na saída do sistema (a jusante do filtro autolimpante).

Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao laboratório de sedimentos da PCE e durante o mês de setembro se procedeu à determinação da granulometria e concentração do sedimento em suspensão (mediante o procedimento denominado Tubo de Remoção pela Base).