

# RELATÓRIO DE HIDROMETRIA

## PCH CANTÚ 2 RIO CANTÚ - PR

NOVEMBRO

2016

GRUPO

*ConstrutorV*



## 4º RELATÓRIO DE HIDROMETRIA

### QUARTA CAMPANHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA

RELATÓRIO 04 DE 04

Rev.	Data	Descrição da revisão	Elaborado por	Verificado por	Autorizado por	CE	
Rev.	Data	Elaborado por	Verificado por	Autorizado por	Nº Relatório	CREA	CE
01	08-11-16	RPO	NPC	APG	04 de 04		EF

CE - Códigos de emissão

RP Estudo preliminar

CO Para comentários

AP Para aprovação

EF Emissão final

CONSTRUSERV Serviços Gerais LTDA

Relatório de hidrometria – PCH Cantú 2– PR  
Campanha 04 de 04

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	OBJETIVOS	5
3.	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	6
4.	INSTALAÇÃO DA REDE HIDROMÉTRICA	7
4.1.	Localização da rede hidrométrica	10
5.	MATERIAIS E MÉTODOS	11
5.1.	Equipamentos utilizados	11
5.2.	Equipe	12
5.3.	Metodologia de medição de descarga líquida	12
5.4.	Metodologia de medição de descarga sólida	15
5.4.1.	Medições de descarga sólida dos sedimentos em suspensão	15
5.4.1.1.	Análise das amostras de sedimentos em suspensão	15
5.4.2.	Medição de descarga sólida de arraste do leito	15
5.4.2.1.	Análise das amostras de sedimentos de arraste de fundo	16
6.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	17
6.1.	Estação PCH Cantú 2 Jusante	17
6.2.	Estação PCH Cantú 2 Montante	18
6.3.	Estação PCH Cantú 2 Montante 2 – Rio Branco	19
7.	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	20
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
9.	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	22

## 1. INTRODUÇÃO

---

Em atendimento à Resolução Conjunta (ANA/ANEEL) nº 03 de 10 de agosto de 2010, a qual “estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos; e, em cumprimento das atividades constantes no contrato firmado com a empresa CANTU ENERGÉTICA S.A., a CONSTRUSERV SERVIÇOS GERAIS LTDA apresenta o este Relatório Técnico, contendo todas as atividades desenvolvidas no período.

A Tabela 1 abaixo apresenta o acompanhamento das atividades previstas e realizadas até o presente momento

Tabela 1: Cronograma de acompanhamento das atividades

ETAPAS	03/16	06/16	09/16	11/16
INSTALAÇÃO	X			
1ª CMV	X			
2ª CMV		X		
3ª CMV			X	
4ª CMV				X

\*CMV: Campanha de medição de vazão

## 2. OBJETIVOS

---

O objetivo do presente relatório é apresentar a consolidação das informações referentes à instalação, operação, processamento de dados hidrológicos e elaboração das curvas-chave dos locais de interesse, com vistas a fornecer os dados suficientes e necessários para subsidiar a PCH Cantú 2, com potência instalada de 18 MW, situada às coordenadas 24°44'46,87" de Latitude Sul e 52°28'5,87" de Longitude Oeste, situada no Rio Cantu, sub-bacia 64, bacia hidrográfica do Rio Paraná, no Estado do Paraná.



#### 4. INSTALAÇÃO DA REDE HIDROMÉTRICA

---

A estação fluviométrica PCH CANTÚ 2 JUSANTE foi instalada, conforme indicação do contratante, nas coordenadas 24°44'37,40" de Latitude Sul e 52°28'31,47" de Longitude Oeste, na margem direita do Rio Cantu.

O acesso a estação é feito a partir da cidade de Roncador, percorrer pela PR-239 cerca de 20,5 km até a placa sinalizando distrito de Santo Rei, em seguida virar à esquerda e percorrer por 5,40 km (estrada não pavimentada) até o distrito. A partir daí seguir em frente por 5,30 km e virar à esquerda, logo após percorrer 2,65 km e entrar à esquerda, percorrer mais 2,70 km até usina.

A estação encontra-se cerca de 450 m à jusante da casa de máquina ou 170 m à jusante da portaria da usina sentido o Rio Cantu, A seção de régua está próximo à ponta da ilha

- Memorial Fotográfico da instalação



Régua Instalada



Seção de Régua



Referência de Nível 1



Referência de Nível 2

Tabela 2 – Memorial Fotográfico da Instalação

A estação fluviométrica PCH CANTÚ 2 MONTANTE foi instalada, conforme indicação do contratante, nas coordenadas 24°43'29,33" de Latitude Sul e 52°23'35,66" de Longitude Oeste, na margem direita do Rio Cantu.

O acesso a estação é feito a partir da cidade de Roncador sentido Palmital, percorrer pela BR-158 cerca de 2,2 km virar à direita e seguir por 8,50 km e entrar à direita, em seguida percorrer por 4,7 km e virar à direita, logo após seguir por 3,5 km até o rio. A estação encontra-se cerca de 320 m à montante, na margem direita do Rio Cantu.

- Memorial Fotográfico da instalação



Réguas Instalada



Seção de Réguas



Referência de Nível 1



Referência de Nível 2

Tabela 3 – Memorial Fotográfico da Instalação



A estação fluviométrica PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 – RIO BRANCO foi instalada, conforme indicação do contratante, nas coordenadas 24°45'52,50" de Latitude Sul e 52°25'51,08" de Longitude Oeste, na margem esquerda do Rio Branco.

O acesso a estação é feito a partir da cidade de Laranjal sentido Palmital, percorrer pela PR-364 cerca de 5,38 km virar à esquerda e seguir por 11,4 km até um Povoado, logo após virar à direita e percorrer cerca de 1,45 km, em seguida entrar à esquerda seguir por cerca 1,72 km, logo após virar à esquerda percorrer por volta de 900 m, em seguida virar à direita percorrer 2,33 km e virar à direita, logo após seguir até Rio Branco, onde está localizado a estação.

o Memorial Fotográfico da instalação



Régua Instalada



Seção de Réguas



Referência de Nível 1



Referência de Nível 2

Tabela 4 – Memorial Fotográfico da Instalação

#### 4.1. Localização da rede hidrométrica



Figura 2 – Localização da rede hidrométrica da PCH Cantú 2

Abaixo segue a relação das estações fluviométricas, disponíveis no Hidroweb, instaladas na área de interesse:

Código	Nome	Sub-bacia	Rio	Estado	Município	Responsável	Operadora
64773000	PONTE LEÔNCIO PRIMO	64	RIO CANTU	PARANÁ	PALMITAL	ANA	AGUASPARANÁ
64775000	BALSA DO CANTU	64	RIO CANTU	PARANÁ	ALTAMIRA DO PARANÁ	ANA	AGUASPARANÁ

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

---

### 5.1. Equipamentos utilizados

---

Para a execução das atividades do presente relatório foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Molinete Hidrométrico (AOTT/Newton);
- Contador Digital de Pulsos (JCTM);
- Guincho Hidrométrico (AOTT);
- Nível topográfico (KERN);
- Barcos (Metaleve); e
- Motor de Popa (Yamaha)



Guincho Hidrométrico



Contador de Pulsos



Lastro



Molinete Hidrométrico

Tabela 5 – Fotografia dos principais equipamentos

## 5.2. Equipe

---

Citar equipes que participaram dos trabalhos

- Alessandro Pereira Garcia – Ciência da Computação;
- Nelson Castro – Engenheiro Hídrico;
- Rodrigo Pereira – Técnico Processamento;
- Antônio Cunha – Técnico Hidrometrista;
- Ednilson Muniz – Técnico Hidrometrista;
- Fernando Couto – Auxiliar Hidrometrista;
- Nelcides Matioli – Auxiliar Hidrometrista.

## 5.3. Metodologia de medição de descarga líquida

---

O método da meia seção é um método semelhante ao da seção média, porém, as áreas parciais têm seu centro exatamente no eixo da vertical considerada, e a velocidade média de cada trecho é a velocidade média da própria vertical.

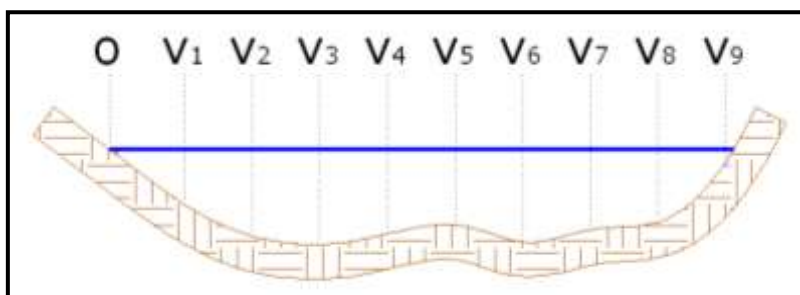


Figura 3 – Verticais da seção de referência

Vazão parcial da vertical 1:  $q_1 = v_1 \cdot a_1$

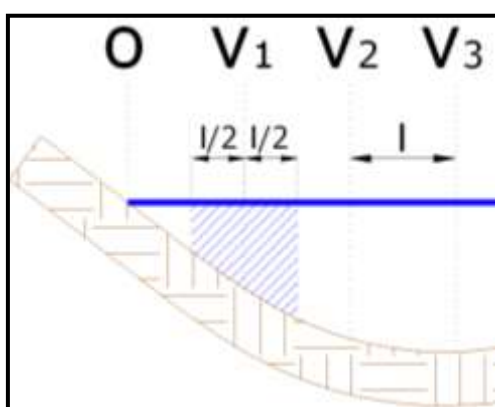


Figura 4 – Delimitação da sub-seção da vertical 1

sendo:

- $q_1$ : vazão parcial da vertical 1 [m<sup>3</sup>/s];
- $v_1$ : velocidade média da vertical 1 [m/s];
- $a_1$ : área da seção 1 [m<sup>2</sup>].

Vazão parcial da vertical 2:  $q_2 = v_2 \cdot a_2$

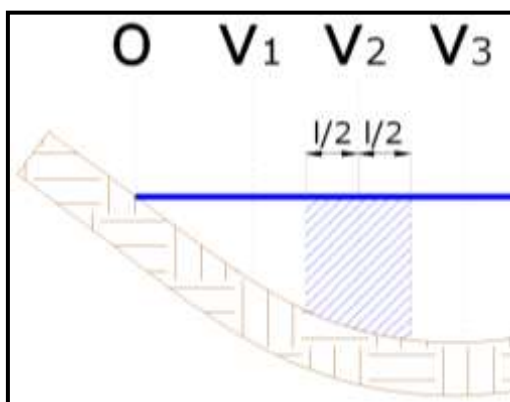


Figura 5 – Delimitação da sub-seção da vertical 2

Sendo:

- $q_2$  vazão parcial da vertical 2 [m<sup>3</sup>/s];
- $v_2$  velocidade média da vertical 2 [m/s];
- $a_2$  área da seção 2 [m<sup>2</sup>].

Observação: as áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio são desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

Repete-se o procedimento, calculando as vazões parciais de todas as verticais. A soma de todas as vazões parciais corresponde à vazão total que atravessa a seção.

Foram efetuadas medições de descarga líquida. Essas medições foram efetuadas utilizando-se Molinete Hidrométrico, cujas equações se encontram nas planilhas de cálculo de vazão.

As medições de descarga líquida obedeceram aos seguintes procedimentos:

- 1) Nas medições de descarga líquida foram empregados molinetes hidrométricos de eixo horizontal acoplados a lastros de 20, 30 ou 50 quilos, de acordo com a velocidade da água e suspensos por guincho hidrométrico com cabo coaxial conectado a caixa contadora automática.
- 2) As medições de descarga líquida foram realizadas por processos em acordo com as Normas e Recomendações Hidrológicas da ANEEL- Anexo IV – Serviços de Hidrometria.

- 3) As observações de velocidade em cada posição foram realizadas num tempo mínimo de 50 segundos, considerando-se “velocidade nula” quando o intervalo entre dois toques exceder a 60 (sessenta) segundos.
- 4) O ponto de origem para as verticais de medição será sempre o PI (ponto inicial da seção) instalado em uma das margens.
- 5) No cálculo da descarga líquida foi adotado o método da meia-seção, sendo a descarga calculada para cada seção transversal, na posição x, como a seguir:

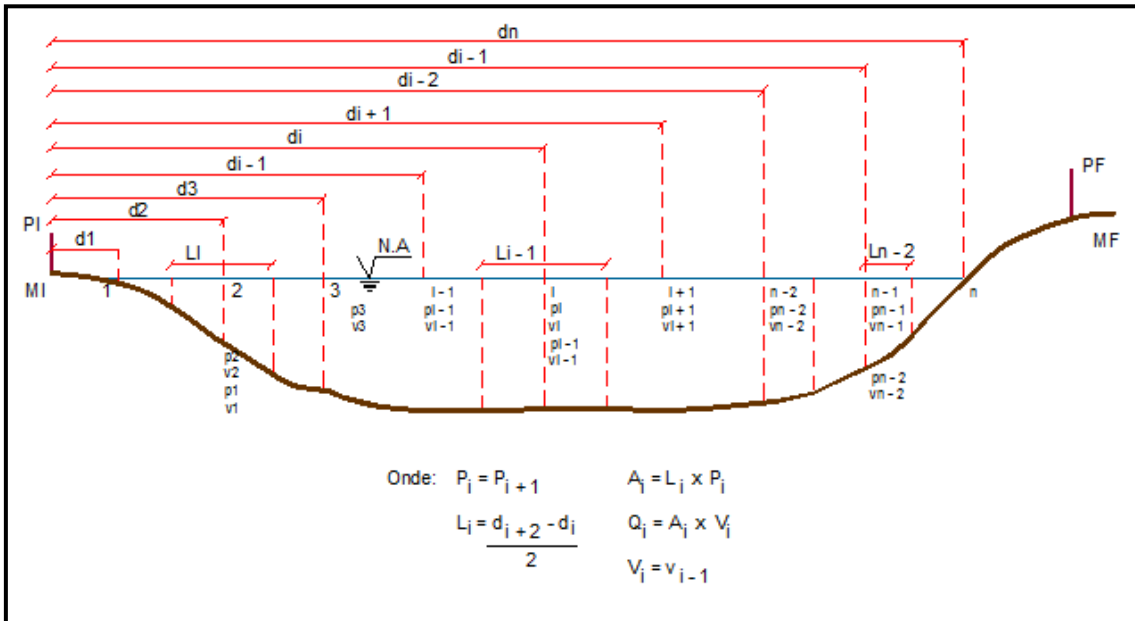


Figura 6 – Croqui do método da meia seção considerando fórmula da área de um trapézio

$$Q_x = V_x \cdot \left\{ \left[ \frac{(d_x - d_{x-1})}{2} + \frac{(d_{x+1} - d_x)}{2} \right] \cdot \left[ \frac{(p_{x-1} + p_x)}{2} + \frac{(p_x + p_{x+1})}{2} \right] / 2 \right\} =$$

$$Q_x = V_x \cdot \left\{ \left[ \frac{(d_{x+1} - d_{x-1})}{2} \right] \cdot \left[ \frac{(2p_x + p_{x+1} + p_{x-1})}{2} \right] / 2 \right\}$$

Onde:

- $q_x$  = descarga através da seção parcial x;
- $V_x$  = velocidade média da vertical x;
- $d_x$  = distância do ponto inicial à velocidade x ;
- $d_{(x-1)}$  = distância do ponto inicial à vertical precedente;
- $d_{(x+1)}$  = distância do ponto inicial à próxima vertical; e
- $p_x$  = profundidade da água na vertical x.
- $p_{(x-1)}$  = profundidade da água na vertical precedente.
- $p_{(x+1)}$  = profundidade da água na próxima vertical .

A soma das descargas para todas as seções parciais é a descarga total.

As áreas residuais entre a primeira e a última seção e as margens do rio foram desprezadas, sendo suas vazões parciais consideradas nulas.

## **5.4. Metodologia de medição de descarga sólida**

---

Para as medições de descargas sólidas são coletados amostras de sedimentos de fundo e suspensão. Depois, estas coletas são enviadas para o laboratório para a análise.

### **5.4.1. Medições de descarga sólida dos sedimentos em suspensão**

---

As medições de descarga sólida dos sedimentos em suspensão são realizadas pelo método de igual incremento de largura e igual velocidade de trânsito do amostrador.

Para cada medição de descarga sólida são coletadas amostras em quantidade necessária. As coletas de água são realizadas pelo método de integração, sendo que as verticais de coleta coincidem com as verticais da medição de descarga líquida.

Os amostradores das coletas de água deverão ser do tipo USDH 49 para profundidades até 4,5 m e de saca para profundidades maiores.

Os frascos coletados serão enviados a laboratórios especializados para análise. Para cada medida de descarga líquida deverá ser apresentado o perfil da seção transversal de medição.

#### **5.4.1.1. Análise das amostras de sedimentos em suspensão**

---

As análises das amostras são realizadas em laboratório especializado para obtenção das granulometrias dos materiais em suspensão, bem como das concentrações totais de sedimentos.

Os resultados são apresentados nos relatórios técnicos enviados. Faz parte obrigatória dos resultados apresentados a curva de granulometria do material em suspensão.

Para a classificação granulométrica do material em suspensão deve ser utilizada a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

#### **5.4.2. Medição de descarga sólida de arraste do leito**

---

As amostragens do sedimento do leito são efetuadas em posições de igual incremento de largura. Essas amostras podem ser feitas nas mesmas verticais de amostragem de sólidos em suspensão, contudo pode ser menor, sendo no mínimo igual a metade do número de amostras do sedimento em suspensão. A coleta será distribuída ao longo da seção e em quantidade não inferior a cinco amostras.

A medida em campo da descarga de arraste será feita com medidor de sedimento Arnhem. Deve permanecer de 5 a 30 minutos, dependendo da quantidade de material arrastado no leito e da velocidade da água. Considerando que a quantidade da descarga sólida no leito pode variar muito na seção e com a velocidade o hidrometrista deve ter total atenção com a coleta. O amostrador deve ser levado ao fundo com extremo cuidado para não perturbar o leito e ocasionar perturbação na condição natural do leito.

#### **5.4.2.1. Análise das amostras de sedimentos de arraste de fundo**

---

As análises das amostras são realizadas em laboratório especializado para obtenção das granulometrias dos materiais de arraste, bem como das concentrações totais de sedimentos. Deve fazer parte obrigatória dos resultados apresentados a curva de granulometria do material de arraste.

Para a classificação granulométrica do material em suspensão deve ser utilizada a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).



## 6. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

---

### 6.1. Estação PCH Cantú 2 Jusante

---

- **Data: 29/03/2016 – 30/03/2016**
  - Cota: 2,00 m
  - Instalação da rede hidrométrica;
    - Seções de régua;
    - Lances: 1/2,2/3,3/4,4/5;
    - RN 01: 8,354 m.
    - RN 02:6,182 m.
  - Medição de descarga líquida (1º Campanha de medição de vazão);
  - Medição de descarga sólida (1º Campanha de descarga sólida).
  - Levantamento topobatimétrico;
  - O levantamento da largura da seção, a partir dessa campanha, considera as distancias entre o Ponto Inicial (PI), Ponto final (PF) até o Início da água (IA).
  
- **DATA: 20/06/2016**
  - Cota: 2,76 m;
  - Feito inspeção;
  - Medição de descarga líquida (2º Campanha de medição de vazão);
  - Medição de descarga sólida (2º Coleta de sedimento).
  - A medição de vazão foi realizada cerca de 50 m da seção de régua, devido a equipe não encontrar o PI/PF definido.
  
- **DATA: 03/09/2016**
  - Cota: 2,18 m;
  - Feito inspeção;
  - Medição de descarga líquida (3º Campanha de medição de vazão);
  - Medição de descarga sólida (3º Coleta de sedimento).
  
- **DATA: 31/10/2016**
  - Cota: 2,57 m;
  - Feito inspeção;
  - Medição de descarga líquida (4º Campanha de medição de vazão);
  - Medição de descarga sólida (4º Coleta de sedimento).

## 6.2. Estação PCH Cantú 2 Montante

---

- **Data: 24/03/2016 – 30/03/2016**
  - Cota: 1,08 m
  - Instalação da rede hidrométrica;
    - Seções de régua;
    - Lances: 0/2,2/4,4/5;
    - RN 01: 6,851 m.
    - RN 02: 5,087 m.
  - Medição de descarga líquida (1º Campanha de medição de vazão);
  - Medição de descarga sólida (1º Campanha de descarga sólida).
  - Levantamento topobatimétrico;
  - O levantamento da largura da seção, a partir dessa campanha, considera as distancias entre o Ponto Inicial (PI), Ponto final (PF) até o Início da água (IA).
  
- **DATA: 03/06/2016**
  - Cota: 1,37 m;
  - Feito inspeção;
  - Medição de descarga líquida (2º Campanha de medição de vazão);
  - Medição de descarga sólida (2º Coleta de sedimento).
  
- **DATA: 03/09/2016**
  - Cota: 1,33 m;
  - Feito inspeção;
  - Medição de descarga líquida (3º Campanha de medição de vazão);
  - Medição de descarga sólida (3º Coleta de sedimento).
  
- **DATA: 01/11/2016**
  - Cota: 1,29 m;
  - Feito inspeção;
  - Medição de descarga líquida (4º Campanha de medição de vazão);
  - Medição de descarga sólida (4º Coleta de sedimento).

### 6.3. Estação PCH Cantú 2 Montante 2 – Rio Branco

---

- **Data: 24/03/2016 – 30/03/2016**
  - Cota: 1,37 m
  - Instalação da rede hidrométrica;
    - Seções de régua;
    - Lances: 1/2,2/3,3/4,4/5;
    - RN 01: 6,772 m.
    - RN 02: 5,514 m.
  - Medição de descarga líquida (1º Campanha de medição de vazão);
  - Levantamento topobatimétrico;
  - O levantamento da largura da seção, a partir dessa campanha, considera as distancias entre o Ponto Inicial (PI), Ponto final (PF) até o Início da água (IA).
  
- **DATA: 03/06/2016**
  - Cota: 1,69 m;
  - Feito inspeção;
  - Medição de descarga líquida (2º Campanha de medição de vazão).
  
- **DATA: 05/09/2016**
  - Cota: 1,56 m;
  - Feito inspeção;
  - Medição de descarga líquida (3º Campanha de medição de vazão).
  
- **DATA: 05/11/2016**
  - Cota: 1,42 m;
  - Feito inspeção;
  - Medição de descarga líquida (4º Campanha de medição de vazão).

## 7. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

---

Com o objetivo de melhorar os dados apresentados, a Construserv inicia um processo gradual de mudanças em seus relatórios.

O novo formato de relatório exhibe apenas as medições referente ao ano do relatório, sendo o seu histórico apresentado na tabela resumo. As fichas de instalação não acompanharão o corpo do relatório de campanha, apenas no relatório anual quando houver. Caso vossa empresa sinta a necessidade de retroceder alguma alteração por gentileza contatar o setor de relatórios da Construserv.

A campanha foi efetuada normalmente e não foram encontradas maiores dificuldades.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

A rede hidrométrica da **PCH Cantú 2** foi instalada, bem como todas as ações executadas em campo nos procedimentos de operação e manutenção, com a medição de descarga líquida e sólida, conforme as normas e legislação vigentes, estando perfeitamente de acordo com as especificações contidas nos documentos abaixo:

- Resolução Conjunta ANEEL/ANA Nº 03/2010, seus textos e instruções complementares;
- Normas e Recomendações Hidrológicas - Anexos I, II e III, publicação do Ministério das Minas e Energia - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, 1970. As normas foram estabelecidas pelo Decreto nº 60.852, de 14 de junho de 1967;
- Normas e Recomendações Sedimentológicas – CARVALHO, N. O. Hidrossedimentologia Prática. Rio de Janeiro: CPRM / ELETROBRAS, 1994;

Durante a instalação foram verificadas as condições hidráulicas do curso d'água, para que as escalas fossem instaladas em local com controle hidráulico satisfatório e, a secção de medição de vazão em local com características de escoamento uniforme, distribuído e sem turbulências.

Em resumo, durante o período de realização das campanhas de hidrometria são realizadas as seguintes atividades:

- As medições de descargas líquidas executadas em campo foram conferidas, digitadas e calculadas;
- As inspeções foram analisadas e digitadas para compor o arquivo histórico do posto;
- Recolhimento das leituras fluviométricas junto ao observador contratado e/ou aparelho limnográfico;
- As RN's (referências de nível) foram construídas pela equipe da CONSTRUSERV e os nivelamentos topográficos foram aferidos;
- As escalas foram mantidas em condições de leitura e perfeitamente assentadas nos planos vertical e horizontal, efetuando periodicamente nivelamento topográfico nas mesmas para verificações e ajustes.
- Realização de medições de descarga sólida, com a coleta de material de fundo e suspensão, com a posterior análise laboratorial;

## 9. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS

---

Nos anexos a seguir são apresentados os resultados referentes às medições das campanhas de medição de vazão realizadas até o presente momento, com base no “MODELO HIDROMÉTRICO v1.2” elaborado pela CONSTRUSERV.

Os anexos estão organizados da seguinte maneira (quando houver):

- ANEXO 01 – Informações gerais;
- ANEXO 02 – Planilhas de medição de vazão;
- ANEXO 03 – Resumo das medições de vazão;
- ANEXO 04 – Gráfico;
  - Curva de Tendência;
- ANEXO 05 – Nivelamentos e topobatimetrias.

GRUPO



# MODELO HIDROMÉTRICO

USINA HIDRELÉTRICA

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO 01 INFORMAÇÕES GERAIS
- ANEXO 02 PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO
- ANEXO 03 RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO
- ANEXO 04 GRÁFICO
- ANEXO 05 NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS
- ANEXO 06 COTAGRAMAS

VERSÃO 1.2

GRUPO



# ANEXO 1

## INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS  
FOTOS



# PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

## INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
1/2	1/5	1	6,772	
2/3		2	5,513	
3/4				
4/5				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
<b>Data</b>	31/03/2016	<b>Hora</b>	18:00	<b>Cota</b>	1.38
<b>Realizado</b>	<b>Inspeção</b>	X	<b>Ampliação seção régua</b>		
	<b>Pintura</b>	X	<b>RN (manut/constr)</b>		X
	<b>Limpeza geral</b>	X	<b>Leituras (observador)</b>		
	<b>Nivelamento</b>	X	<b>Data Logger</b>		
	<b>Descarga líquida</b>		<b>Seção topobatimétrica</b>		X
	<b>Descarga sólida</b>	<b>Fundo</b>		<b>Suspensão</b>	
<b>Data</b>	01/04/2016	<b>Hora</b>	11:00	<b>Cota</b>	1.37
<b>Realizado</b>	<b>Inspeção</b>	X	<b>Ampliação seção régua</b>		
	<b>Pintura</b>		<b>RN (manut/constr)</b>		
	<b>Limpeza geral</b>	X	<b>Leituras (observador)</b>		
	<b>Nivelamento</b>		<b>Data Logger</b>		
	<b>Descarga líquida</b>	X	<b>Seção topobatimétrica</b>		
	<b>Descarga sólida</b>	<b>Fundo</b>		<b>Suspensão</b>	
<b>Data</b>	03/06/2016	<b>Hora</b>	9:24	<b>Cota</b>	1.69
<b>Realizado</b>	<b>Inspeção</b>	X	<b>Ampliação seção régua</b>		
	<b>Pintura</b>		<b>RN (manut/constr)</b>		
	<b>Limpeza geral</b>	X	<b>Leituras (observador)</b>		
	<b>Nivelamento</b>		<b>Data Logger</b>		
	<b>Descarga líquida</b>	X	<b>Seção topobatimétrica</b>		
	<b>Descarga sólida</b>	<b>Fundo</b>		<b>Suspensão</b>	
<b>Data</b>	05/09/2016	<b>Hora</b>	10:00	<b>Cota</b>	1.56
<b>Realizado</b>	<b>Inspeção</b>	X	<b>Ampliação seção régua</b>		
	<b>Pintura</b>		<b>RN (manut/constr)</b>		
	<b>Limpeza geral</b>	X	<b>Leituras (observador)</b>		
	<b>Nivelamento</b>		<b>Data Logger</b>		
	<b>Descarga líquida</b>	X	<b>Seção topobatimétrica</b>		
	<b>Descarga sólida</b>	<b>Fundo</b>		<b>Suspensão</b>	
<b>Data</b>	05/11/2016	<b>Hora</b>	14:30	<b>Cota</b>	1.42
<b>Realizado</b>	<b>Inspeção</b>	X	<b>Ampliação seção régua</b>		
	<b>Pintura</b>		<b>RN (manut/constr)</b>		
	<b>Limpeza geral</b>	X	<b>Leituras (observador)</b>		
	<b>Nivelamento</b>		<b>Data Logger</b>		
	<b>Descarga líquida</b>	X	<b>Seção topobatimétrica</b>		
	<b>Descarga sólida</b>	<b>Fundo</b>		<b>Suspensão</b>	

# PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

## INFORMAÇÕES FOTOGRÁFICAS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)

### ARQUIVO FOTOGRÁFICO

Data	31/03/2016
------	------------



RN-1 instalado



RN-2 instalado

Data	31/03/2016
------	------------



Seção de régua



Medição de descarga líquida

Data	31/03/2016
------	------------



Levantamento de margem



Marcação de PI/PF

Data 03/06/2016



Seção de régua



Medição de descarga líquida

Data 03/06/2016



RN 1



RN 2

Data 05/09/2016



Seção de régua



Medição de descarga líquida

Data 05/09/2016



RN 1: 6.772



RN 2: 5.513

Data 05/11/2016



Seção de régua



Medição de descarga líquida

Data 05/11/2016



RN 1: 6.772



RN 2: 5.513

GRUPO



## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**

**PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)**  
**MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA**  
 ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)

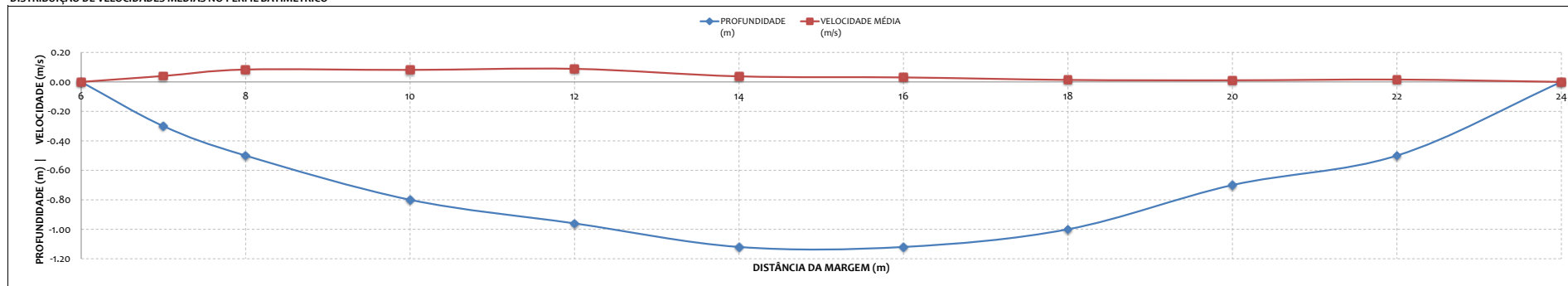


**MEDIÇÃO 01.1**

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)				RESULTADOS					
DATA	01/04/2016	SE N<	0.620	A	0.2426	B	0.0110	PROF. MÉDIA	0.73 m				
HORA DE INÍCIO	09:10	SE N>=	0.620		0.2555		0.0030	VELOCIDADE MÉDIA	0.04 m/s				
HORA DE TÉRMINO	09:40	PI - IA	6.00	m				ÁREA MOLHADA	13.06 m²				
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1.37	IA - PF	4.00	m				LARGURA DA SEÇÃO	28.00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1.37							LARGURA DO RIO	18.00 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA							VAZÃO TOTAL	0.57 m³/s				
									EQUIPE	NELSON / PEDRO			
									MOLINETE	AOTT			
									N°	16585			

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDA DE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)			
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo						
01	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	7.00	1.00	0.30				0.18						6			50.0																0.04	0.28	0.01
03	8.00	1.00	0.50				0.30						15			50.0																0.08	0.79	0.07
04	10.00	2.00	0.80			0.16		0.64			16			13		50.0		0.32		0.00	0.26			0.09				0.07			0.08	1.53	0.12	
05	12.00	2.00	0.96			0.19		0.77			16			16		50.0		0.32		0.00	0.32			0.09			0.09				0.09	1.92	0.17	
06	14.00	2.00	1.12			0.22		0.90			3			8		50.0		0.06		0.00	0.16			0.03			0.05				0.04	2.16	0.08	
07	16.00	2.00	1.12			0.22		0.90			6			2		50.0		0.12		0.00	0.04			0.04			0.02				0.03	2.18	0.07	
08	18.00	2.00	1.00			0.20		0.80			1			0		50.0		0.02		0.00	0.00			0.02			0.01				0.01	1.91	0.03	
09	20.00	2.00	0.70			0.14		0.56			0			0		50.0		0.00		0.00	0.00			0.01			0.01				0.01	1.45	0.02	
10	22.00	2.00	0.50				0.30						1			50.0				0.02							0.02				0.02	0.85	0.01	
11	24.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

**DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO**



## PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

### MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)

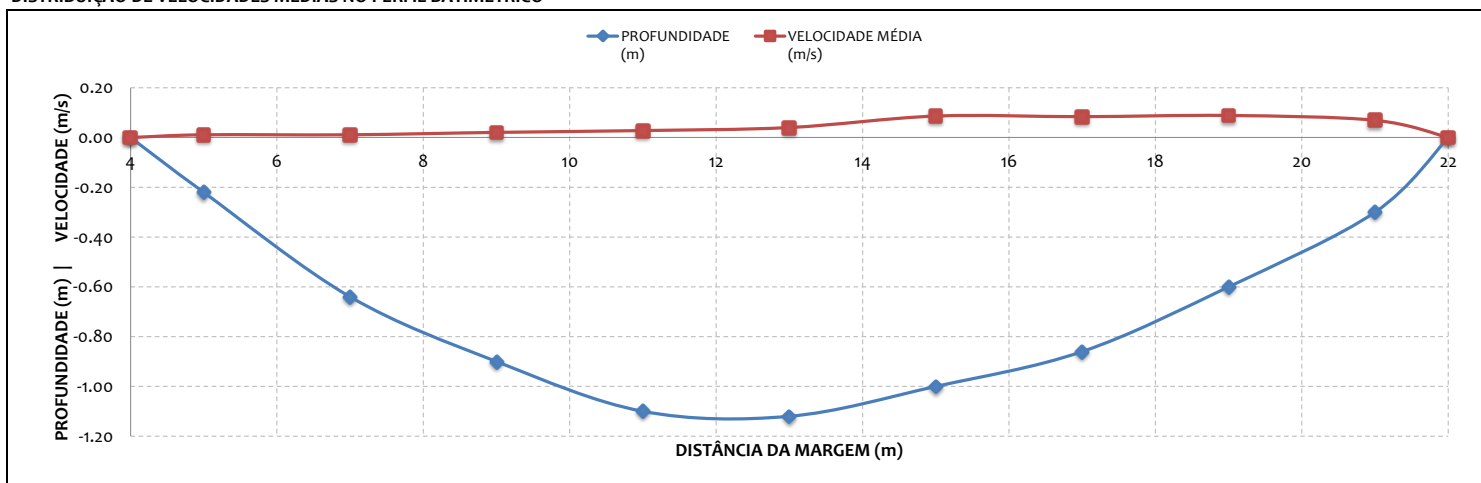


#### MEDIÇÃO 01.2

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	01/04/2016	A		B		PROF. MÉDIA		0.72 m	
HORA DE INÍCIO	09:40	SE N<	0.620	0.2426	0.0110	VELOCIDADE MÉDIA		0.05 m/s	
HORA DE TÉRMINO	09:55	SE N>=	0.620	0.2555	0.0030	ÁREA MOLHADA		12.94 m <sup>2</sup>	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1.37					LARGURA DA SEÇÃO		28.00 m	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1.37	PI - IA	4.00	m		LARGURA DO RIO		18.00 m	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA	IA - PF	6.00	m		VAZÃO TOTAL		0.65 m <sup>3</sup> /s	

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)		NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES		TEMPO EM CADA PONTO (s)		NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO		VELOCIDADE (m/s)		VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)	
01	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
02	5.00	1.00	0.22			0.13	0	50.0	50.0	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.41	0.00	
03	7.00	2.00	0.64			0.38	0	50.0	50.0	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	1.20	0.01	
04	9.00	2.00	0.90			0.54	2	50.0	50.0	0.04	0.00	0.02	0.01	0.02	1.77	0.04	
05	11.00	2.00	1.10	0.22	0.88		5	2	50.0	50.0	0.10	0.04	0.04	0.02	0.03	2.11	0.06
06	13.00	2.00	1.12	0.22	0.90		4	8	50.0	50.0	0.08	0.16	0.03	0.05	0.04	2.17	0.09
07	15.00	2.00	1.00	0.20	0.80	0.60	16	15	50.0	50.0	0.32	0.30	0.09	0.08	0.09	1.99	0.17
08	17.00	2.00	0.86			0.52	15		50.0	50.0	0.30	0.00	0.08	0.01	0.08	1.66	0.14
09	19.00	2.00	0.60			0.36	16		50.0	50.0	0.32	0.00	0.09	0.01	0.09	1.18	0.10
10	21.00	2.00	0.30			0.18	12		50.0	50.0	0.24	0.00	0.07	0.01	0.07	0.45	0.03
11	22.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA  
 ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)



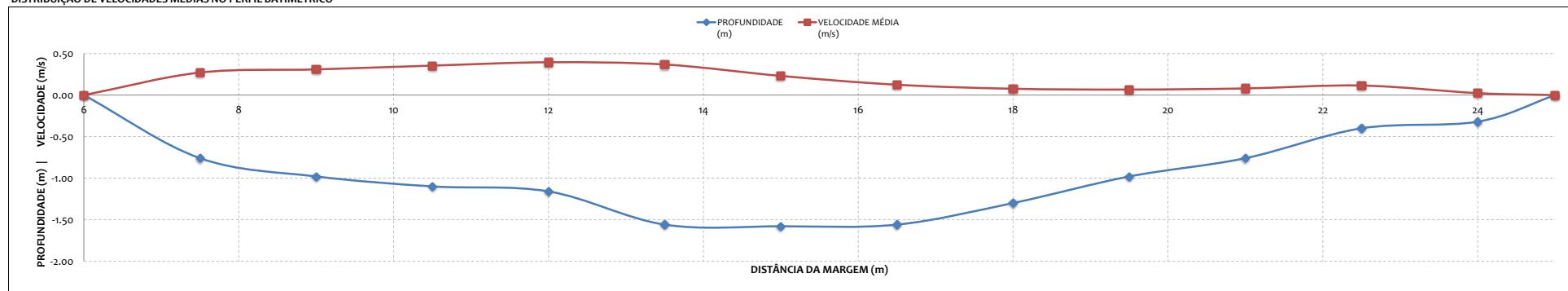
MEDIÇÃO 02.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)			RESULTADOS	
DATA	03/06/2016	SE N<	A	B	PROF. MÉDIA	0,96 m
HORA DE INÍCIO	09:25	SE N>=	0,2695	-0,0088	VELOCIDADE MÉDIA	0,22 m/s
HORA DE TÉRMINO	10:17		0	-0,0088	ÁREA MOLHADA	18,22 m²
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,69	PI - IA	6,00 m		LARGURA DA SEÇÃO	38,00 m
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,69	IA - PF	3,00 m		LARGURA DO RIO	19,00 m
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA				VAZÃO TOTAL	4,07 m³/s

EQUIPE  
 MOLINETE N° ANTONIO / NELCIDES AOTT 246070

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)					NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES					TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO					VELOCIDADE (m/s)					VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)					
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%		80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%				40%	60%	80%	Fundo	
01	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	7,50	1,50	0,76	0,15			0,61			54			50		50,0	1,08		1,00			0,28		0,26		0,27		0,94		0,25			
03	9,00	1,50	0,98	0,20			0,78			56			62		50,0	1,12		1,24			0,29		0,33		0,31		1,43		0,44			
04	10,50	1,50	1,10	0,22			0,88			71			64		50,0	1,42		1,28			0,37		0,34		0,36		1,63		0,58			
05	12,00	1,50	1,16	0,23			0,93			75			75		50,0	1,50		1,50			0,40		0,40		0,40		1,87		0,74			
06	13,50	1,50	1,56	0,31		0,94	1,25			64		72	72		50,0	1,28		1,44	1,44		0,34		0,38	0,38	0,37		2,20		0,81			
07	15,00	1,50	1,58	0,32		0,95	1,26			52		46	34		50,0	1,04		0,92	0,68		0,27		0,24	0,17	0,23		2,36		0,54			
08	16,50	1,50	1,56	0,31		0,94	1,25			29		24	22		50,0	0,58		0,48	0,44		0,15		0,12	0,11	0,12		2,25		0,28			
09	18,00	1,50	1,30	0,26		0,78	1,04			14		16	17		50,0	0,28		0,32	0,34		0,07		0,08	0,08	0,08		1,93		0,15			
10	19,50	1,50	0,98	0,20			0,78			10			18		50,0	0,20		0,00	0,36		0,05		0,09	0,09	0,07		1,51		0,10			
11	21,00	1,50	0,76	0,15			0,61			15			18		50,0	0,30		0,00	0,36		0,07		0,09	0,09	0,08		1,09		0,09			
12	22,50	1,50	0,40		0,24							23		50,0				0,46					0,12	0,12	0,12		0,71		0,08			
13	24,00	1,50	0,32		0,19							6		50,0				0,12					0,02	0,02	0,02		0,33		0,01			
14	25,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



## PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

### MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)

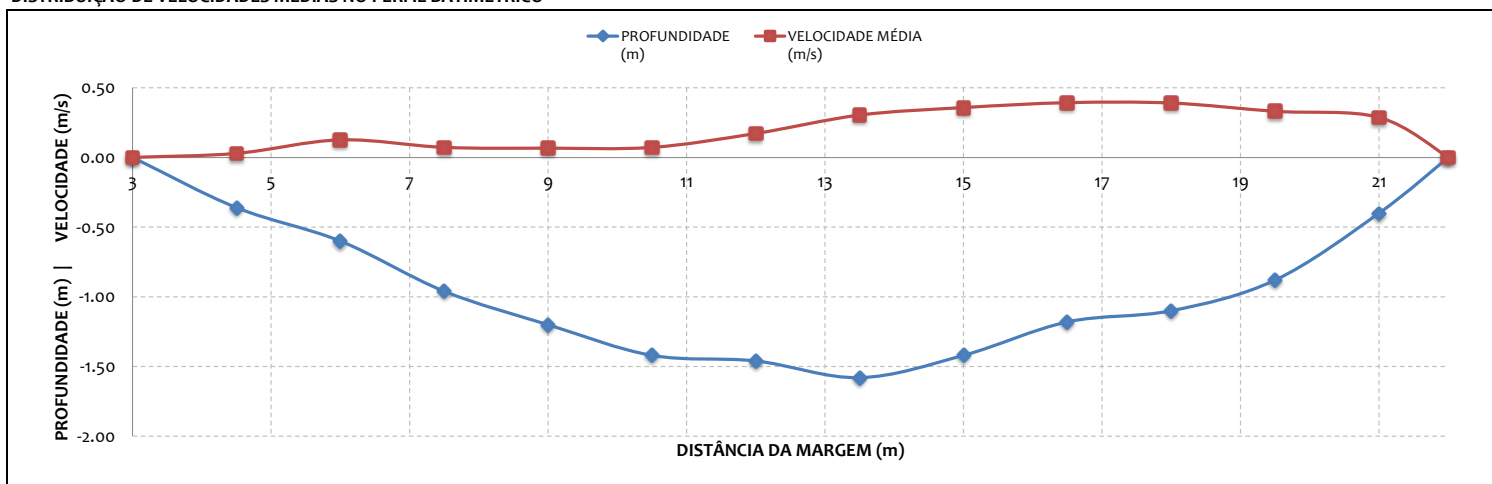


#### MEDIÇÃO 02.2

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	03/06/2016	A		B		PROF. MÉDIA		0.97 m	
HORA DE INÍCIO	10:17	SE N<	0	0.2695	-0.0088	VELOCIDADE MÉDIA		0.23 m/s	
HORA DE TÉRMINO	10:39	SE N>=	0	0.2695	-0.0088	ÁREA MOLHADA		18.45 m <sup>2</sup>	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1.69					LARGURA DA SEÇÃO		28.00 m	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1.69	PI - IA	3.00	m		LARGURA DO RIO		19.00 m	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA	IA - PF	6.00	m		VAZÃO TOTAL		4.22 m <sup>3</sup> /s	

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)		NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES		TEMPO EM CADA PONTO (s)		NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO		VELOCIDADE (m/s)		VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)
01	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	4.50	1.50	0.36			0.22	7	50.0	50.0	0.14	0.00	0.03	-0.01	0.03	0.50	0.01
03	6.00	1.50	0.60			0.36	25	50.0	50.0	0.50	0.00	0.13	-0.01	0.13	0.95	0.12
04	7.50	1.50	0.96			0.58	15	50.0	50.0	0.30	0.00	0.07	-0.01	0.07	1.40	0.10
05	9.00	1.50	1.20	0.24	0.96	12	16	50.0	50.0	0.24	0.32	0.06	0.08	0.07	1.79	0.12
06	10.50	1.50	1.42	0.28	1.14	13	17	50.0	50.0	0.26	0.34	0.06	0.08	0.07	2.06	0.15
07	12.00	1.50	1.46	0.29	1.17	32	35	50.0	50.0	0.64	0.70	0.16	0.18	0.17	2.22	0.38
08	13.50	1.50	1.58	0.32	1.26	51	65	50.0	50.0	1.02	1.30	0.27	0.34	0.30	2.27	0.69
09	15.00	1.50	1.42	0.28	1.14	62	74	50.0	50.0	1.24	1.48	0.33	0.39	0.36	2.10	0.75
10	16.50	1.50	1.18	0.24	0.94	73	76	50.0	50.0	1.46	1.52	0.38	0.40	0.39	1.83	0.72
11	18.00	1.50	1.10	0.22	0.88	70	78	50.0	50.0	1.40	1.56	0.37	0.41	0.39	1.60	0.62
12	19.50	1.50	0.88			0.53	63	50.0	50.0	1.26	0.00	0.33	-0.01	0.33	1.22	0.40
13	21.00	1.50	0.40			0.24	55	50.0	50.0	1.10	0.00	0.29	-0.01	0.29	0.53	0.15
14	22.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



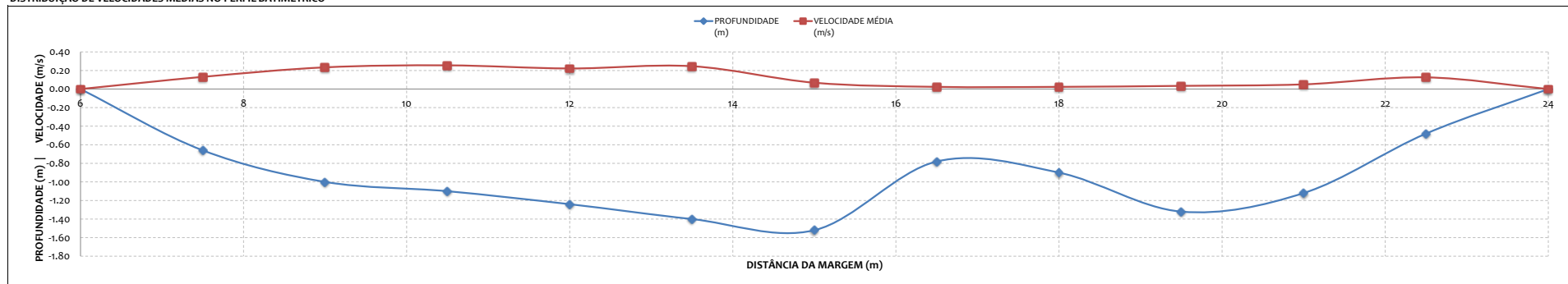


MEDIÇÃO 03.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)				RESULTADOS		EQUIPE	
		A		B				ANTÔNIO / NELCIDES	
DATA	05/09/2016	SE N<	0	0.2695	-0.0088	PROF. MÉDIA	0.94 m	EQUIPE MOLINETE N°	246070
HORA DE INÍCIO	10:15	SE N>=	0	0.2695	-0.0088	VELOCIDADE MÉDIA	0.13 m/s		
HORA DE TÉRMINO	10:42					ÁREA MOLHADA	16.85 m²		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1:56	PI - IA	6.00	m		LARGURA DA SEÇÃO	28.00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1:56	IA - PF	4.00	m		LARGURA DO RIO	18.00 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA					VAZÃO TOTAL	2.23 m³/s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDA DE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)			
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo						
01	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	7.50	1.50	0.66	0.13	0.00	0.53				27			25			50.0	0.54																	
03	9.00	1.50	1.00	0.20		0.80				58			32			50.0	1.16			0.00	0.64													
04	10.50	1.50	1.10	0.22		0.88				57			41			50.0	1.14			0.00	0.82													
05	12.00	1.50	1.24	0.25		0.74	0.99			46			43	39		50.0	0.92			0.86	0.78													
06	13.50	1.50	1.40	0.28		0.84	1.12			30			56	47		50.0	0.60			1.12	0.94													
07	15.00	1.50	1.52	0.30		0.91	1.22			19			14	10		50.0	0.38			0.28	0.20													
08	16.50	1.50	0.78	0.16		0.62				7			5			50.0	0.14			0.00	0.10													
09	18.00	1.50	0.90	0.18		0.72				6			6			50.0	0.12			0.00	0.12													
10	19.50	1.50	1.32	0.26		0.79	1.06			5			8	11		50.0	0.10			0.16	0.22													
11	21.00	1.50	1.12	0.22		0.90				10			12			50.0	0.20			0.00	0.24													
12	22.50	1.50	0.48			0.29							25			50.0	0.50																	
13	24.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



## PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

### MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)

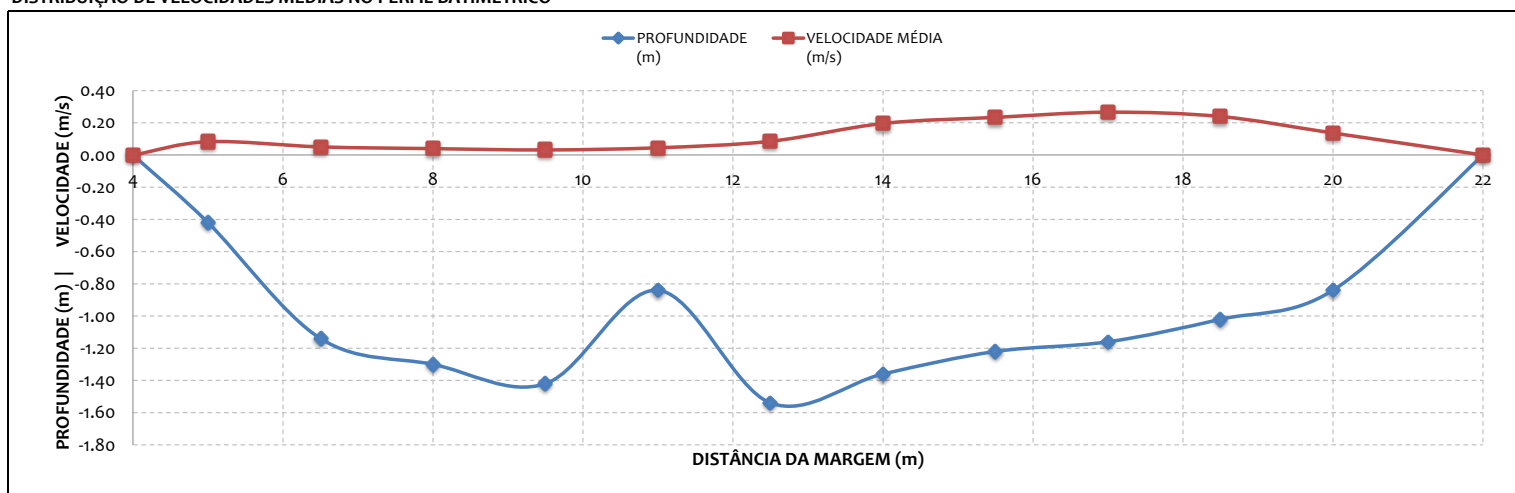


#### MEDIÇÃO 03.2

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	05/09/2016	SE N<	0	0.2695	-0.0088	PROF. MÉDIA	1.00 m	EQUIPE	ANTÔNIO / NELCIDES
HORA DE INÍCIO	10:42	SE N>=	0	0.2695	-0.0088	VELOCIDADE MÉDIA	0.13 m/s	MOLINETE	IH
HORA DE TÉRMINO	11:02	PI - IA	4.00	m		ÁREA MOLHADA	17.96 m <sup>2</sup>	Nº	246070
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1.56	IA - PF	6.00	m		LARGURA DA SEÇÃO	28.00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1.56					LARGURA DO RIO	18.00 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA					VAZÃO TOTAL	2.33 m <sup>3</sup> /s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)		NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES		TEMPO EM CADA PONTO (s)		NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO		VELOCIDADE (m/s)		VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)	
01	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
02	5.00	1.00	0.42			0.25	17		50.0	50.0	0.34	0.00	0.08	-0.01	0.08	0.62	0.05
03	6.50	1.50	1.14	0.23	0.91		9	13	50.0	50.0	0.18	0.26	0.04	0.06	0.05	1.50	0.08
04	8.00	1.50	1.30	0.26	1.04		6	12	50.0	50.0	0.12	0.24	0.02	0.06	0.04	1.94	0.08
05	9.50	1.50	1.42	0.28	1.14		8	7	50.0	50.0	0.16	0.14	0.03	0.03	0.03	1.87	0.06
06	11.00	1.50	0.84			0.50	10		50.0	50.0	0.20	0.00	0.05	-0.01	0.05	1.74	0.08
07	12.50	1.50	1.54	0.31	1.23		22	13	50.0	50.0	0.44	0.26	0.11	0.06	0.09	1.98	0.17
08	14.00	1.50	1.36	0.27	1.09		31	45	50.0	50.0	0.62	0.90	0.16	0.23	0.20	2.06	0.40
09	15.50	1.50	1.22	0.24	0.98		48	42	50.0	50.0	0.96	0.84	0.25	0.22	0.23	1.86	0.43
10	17.00	1.50	1.16	0.23	0.93		55	47	50.0	50.0	1.10	0.94	0.29	0.24	0.27	1.71	0.46
11	18.50	1.50	1.02	0.20	0.82		57	35	50.0	50.0	1.14	0.70	0.30	0.18	0.24	1.52	0.36
12	20.00	1.50	0.84			0.50	27		50.0	50.0	0.54	0.00	0.14	-0.01	0.14	1.18	0.16
13	22.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



**PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)**  
**MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA**  
 ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)

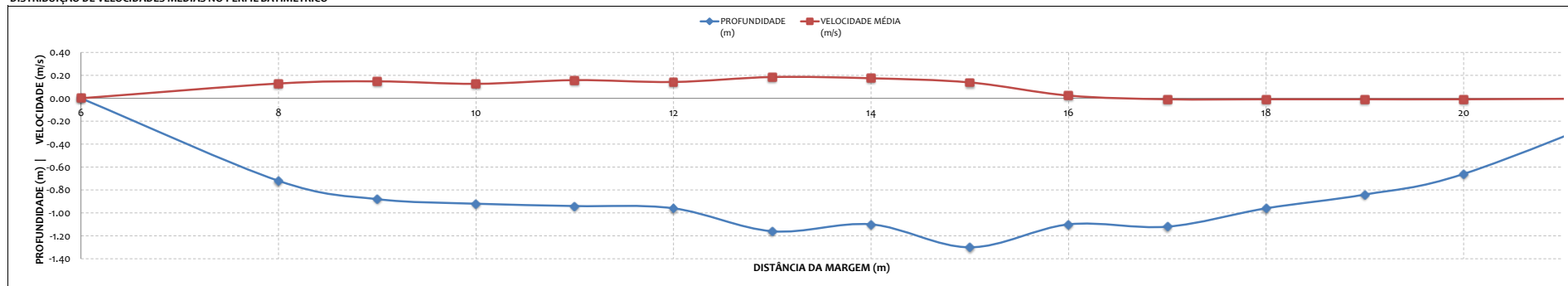


**MEDIÇÃO 04.1**

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS				EQUIPE	
DATA	05/11/2016	SE N<	0	A	B	PROF. MÉDIA	0.80 m			EQUIPE MOLINETE N°	ANTÔNIO / NELCIDES IH 246070
HORA DE INÍCIO	15:10	SE N>=	0	0.2695	-0.0088	VELOCIDADE MÉDIA	0.09 m/s				
HORA DE TÉRMINO	15:35		0	0.2695	-0.0088	ÁREA MOLHADA	12.88 m²				
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1.42	PI - IA	6.00	m		LARGURA DA SEÇÃO	28.00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1.42	IA - PF	6.00	m		LARGURA DO RIO	16.00 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA					VAZÃO TOTAL	1.21 m³/s				

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)					NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES					TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO					VELOCIDADE (m/s)					VELOCIDA DE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)						
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%		80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%				40%	60%	80%	Fundo		
01	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	8.00	2.00	0.72	0.14	0.00	0.14	0.58	0.00	0.00	22	22	29	29	29	50.0	0.44	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.15	0.00	0.13	0.87	0.11	0.11	0.11		
03	9.00	1.00	0.88	0.18	0.00	0.18	0.70	0.00	0.00	27	27	31	31	31	50.0	0.54	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.16	0.00	0.15	0.85	0.13	0.13	0.13		
04	10.00	1.00	0.92	0.18	0.00	0.18	0.74	0.00	0.00	30	30	29	29	29	50.0	0.60	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.10	0.00	0.13	0.92	0.12	0.12	0.12		
05	11.00	1.00	0.94	0.19	0.00	0.19	0.75	0.00	0.00	34	34	28	28	28	50.0	0.68	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.14	0.00	0.16	0.94	0.15	0.15	0.15		
06	12.00	1.00	0.96	0.19	0.00	0.19	0.77	0.00	0.00	35	35	21	21	21	50.0	0.70	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.10	0.00	0.14	1.01	0.14	0.14	0.14		
07	13.00	1.00	1.16	0.23	0.00	0.23	0.93	0.00	0.00	37	37	35	35	35	50.0	0.74	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.18	0.00	0.19	1.10	0.20	0.20	0.20		
08	14.00	1.00	1.10	0.22	0.00	0.22	0.88	0.00	0.00	32	32	36	36	36	50.0	0.64	0.00	0.00	0.72	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.19	0.00	0.17	1.17	0.20	0.20	0.20		
09	15.00	1.00	1.30	0.26	0.00	0.26	1.04	0.00	0.00	8	8	43	15	15	50.0	0.16	0.00	0.00	0.86	0.00	0.00	0.03	0.00	0.22	0.07	0.14	1.20	0.17	0.17	0.17			
10	16.00	1.00	1.10	0.22	0.00	0.22	0.88	0.00	0.00	5	5	7	7	7	50.0	0.10	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.03	0.02	1.16	0.03	0.03	0.03			
11	17.00	1.00	1.12	0.22	0.00	0.22	0.90	0.00	0.00	0	0	0	0	0	50.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	1.08	-0.01	-0.01	-0.01			
12	18.00	1.00	0.96	0.19	0.00	0.19	0.77	0.00	0.00	0	0	0	0	0	50.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.97	-0.01	-0.01	-0.01			
13	19.00	1.00	0.84	0.17	0.00	0.17	0.67	0.00	0.00	0	0	0	0	0	50.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.83	-0.01	-0.01	-0.01			
14	20.00	1.00	0.66	0.13	0.00	0.13	0.53	0.00	0.00	0	0	0	0	0	50.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.81	-0.01	-0.01	-0.01			
15	22.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

**DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO**



## PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

### MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)

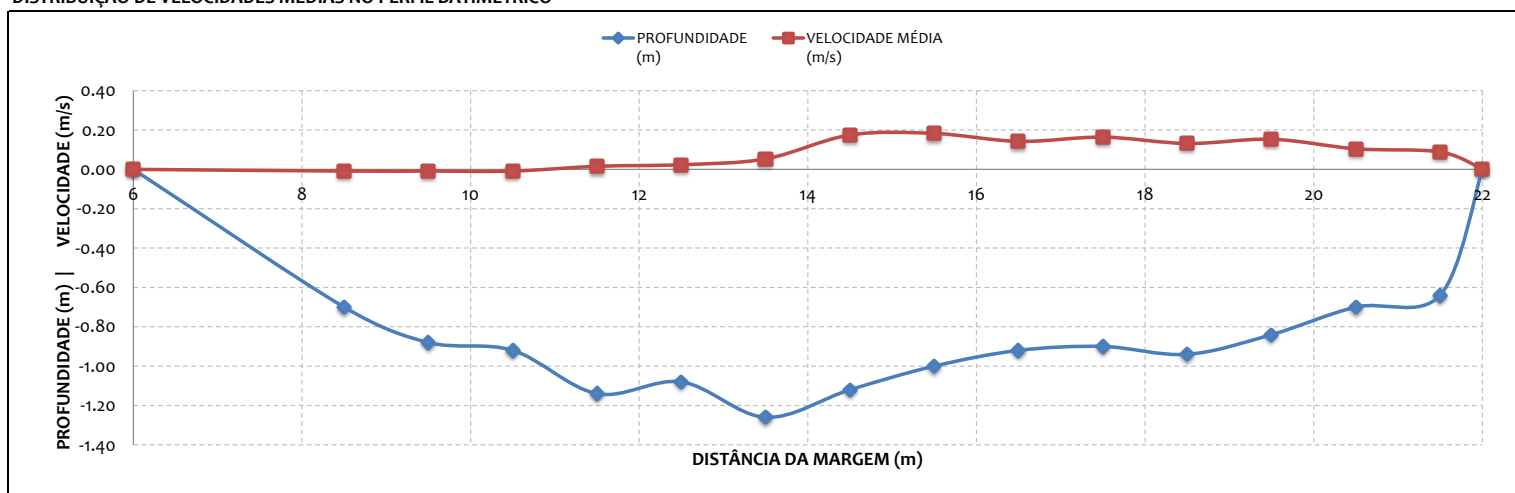


#### MEDIÇÃO 04.2

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	05/11/2016	A	B	PROF. MÉDIA	0.81 m	EQUIPE	ANTÔNIO / NELCIDES	MOLINETE	IH
HORA DE INÍCIO	15:35	SE N< 0	0.2695	-0.0088	VELOCIDADE MÉDIA				
HORA DE TÉRMINO	16:00	SE N>= 0	0.2695	-0.0088	ÁREA MOLHADA	13.01 m <sup>2</sup>	N°	246070	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1.42	PI - IA	6.00	m	LARGURA DA SEÇÃO	28.00 m			
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1.42	IA - PF	6.00	m	LARGURA DO RIO	16.00 m	VAZÃO TOTAL		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA								1.10 m <sup>3</sup> /s

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)		NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES		TEMPO EM CADA PONTO (s)		NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO		VELOCIDADE (m/s)		VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)	
01	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
02	8.50	2.50	0.70			0.42	0	50.0	50.0	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	1.00	-0.01	
03	9.50	1.00	0.88			0.53	0	50.0	50.0	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.85	-0.01	
04	10.50	1.00	0.92			0.55	0	50.0	50.0	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.97	-0.01	
05	11.50	1.00	1.14	0.23	0.91		3	6	50.0	50.0	0.06	0.12	0.01	0.02	0.02	1.07	0.02
06	12.50	1.00	1.08	0.22	0.86		5	7	50.0	50.0	0.10	0.14	0.02	0.03	0.02	1.14	0.03
07	13.50	1.00	1.26	0.25	1.01		10	13	50.0	50.0	0.20	0.26	0.05	0.06	0.05	1.18	0.06
08	14.50	1.00	1.12	0.22	0.90		31	37	50.0	50.0	0.62	0.74	0.16	0.19	0.17	1.13	0.20
09	15.50	1.00	1.00	0.20	0.80	0.60	38	33	50.0	50.0	0.76	0.66	0.20	0.17	0.18	1.01	0.18
10	16.50	1.00	0.92			0.55	28		50.0	50.0	0.56	0.00	0.14	-0.01	0.14	0.94	0.13
11	17.50	1.00	0.90			0.54	32		50.0	50.0	0.64	0.00	0.16	-0.01	0.16	0.92	0.15
12	18.50	1.00	0.94			0.56	26		50.0	50.0	0.52	0.00	0.13	-0.01	0.13	0.91	0.12
13	19.50	1.00	0.84			0.50	30		50.0	50.0	0.60	0.00	0.15	-0.01	0.15	0.83	0.13
14	20.50	1.00	0.70			0.42	21		50.0	50.0	0.42	0.00	0.10	-0.01	0.10	0.72	0.08
15	21.50	1.00	0.64			0.38	18		50.0	50.0	0.36	0.00	0.09	-0.01	0.09	0.37	0.03
16	22.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



GRUPO



## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**



GRUPO

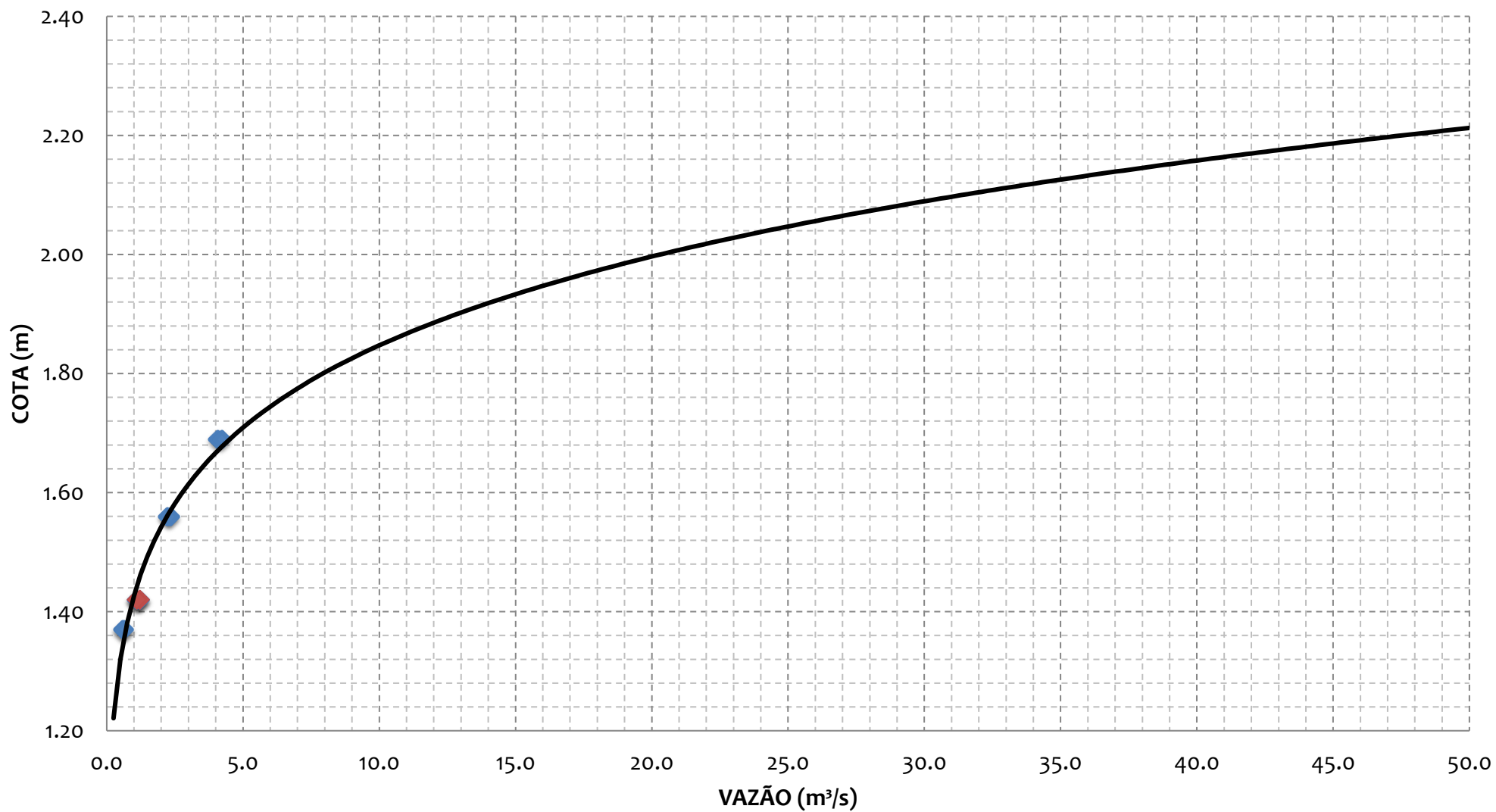


# ANEXO 4

## GRÁFICO

CURVA DE TENDÊNCIA

# CURVA DE TENDÊNCIA



◆ VAZÕES MÉDIAS    ◆ ULTIMA MEDIÇÃO    — Potência (VAZÕES MÉDIAS)



GRUPO



## **ANEXO 5**

### **NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS**

# PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

## NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)



### DADOS INICIAIS

DATA	30/03/2016
HORA DE INÍCIO	17:30
LEITURA DA RÉGUA	1.38

### NIVELAMENTO

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
RN 1	99	6,871			6,772	COTADO
RN 2			1,357		5,514	COTADO
L 4/5-5			1,868		5,003	
L 3/4-4			2,869		4,002	
L 2/3-3			3,869		3,002	
L 2/3-3	671	3,673			3,002	
L 1/2-2			1,670		2,003	
NA			2,297		1,376	

### NIVELAMENTO - LEVANTAMENTO MARGEM ESQUERDA

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
NA	2,297	3,677			1,380	
1.0			1,490		2,187	
3.0			980		2,697	
5.0			545		3,132	
6.0			50		3,627	

### NIVELAMENTO - LEVANTAMENTO MARGEM DIREITA

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
NA	2,297	3,677			1,380	
1.0			1,550		2,127	
2.0			960		2,717	
3.0			530		3,147	
4.0			30		3,647	

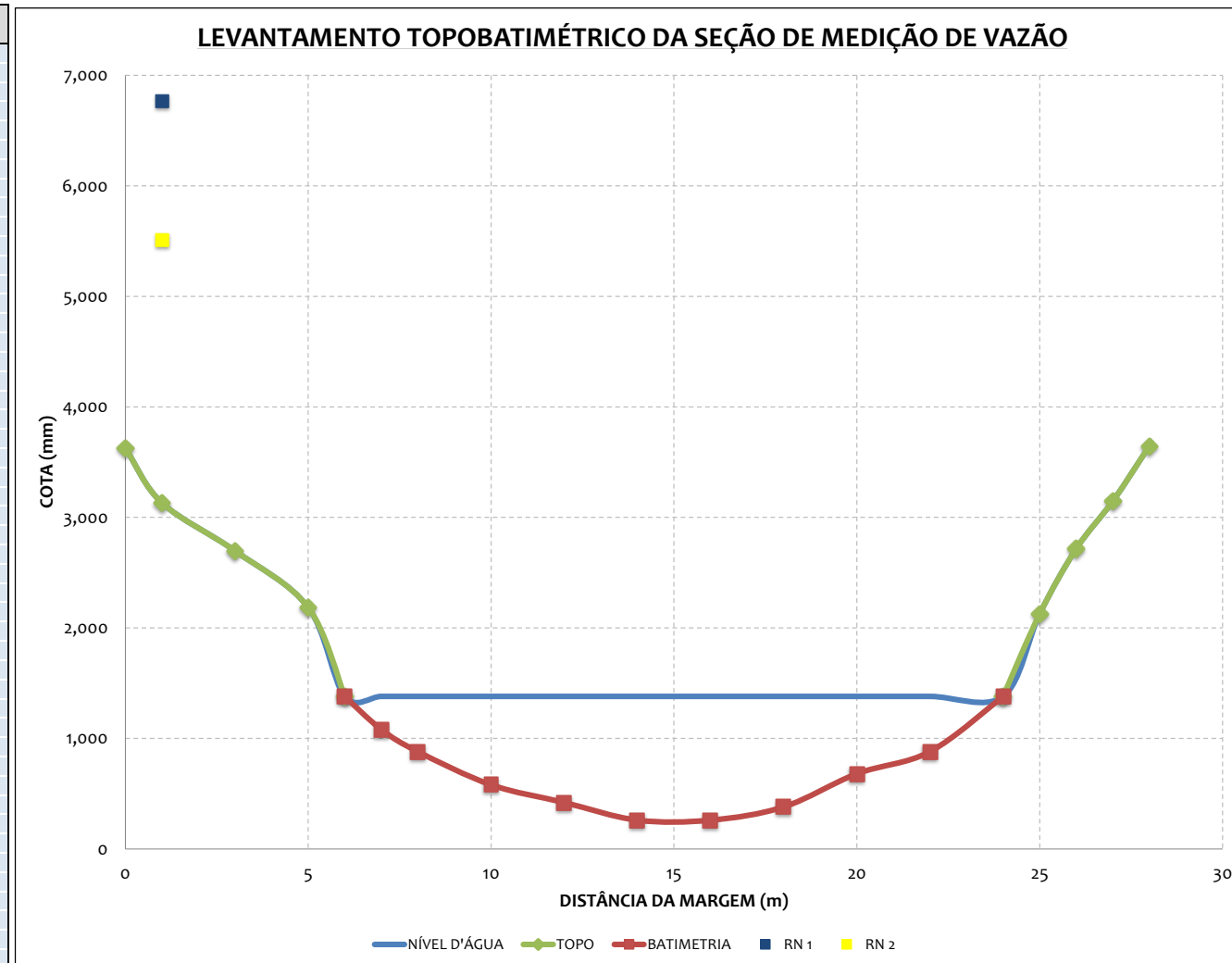
# PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



## LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)

DATA		30/03/2016		
ID	DISTÂNCIA (m)	ELEVAÇÃO (mm)		
TOPO-ME	0.0	3,627		INÍCIO (ME)
TOPO-ME	1.0	3,132		
TOPO-ME	3.0	2,697		
TOPO-ME	5.0	2,187		
BAT	6.0	1,380	1,380	NA ME
BAT	7.0		1,080	
BAT	8.0		880	
BAT	10.0		580	
BAT	12.0		420	
BAT	14.0		260	
BAT	16.0		260	
BAT	18.0		380	
BAT	20.0		680	
BAT	22.0		880	
BAT	24.0	1,380	1,380	NA MD
TOPO-MD	25.0	2,127		
TOPO-MD	26.0	2,717		
TOPO-MD	27.0	3,147		
TOPO-MD	28.0	3,647		FIM MD
RN 1		6,772		
RN 2		5,514		



GRUPO



# MODELO HIDROMÉTRICO

USINA HIDRELÉTRICA

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO 01 INFORMAÇÕES GERAIS
- ANEXO 02 PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO
- ANEXO 03 RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO
- ANEXO 04 GRÁFICOS
- ANEXO 05 NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS
- ANEXO 06 COTAGRAMAS

VERSÃO 1.2

GRUPO



# **ANEXO 1**

## **INFORMAÇÕES GERAIS**

INFORMAÇÕES RELACIONADAS  
FOTOS

# PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

## INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
0/2	0/6	1	6,851	
2/4		2	5,087	
4/5				
5/6				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	24/03/2016	Hora	15:25	Cota	1.08
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		X
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	
Data	30/03/2016	Hora	18:00	Cota	1.19
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	RN (manut/constr)		X
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida		Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo		Suspensão	
Data	03/06/2016	Hora	14:10	Cota	1.37
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo		Suspensão	
Data	03/09/2016	Hora	14:50	Cota	1.33
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	
Data	01/11/2016	Hora	11:40	Cota	1.29
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	

## PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

### INFORMAÇÕES FOTOGRÁFICAS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

#### ARQUIVO FOTOGRÁFICO

Data 30/03/2016



RN - 1 instalado



RN - 2 RN instalado

Data 30/03/2016



Seção de régua



Medição de descarga líquida

Data 30/03/2016



Marcação de PI/PF

Data 03/06/2016



Seção de régua



Medição de descarga líquida

Data 03/06/2016



RN 1



RN 2

Data 03/09/2016



Seção de régua



Medição de descarga líquida

Data 03/09/2016



RN 1: 6.851



RN 2: 5.087

Data 01/11/2016



Seção de régua



Coleta

Data 01/11/2016



RN 1: 6.851



RN 2: 5.087



GRUPO



## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**

**PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)**  
**MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA**  
 ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 - MONTANTE

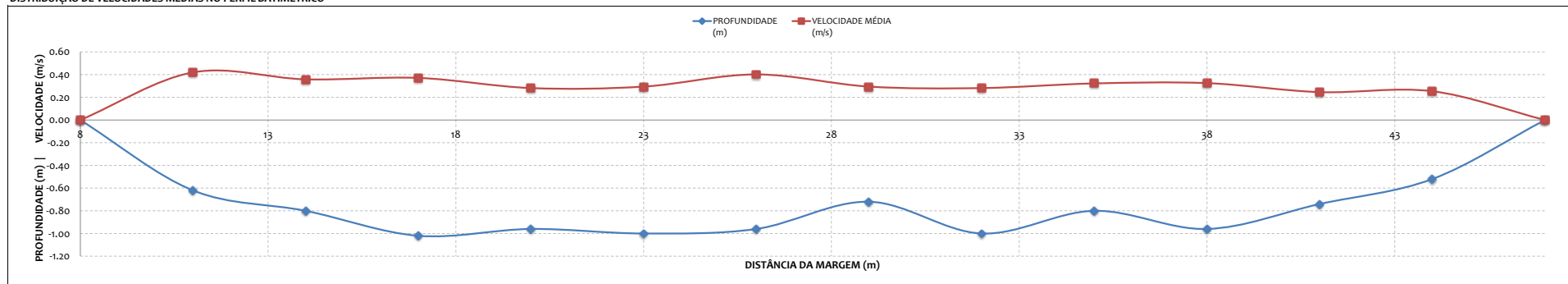


**MEDIÇÃO 01.1**

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Axn+B)				RESULTADOS					
DATA	24/03/2016			A		B		A		0,76 m		EQUIPE	
HORA DE INÍCIO	14:18			SE N<	0.620	0.2426		VELOCIDADE MÉDIA		0,32 m/s		GENARO/JORGE	
HORA DE TÉRMINO	14:50			SE N>=	0.620	0.2555		ÁREA MOLHADA		29,45 m²		AOTT	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,08							LARGURA DA SEÇÃO		52,00 m		N°	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,08			PI - IA	8,00	m		LARGURA DO RIO		39,00 m		14587	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA			IA - PF	5,00	m		VAZÃO TOTAL		9,44 m³/s			

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDA DE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)	
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo				
01	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	11,00	3,00	0,62	0,12	0,50	0,88	0,75	0,50	88	88	88	88	88	88	50,0	1,76	0,00	0,00	1,50	0,00	0,39	0,45	0,39	0,00	0,42	1,53	0,64	0,42	1,53	0,64		
03	14,00	3,00	0,80	0,16	0,64	0,75	0,64	0,75	75	64	64	64	64	50,0	1,50	0,00	0,00	1,28	0,00	0,33	0,39	0,33	0,00	0,36	2,43	0,87	0,36	2,43	0,87			
04	17,00	3,00	1,02	0,20	0,82	0,86	0,86	0,86	86	58	58	58	58	50,0	1,72	0,00	0,00	1,16	0,00	0,44	0,44	0,44	0,00	0,37	2,85	1,06	0,37	2,85	1,06			
05	20,00	3,00	0,96	0,19	0,77	0,69	0,77	0,69	69	40	40	40	40	50,0	1,38	0,00	0,00	0,80	0,00	0,21	0,36	0,21	0,00	0,28	2,96	0,83	0,28	2,96	0,83			
06	23,00	3,00	1,00	0,20	0,80	0,71	0,80	0,71	71	43	43	43	43	50,0	1,42	0,00	0,00	0,86	0,00	0,22	0,37	0,22	0,00	0,29	2,94	0,87	0,29	2,94	0,87			
07	26,00	3,00	0,96	0,19	0,77	0,69	0,77	0,69	69	42	42	42	42	50,0	1,42	0,00	0,00	0,86	0,00	0,22	0,37	0,22	0,00	0,29	2,94	0,87	0,29	2,94	0,87			
08	29,00	3,00	0,72	0,14	0,58	0,62	0,58	0,62	62	52	52	52	52	50,0	1,24	0,00	0,00	1,04	0,00	0,27	0,32	0,27	0,00	0,29	2,55	0,75	0,29	2,55	0,75			
09	32,00	3,00	1,00	0,20	0,80	0,67	0,80	0,67	67	42	42	42	42	50,0	1,34	0,00	0,00	0,84	0,00	0,22	0,35	0,22	0,00	0,28	2,64	0,74	0,28	2,64	0,74			
10	35,00	3,00	0,80	0,16	0,64	0,75	0,64	0,75	75	50	50	50	50	50,0	1,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,39	0,39	0,39	0,00	0,32	2,67	0,86	0,32	2,67	0,86			
11	38,00	3,00	0,96	0,19	0,77	0,73	0,77	0,73	73	53	53	53	53	50,0	1,46	0,00	0,00	1,06	0,00	0,38	0,38	0,38	0,00	0,32	2,60	0,84	0,32	2,60	0,84			
12	41,00	3,00	0,74	0,15	0,59	0,59	0,59	0,59	59	36	36	36	36	50,0	1,18	0,00	0,00	0,72	0,00	0,30	0,30	0,30	0,00	0,25	2,22	0,55	0,25	2,22	0,55			
13	44,00	3,00	0,52							49	0	0	0	0	50,0			0,98						0,25	1,34	0,34	0,25	1,34	0,34			
14	47,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

**DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO**



## PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

### MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

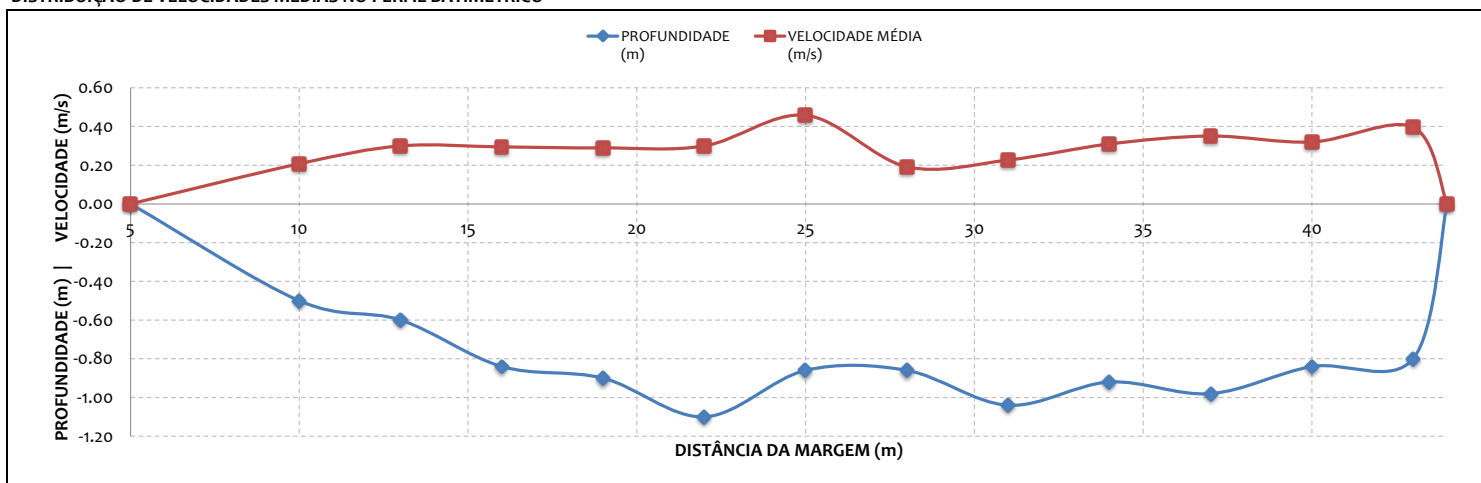


#### MEDIÇÃO 01.2

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS		
DATA	24/03/2016	A	B		PROF. MÉDIA	0.76 m		
HORA DE INÍCIO	14:50	SE N<	0.620	0.2426	0.0110	VELOCIDADE MÉDIA	0.30 m/s	EQUIPE
HORA DE TÉRMINO	15:10	SE N>=	0.620	0.2555	0.0030	ÁREA MOLHADA	29.54 m <sup>2</sup>	MOLINETE
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1.08					LARGURA DA SEÇÃO	52.00 m	Nº
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1.08	PI - IA	5.00	m		LARGURA DO RIO	39.00 m	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	8.00	m		VAZÃO TOTAL	8.93 m <sup>3</sup> /s	

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)		NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES		TEMPO EM CADA PONTO (s)		NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO		VELOCIDADE (m/s)		VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)	
01	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
02	10.00	5.00	0.50			0.30	40		50.0	50.0	0.80	0.00	0.21	0.01	0.21	1.60	0.33
03	13.00	3.00	0.60			0.36	58		50.0	50.0	1.16	0.00	0.30	0.01	0.30	1.91	0.57
04	16.00	3.00	0.84			0.50	57		50.0	50.0	1.14	0.00	0.29	0.01	0.29	2.39	0.70
05	19.00	3.00	0.90			0.54	56		50.0	50.0	1.12	0.00	0.29	0.01	0.29	2.81	0.81
06	22.00	3.00	1.10	0.22	0.88		75	41	50.0	50.0	1.50	0.82	0.39	0.21	0.30	2.97	0.89
07	25.00	3.00	0.86			0.52	89		50.0	50.0	1.78	0.00	0.46	0.01	0.46	2.76	1.26
08	28.00	3.00	0.86			0.52	37		50.0	50.0	0.74	0.00	0.19	0.01	0.19	2.72	0.52
09	31.00	3.00	1.04	0.21	0.83		65	22	50.0	50.0	1.30	0.44	0.34	0.12	0.23	2.90	0.66
10	34.00	3.00	0.92			0.55	60		50.0	50.0	1.20	0.00	0.31	0.01	0.31	2.90	0.90
11	37.00	3.00	0.98			0.59	68		50.0	50.0	1.36	0.00	0.35	0.01	0.35	2.79	0.98
12	40.00	3.00	0.84			0.50	62		50.0	50.0	1.24	0.00	0.32	0.01	0.32	2.60	0.83
13	43.00	3.00	0.80			0.48	77		50.0	50.0	1.54	0.00	0.40	0.01	0.40	1.22	0.48
14	44.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



**PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)**  
**MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA**  
 ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 - MONTANTE

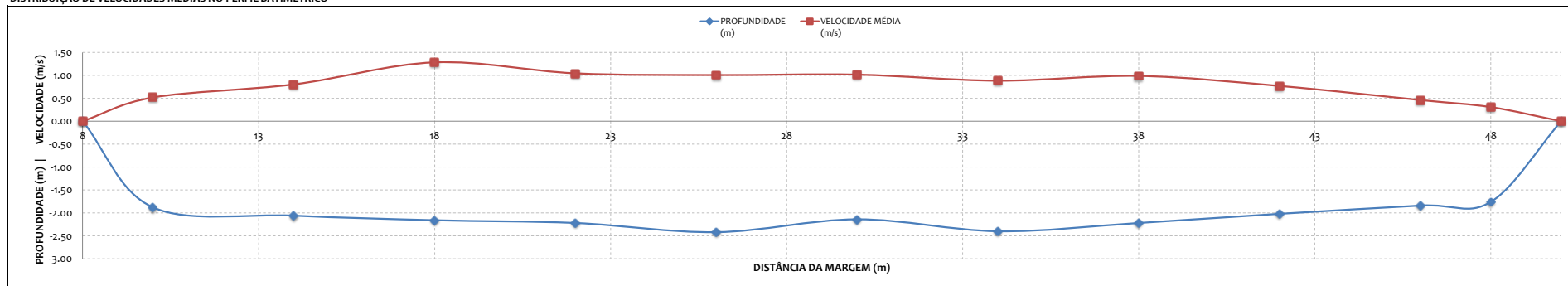


**MEDIÇÃO 02.1**

DADOS INICIAIS			EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS				EQUIPE		
DATA	03/06/2016		SE N<	0	A	B	PROF. MÉDIA				1,97 m	EQUIPE MOLINETE N°	ANTÔNIO / NELCIDES IH 246070
HORA DE INÍCIO	14:34		SE N>=	0	0,2695	-0,0088	VELOCIDADE MÉDIA				0,90 m/s		
HORA DE TÉRMINO	15:15						ÁREA MOLHADA				82,84 m²		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2:37						LARGURA DA SEÇÃO				52,00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2:34		PI - IA	8,00	m		LARGURA DO RIO				42,00 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA		IA - PF	2,00	m		VAZÃO TOTAL				74,25 m³/s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDA DE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)				
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo							
01	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02	10,00	2,00	1,88	0,38						111						50,0	2,22																		
03	14,00	4,00	2,06	0,41	0,82	1,24	1,65			127	142	165	163			50,0	2,54	2,84	3,30	3,26															
04	18,00	4,00	2,16	0,43	0,86	1,30	1,73			239	250	254	191			50,0	4,78	5,00	5,08	3,82															
05	22,00	4,00	2,22	0,44	0,89	1,33	1,78			225	209	188	152			50,0	4,50	4,18	3,76	3,04															
06	26,00	4,00	2,42	0,48	0,97	1,45	1,94			231	203	178	137			50,0	4,62	4,06	3,56	2,74															
07	30,00	4,00	2,14	0,43	0,86	1,28	1,71			231	210	184	121			50,0	4,62	4,20	3,68	2,42															
08	34,00	4,00	2,40	0,48	0,96	1,44	1,92			210	149	182	121			50,0	4,20	2,98	3,64	2,42															
09	38,00	4,00	2,22	0,44	0,89	1,33	1,78			232	192	170	153			50,0	4,64	3,84	3,40	3,06															
10	42,00	4,00	2,02	0,40	0,81	1,21	1,62			120	150	153	140			50,0	2,40	3,00	3,06	2,80															
11	46,00	4,00	1,84	0,37	0,77	1,10	1,47			74						50,0	1,48		1,66	2,18															
12	48,00	2,00	1,76	0,35	0,75	1,06	1,41			25						50,0	0,50		1,42	1,36															
13	50,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

**DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO**



## PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

### MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

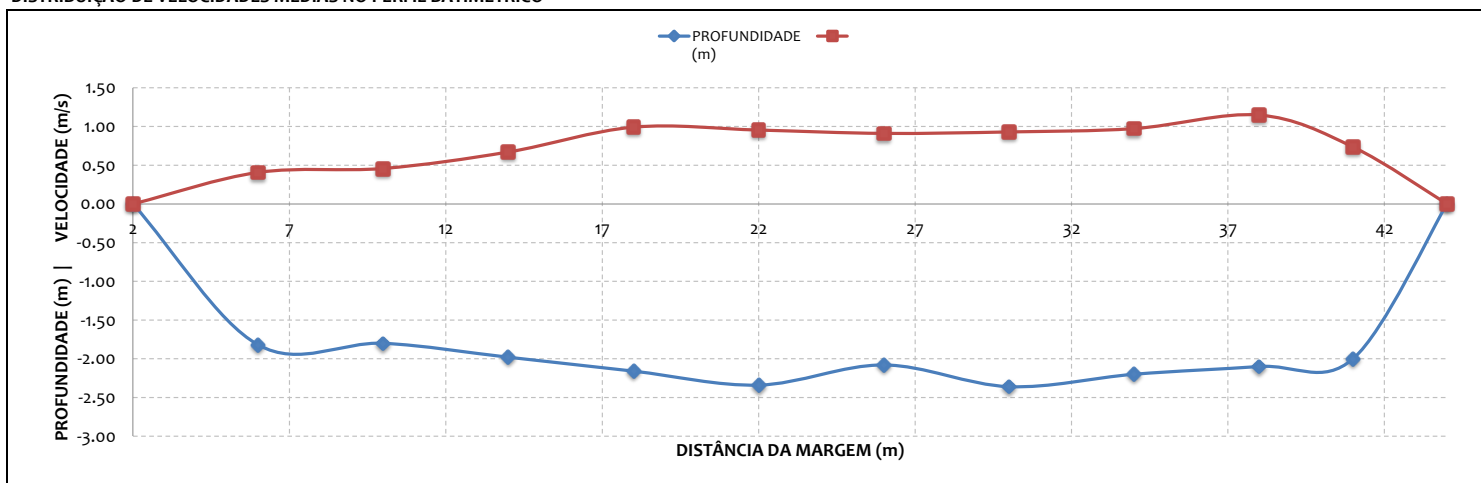


#### MEDIÇÃO 02.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS					
DATA	03/06/2016	A		B		PROF. MÉDIA		1.83 m		EQUIPE	ANTÔNIO / NELCIDES
HORA DE INÍCIO	15:15	SE N<	0	0.2695	-0.0088	VELOCIDADE MÉDIA		0.84 m/s			
HORA DE TÉRMINO	16:05	SE N>=	0	0.2695	-0.0088	ÁREA MOLHADA		76.97 m <sup>2</sup>		MOLINETE	IH
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2:34					LARGURA DA SEÇÃO		52.00 m			
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2:33	PI - IA	2.00	m		LARGURA DO RIO		42.00 m		Nº	246070
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	8.00	m		VAZÃO TOTAL		64.82 m <sup>3</sup> /s			

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)		NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES		TEMPO EM CADA PONTO (s)		NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO		VELOCIDADE (m/s)		VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)
01	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	6.00	4.00	1.82	0.36	1.46	65	89	50.0	50.0	1.30	1.78	0.34	0.47	0.41	5.44	2.21
03	10.00	4.00	1.80	0.36	1.44	72	101	50.0	50.0	1.44	2.02	0.38	0.54	0.46	7.40	3.39
04	14.00	4.00	1.98	0.40	1.58	117	135	50.0	50.0	2.34	2.70	0.62	0.72	0.67	7.92	5.31
05	18.00	4.00	2.16	0.43	1.73	227	144	50.0	50.0	4.54	2.88	1.21	0.77	0.99	8.64	8.56
06	22.00	4.00	2.34	0.47	1.87	225	132	50.0	50.0	4.50	2.64	1.20	0.70	0.95	8.92	8.50
07	26.00	4.00	2.08	0.42	1.66	223	118	50.0	50.0	4.46	2.36	1.19	0.63	0.91	8.86	8.07
08	30.00	4.00	2.36	0.47	1.89	220	128	50.0	50.0	4.40	2.56	1.18	0.68	0.93	9.00	8.36
09	34.00	4.00	2.20	0.44	1.76	219	145	50.0	50.0	4.38	2.90	1.17	0.77	0.97	8.86	8.61
10	38.00	4.00	2.10	0.42	1.68	235	194	50.0	50.0	4.70	3.88	1.26	1.04	1.15	7.35	8.43
11	41.00	3.00	2.00	0.40	1.60	121	155	50.0	50.0	2.42	3.10	0.64	0.83	0.74	4.58	3.36
12	44.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



**PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)**  
**MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA**  
 ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 - MONTANTE

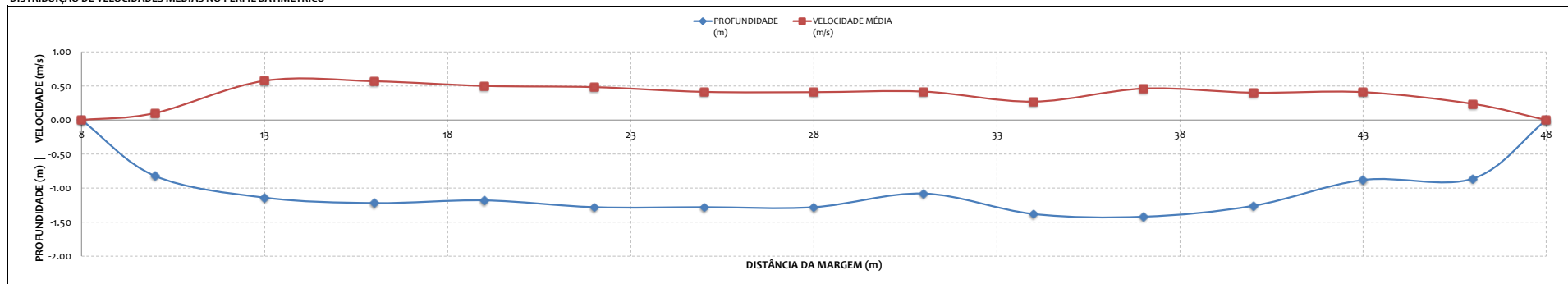


**MEDIÇÃO 03.1**

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS				EQUIPE	
DATA	03/09/2016	SE N<	0	A	B	PROF. MÉDIA	1,08 m			Nº	ANTÔNIO / NELCIDES IH 246070
HORA DE INÍCIO	15:00	SE N>=	0	0.2695	-0.0088	VELOCIDADE MÉDIA	0.42 m/s				
HORA DE TÉRMINO	15:33			0.2695	-0.0088	ÁREA MOLHADA	43.31 m²				
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1.33	PI - IA	8.00	m		LARGURA DA SEÇÃO	52.00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1.33	IA - PF	4.00	m		LARGURA DO RIO	40.00 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA					VAZÃO TOTAL	18.31 m³/s				

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)					NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES					TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO					VELOCIDADE (m/s)					VELOCIDA DE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)					
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%		80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%				40%	60%	80%	Fundo	
01	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	10.00	2.00	0.82	0.16	0.00	0.66	0.00	0.00	19			22		50.0	0.38			0.00	0.44			0.09			0.11			0.10	1.74	0.18		
03	13.00	3.00	1.14	0.23	0.00	0.91	0.00	0.00	89			128		50.0	1.78			0.00	2.56			0.47			0.68			0.58	3.24	1.87		
04	16.00	3.00	1.22	0.24	0.00	0.98	0.00	0.00	75		118			50.0	1.50			2.36	2.36			0.40		0.63			0.57	3.57	2.03			
05	19.00	3.00	1.18	0.24	0.00	0.94	0.00	0.00	82			107		50.0	1.64			0.00	2.14			0.43		0.57			0.50	3.65	1.82			
06	22.00	3.00	1.28	0.26	0.00	0.77	1.02	0.00	61			97	110	50.0	1.22			1.94	2.20			0.32		0.51	0.58		0.48	3.77	1.82			
07	25.00	3.00	1.28	0.26	0.00	0.77	1.02	0.00	42			84	103	50.0	0.84			1.68	2.06			0.22		0.44	0.55		0.41	3.84	1.59			
08	28.00	3.00	1.28	0.26	0.00	0.77	1.02	0.00	45			83	99	50.0	0.90			1.66	1.98			0.23		0.44	0.52		0.41	3.69	1.51			
09	31.00	3.00	1.08	0.22	0.00	0.86	0.00	0.00	61			97		50.0	1.22			0.00	1.94			0.32		0.51			0.42	3.62	1.51			
10	34.00	3.00	1.38	0.28	0.00	0.83	1.10	0.00	25			52	78	50.0	0.50			1.04	1.56			0.13		0.27	0.41		0.27	3.95	1.07			
11	37.00	3.00	1.42	0.28	0.00	0.85	1.14	0.00	74			89	97	50.0	1.48			1.78	1.94			0.39		0.47	0.51		0.46	4.11	1.90			
12	40.00	3.00	1.26	0.25	0.00	0.76	1.01	0.00	46			81	96	50.0	0.82			1.62	1.92			0.24		0.43	0.51		0.40	3.62	1.45			
13	43.00	3.00	0.88	0.18	0.00	0.70	0.00	0.00	60			95		50.0	1.20			0.00	1.90			0.31		0.50			0.41	2.91	1.19			
14	46.00	3.00	0.86	0.17	0.00	0.69	0.00	0.00	33			58		50.0	0.66			0.00	1.16			0.17		0.30			0.24	1.63	0.38			
15	48.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

**DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO**



## PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

### MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

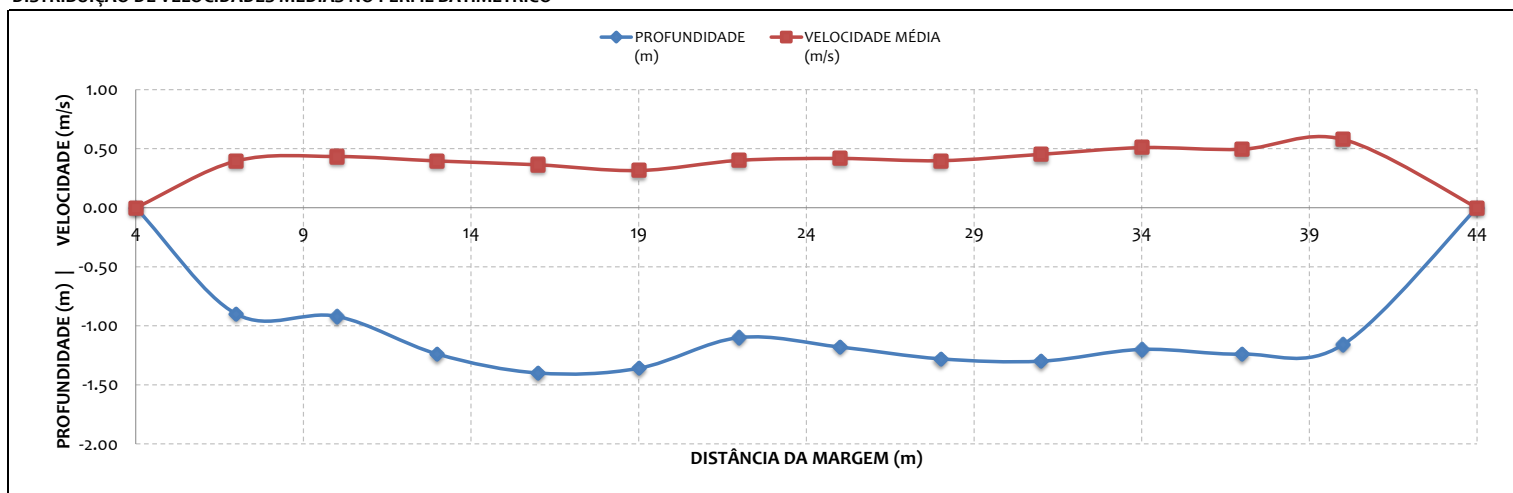


#### MEDIÇÃO 03.2

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	03/09/2016	A		B		PROF. MÉDIA	1.04 m		
HORA DE INÍCIO	15:33	SE N<	0	0.2695	-0.0088	VELOCIDADE MÉDIA	0.43 m/s	EQUIPE	ANTÔNIO / NELCIDES
HORA DE TÉRMINO	15:51	SE N>=	0	0.2695	-0.0088	ÁREA MOLHADA	41.74 m <sup>2</sup>	MOLINETE	IH
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1.33					LARGURA DA SEÇÃO	52.00 m	Nº	246070
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1.33	PI - IA	4.00	m		LARGURA DO RIO	40.00 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	8.00	m		VAZÃO TOTAL	17.85 m <sup>3</sup> /s		

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)		NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES		TEMPO EM CADA PONTO (s)		NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO		VELOCIDADE (m/s)		VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)	
01	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
02	7.00	3.00	0.90			0.54	75		50.0	50.0	1.50	0.00	0.40	0.40	2.04	0.81	
03	10.00	3.00	0.92			0.55	82		50.0	50.0	1.64	0.00	0.43	-0.01	0.43	2.99	1.29
04	13.00	3.00	1.24	0.25	0.99		48	102	50.0	50.0	0.96	2.04	0.25	0.54	0.40	3.60	1.42
05	16.00	3.00	1.40	0.28	1.12		39	99	50.0	50.0	0.78	1.98	0.20	0.52	0.36	4.05	1.47
06	19.00	3.00	1.36	0.27	1.09		35	85	50.0	50.0	0.70	1.70	0.18	0.45	0.31	3.92	1.23
07	22.00	3.00	1.10	0.22	0.88		57	95	50.0	50.0	1.14	1.90	0.30	0.50	0.40	3.56	1.43
08	25.00	3.00	1.18	0.24	0.94		48	110	50.0	50.0	0.96	2.20	0.25	0.58	0.42	3.56	1.48
09	28.00	3.00	1.28	0.26	1.02		45	106	50.0	50.0	0.90	2.12	0.23	0.56	0.40	3.78	1.51
10	31.00	3.00	1.30	0.26	1.04		62	109	50.0	50.0	1.24	2.18	0.33	0.58	0.45	3.81	1.72
11	34.00	3.00	1.20	0.24	0.96		84	108	50.0	50.0	1.68	2.16	0.44	0.57	0.51	3.71	1.88
12	37.00	3.00	1.24	0.25	0.99		72	115	50.0	50.0	1.44	2.30	0.38	0.61	0.50	3.63	1.80
13	40.00	3.00	1.16	0.23	0.93		92	126	50.0	50.0	1.84	2.52	0.49	0.67	0.58	3.12	1.80
14	44.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



## PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

### MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 - MONTANTE

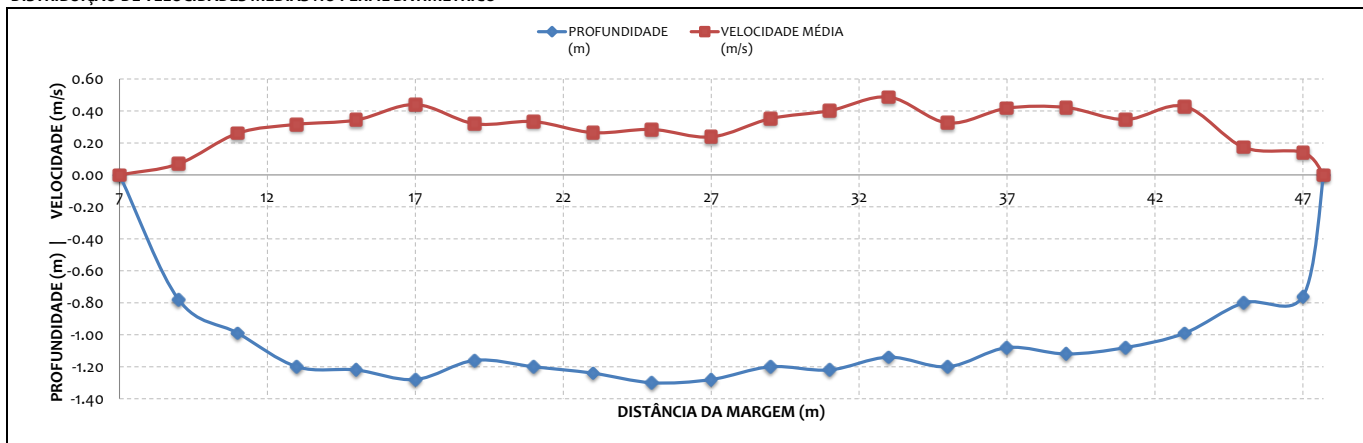


#### MEDIÇÃO 04.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	01/11/2016	A		B		PROF. MÉDIA	1.06 m		
HORA DE INÍCIO	09:30	SE N<	1.6297	0.1315	0.0222	VELOCIDADE MÉDIA	0.33 m/s		
HORA DE TÉRMINO	11:00	SE N>=	1.6297	0.1423	0.0046	ÁREA MOLHADA	43.33 m <sup>2</sup>		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1.30	PI - IA	7.30	m		LARGURA DA SEÇÃO	52.00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1.29	IA - PF	4.00	m		LARGURA DO RIO	40.70 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA	VAZÃO TOTAL				14.36 m <sup>3</sup> /s			

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)		NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES		TEMPO EM CADA PONTO (s)		NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO		VELOCIDADE (m/s)		VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)	
01	7.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
02	9.30	2.00	0.78			0.47	18	50.0	50.0	0.36	0.00	0.07	0.02	0.07	1.28	0.09	
03	11.30	2.00	0.99			0.59	90	50.0	50.0	1.80	0.00	0.26	0.02	0.26	1.98	0.52	
04	13.30	2.00	1.20	0.24	0.96		117	102	50.0	50.0	2.34	2.04	0.34	0.29	0.32	2.31	0.73
05	15.30	2.00	1.22	0.24	0.98		82	156	50.0	50.0	1.64	3.12	0.24	0.45	0.34	2.46	0.84
06	17.30	2.00	1.28	0.26	1.02		119	187	50.0	50.0	2.38	3.74	0.34	0.54	0.44	2.47	1.09
07	19.30	2.00	1.16	0.23	0.93		73	148	50.0	50.0	1.46	2.96	0.21	0.43	0.32	2.40	0.77
08	21.30	2.00	1.20	0.24	0.96		92	139	50.0	50.0	1.84	2.78	0.27	0.40	0.33	2.40	0.80
09	23.30	2.00	1.24	0.25	0.99		34	145	50.0	50.0	0.68	2.90	0.11	0.42	0.26	2.49	0.66
10	25.30	2.00	1.30	0.26	1.04		60	135	50.0	50.0	1.20	2.70	0.18	0.39	0.28	2.56	0.73
11	27.30	2.00	1.28	0.26	1.02		46	115	50.0	50.0	0.92	2.30	0.14	0.33	0.24	2.53	0.60
12	29.30	2.00	1.20	0.24	0.96		87	157	50.0	50.0	1.74	3.14	0.25	0.45	0.35	2.45	0.86
13	31.30	2.00	1.22	0.24	0.98		135	144	50.0	50.0	2.70	2.88	0.39	0.41	0.40	2.39	0.96
14	33.30	2.00	1.14	0.23	0.91		147	192	50.0	50.0	2.94	3.84	0.42	0.55	0.49	2.35	1.14
15	35.30	2.00	1.20	0.24	0.96		96	129	50.0	50.0	1.92	2.58	0.28	0.37	0.32	2.31	0.75
16	37.30	2.00	1.08	0.22	0.86		120	170	50.0	50.0	2.40	3.40	0.35	0.49	0.42	2.24	0.93
17	39.30	2.00	1.12	0.22	0.90		154	139	50.0	50.0	3.08	2.78	0.44	0.40	0.42	2.20	0.93
18	41.30	2.00	1.08	0.22	0.86		118	122	50.0	50.0	2.36	2.44	0.34	0.35	0.35	2.14	0.74
19	43.30	2.00	0.99			0.59	149	50.0	50.0	2.98	0.00	0.43	0.02	0.43	1.93	0.83	
20	45.30	2.00	0.80			0.48	57	50.0	50.0	1.14	0.00	0.17	0.02	0.17	1.68	0.29	
21	47.30	2.00	0.76			0.46	45	50.0	50.0	0.90	0.00	0.14	0.02	0.14	0.78	0.11	
22	48.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

#### DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





GRUPO



## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**



GRUPO

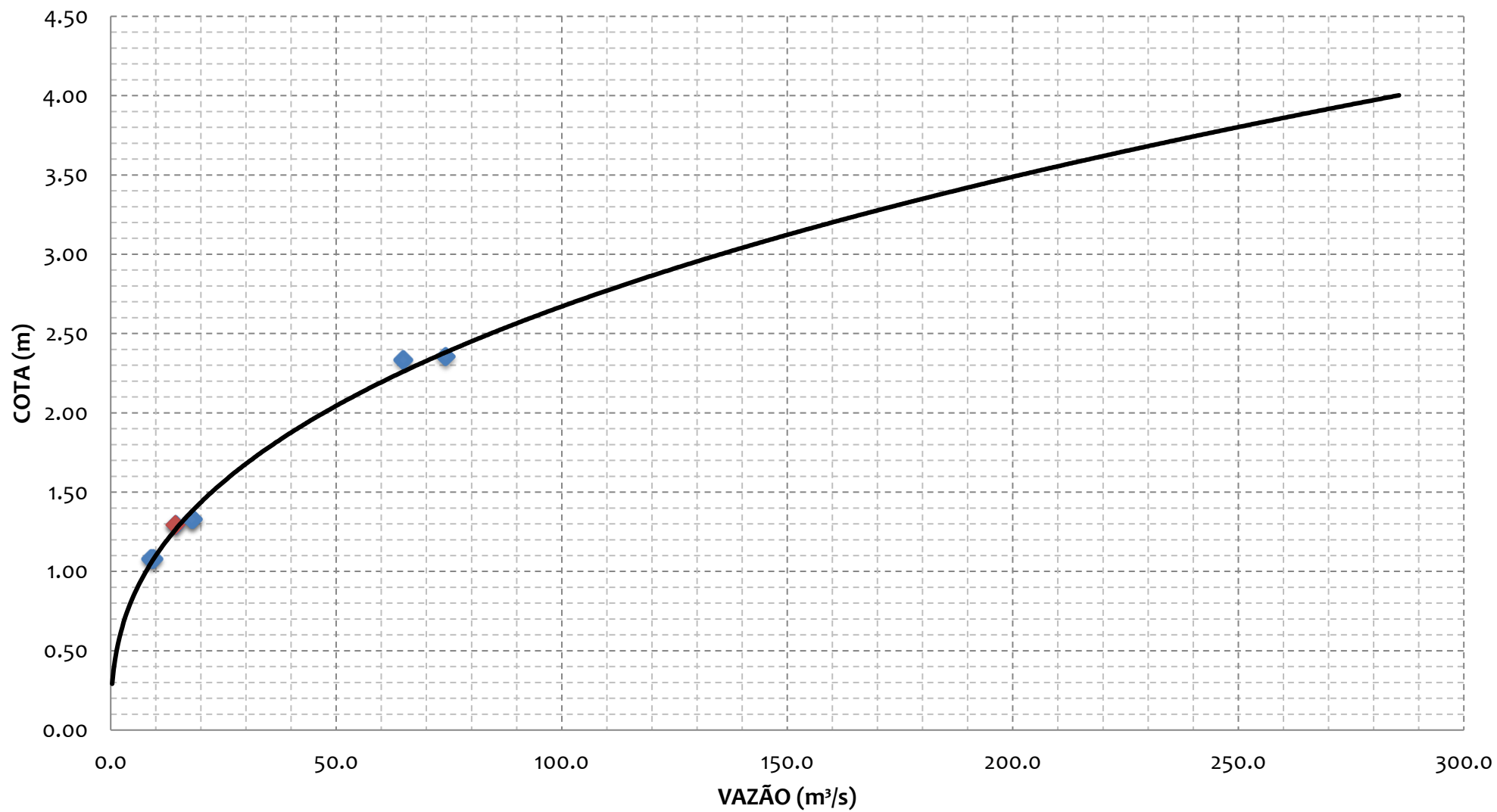


## **ANEXO 4**

### **GRÁFICOS**

VELOCIDADE MÉDIA  
PERFIS BATIMÉTRICOS  
CURVA DE TENDÊNCIA

# CURVA DE TENDÊNCIA



◆ VAZÕES MÉDIAS    ◆ ULTIMA MEDIÇÃO    — Potência (VAZÕES MÉDIAS)

GRUPO



## **ANEXO 5**

### **NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS**

# PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

## NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE



DADOS INICIAIS	
DATA	30/03/2016
HORA DE INÍCIO	18:00
LEITURA DA RÉGUA	1.19

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
RN 1	81	6,932			6,851	COTADO
RN 2			1,845		5,087	COTADO
L 5/6-6			930		6,002	
L 4/5-5			1,932		5,000	
L 2/4-4			2,932		4,000	
AUX 1			3,904		3,028	
AUX 1	2,745	5,773			3,028	
L 0/2-2			3,768		2,005	

DADOS INICIAIS	
DATA	24/03/2016
HORA DE INÍCIO	13:30
LEITURA DA RÉGUA	1.19

NIVELAMENTO - LEVANTAMENTO MARGEM ESQUERDA						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
NA	4,877	5,957			1,080	
1.0			3,750		2,207	
2.0			2,500		3,457	
3.0			3,710		2,247	
4.0			2,350		3,607	
5.0			1,110		4,847	

NIVELAMENTO - LEVANTAMENTO MARGEM DIREITA						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
NA	4,877	5,957			1,080	
1.0			1,900		4,057	
2.0			1,690		4,267	
3.0			950		5,007	
4.0			555		5,402	
6.0			260		5,697	
8.0			5		5,952	

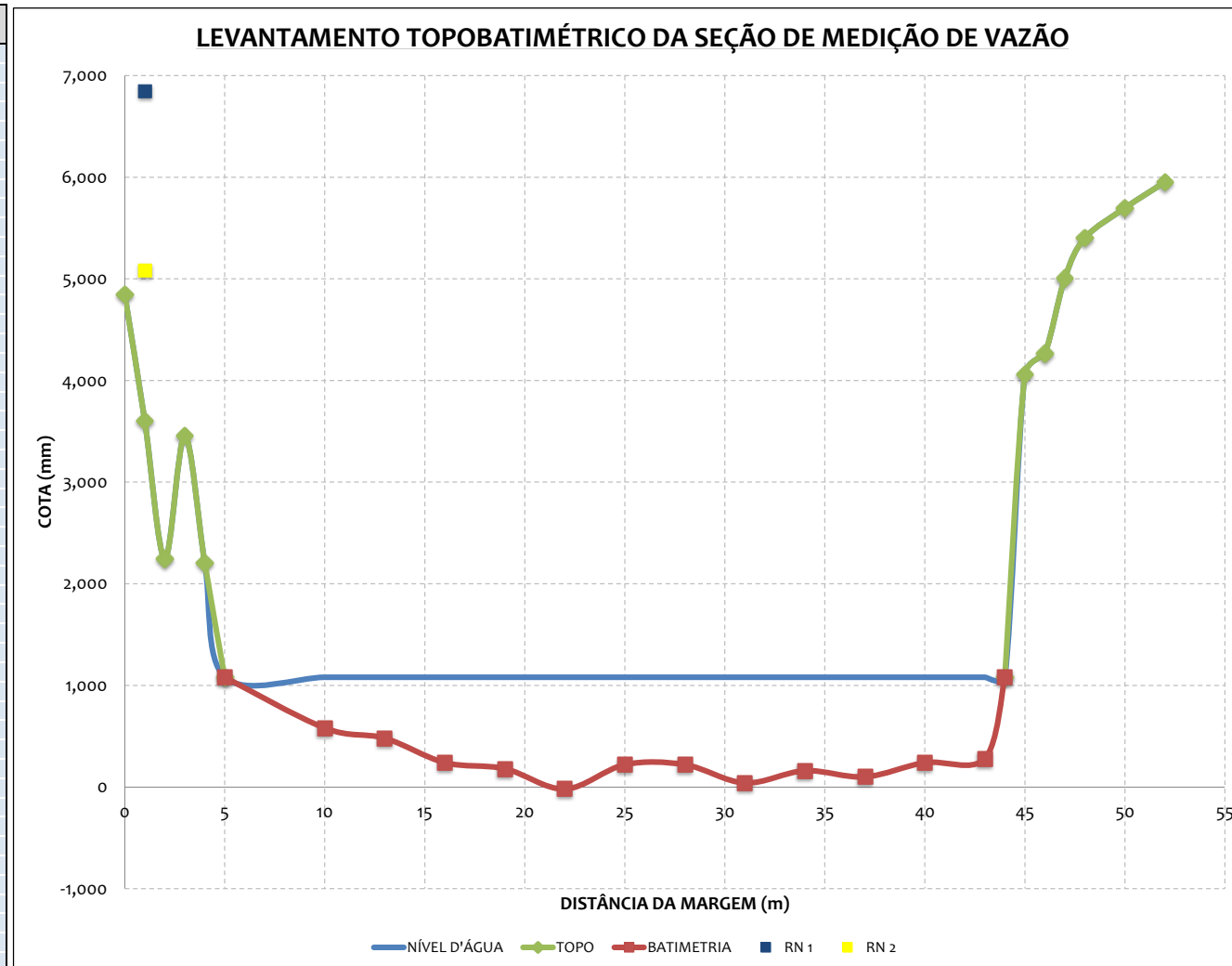
# PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

## LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE



DATA		24/03/2016	
ID	DISTÂNCIA (m)	ELEVAÇÃO (mm)	
TOPO-ME	0.0	4,847	INÍCIO (ME)
TOPO-ME	1.0	3,607	
TOPO-ME	2.0	2,247	
TOPO-ME	3.0	3,457	
TOPO-ME	4.0	2,207	
BAT	5.0	1,080	1,080 NA ME
BAT	10.0		580
BAT	13.0		480
BAT	16.0		240
BAT	19.0		180
BAT	22.0		-20
BAT	25.0		220
BAT	28.0		220
BAT	31.0		40
BAT	34.0		160
BAT	37.0		100
BAT	40.0		240
BAT	43.0		280
BAT	44.0	1,080	1,080 NA MD
TOPO-MD	45.0	4,057	
TOPO-MD	46.0	4,267	
TOPO-MD	47.0	5,007	
TOPO-MD	48.0	5,402	
TOPO-MD	50.0	5,697	
TOPO-MD	52.0	5,952	FIM MD
RN 1		6,851	
RN 2		5,087	



GRUPO



# MODELO HIDROMÉTRICO

USINA HIDRELÉTRICA

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

**COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:**

- ANEXO 01 INFORMAÇÕES GERAIS
- ANEXO 02 PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO
- ANEXO 03 RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO
- ANEXO 04 GRÁFICO
- ANEXO 05 NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS
- ANEXO 06 COTAGRAMAS

VERSÃO 1.2



GRUPO



# ANEXO 1

## INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS  
FOTOS

# PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

## INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
1/2	1/5	1	8.354	
2/3		2	6.182	
3/4				
4/5				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	29/03/2016	Hora	18:48	Cota	2,00
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		X
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	
Data	30/03/2016	Hora	9:20	Cota	2,32
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	RN (manut/constr)		X
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida		Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo		Suspensão	
Data	20/06/2016	Hora	17:45	Cota	2,76
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	
Data	03/09/2016	Hora	9:12	Cota	2,18
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	
Data	31/10/2016	Hora	12:50	Cota	2,57
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	

# PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

## INFORMAÇÕES FOTOGRÁFICAS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

### ARQUIVO FOTOGRÁFICO

Data 29/03/2016



RN-1 instalado



RN-2 instalado

Data 29/03/2016



Seção de régua



Medição de descarga líquida

Data 29/03/2016



Marcação de PI/PF

Data 20/06/2016



Seção de régua



Medição de descarga líquida

Data 20/06/2016



RN 1



RN 2

Data 03/09/2016



Seção de régua



Medição de descarga líquida

Data 03/09/2016



RN 1: 8.354



RN 2: 6.182

Data 31/10/2016



Seção de régua



Nível de régua

Data 31/10/2016



RN 1: 8.354



RN 2: 6.182

GRUPO



## **ANEXO 2**

### **PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO**

**PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)**  
**MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA**  
 ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

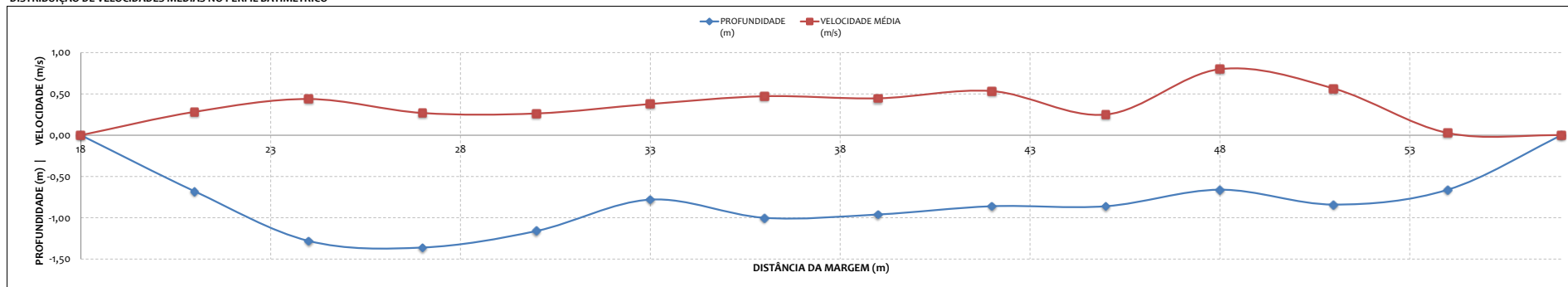


**MEDIÇÃO 01.1**

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)				RESULTADOS				EQUIPE	
DATA	29/03/2016	A				PROF. MÉDIA				NELSON / PEDRO	
HORA DE INÍCIO	17:00	SE N<	0,689	0,2901	B	VELOCIDADE MÉDIA				AOTT	
HORA DE TÉRMINO	17:40	SE N>=	0,689	0,2822	-0,0107	ÁREA MOLHADA				16585	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2,00					LARGURA DA SEÇÃO					
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,00	PI - IA	18,00	m	-0,0052	LARGURA DO RIO					
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA	IA - PF	11,00	m	VAZÃO TOTAL						
						39,00 m					
						12,78 m³/s					

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDA DE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)	
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo				
01	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	21,00	3,00	0,68	0,14	0,54	0,00	0,00	54	54	48	48	50,0	50,0	1,08	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00	0,30	0,27	0,28	1,98	0,56								
03	24,00	3,00	1,28	0,26	0,77	1,02	0,77	90	80	64	64	50,0	50,0	1,80	1,60	1,28	1,28	0,50	0,45	0,36	0,27	0,44	3,45	1,51								
04	27,00	3,00	1,96	0,27	0,82	1,09	0,82	43	51	49	49	50,0	50,0	0,86	1,02	0,98	0,24	0,24	0,28	0,27	0,27	3,87	1,04									
05	30,00	3,00	1,16	0,23	0,93	0,62	0,93	62	33	33	33	50,0	50,0	1,24	0,00	0,66	0,34	0,34	0,18	0,18	0,18	0,26	3,35	0,88								
06	33,00	3,00	0,78	0,16	0,62	0,62	0,62	117	19	19	19	50,0	50,0	2,34	0,00	0,38	0,66	0,66	0,10	0,10	0,10	0,38	2,79	1,05								
07	36,00	3,00	1,00	0,20	0,80	0,80	0,80	119	50	50	50	50,0	50,0	2,38	0,00	1,00	0,67	0,67	0,28	0,28	0,28	0,47	2,81	1,32								
08	39,00	3,00	0,96	0,19	0,77	0,77	0,77	87	73	73	73	50,0	50,0	1,74	0,00	1,46	0,49	0,49	0,41	0,41	0,41	0,45	2,84	1,27								
09	42,00	3,00	0,86	0,17	0,69	0,69	0,69	143	48	48	48	50,0	50,0	2,86	0,00	0,96	0,80	0,80	0,27	0,27	0,27	0,53	2,66	1,42								
10	45,00	3,00	0,86	0,17	0,69	0,69	0,69	77	14	14	14	50,0	50,0	1,54	0,00	0,28	0,43	0,43	0,07	0,07	0,07	0,25	2,43	0,61								
11	48,00	3,00	0,66	0,13	0,53	0,53	0,53	169	116	116	116	50,0	50,0	3,38	0,00	2,32	0,95	0,95	0,65	0,65	0,65	0,80	2,27	1,81								
12	51,00	3,00	0,84	0,17	0,67	0,67	0,67	155	47	47	47	50,0	50,0	3,10	0,00	0,94	0,87	0,87	0,26	0,26	0,26	0,56	2,25	1,27								
13	54,00	3,00	0,66	0,13	0,53	0,53	0,53	5	8	8	8	50,0	50,0	0,10	0,00	0,16	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,03	1,62	0,04								
14	57,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO**



## PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

### MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

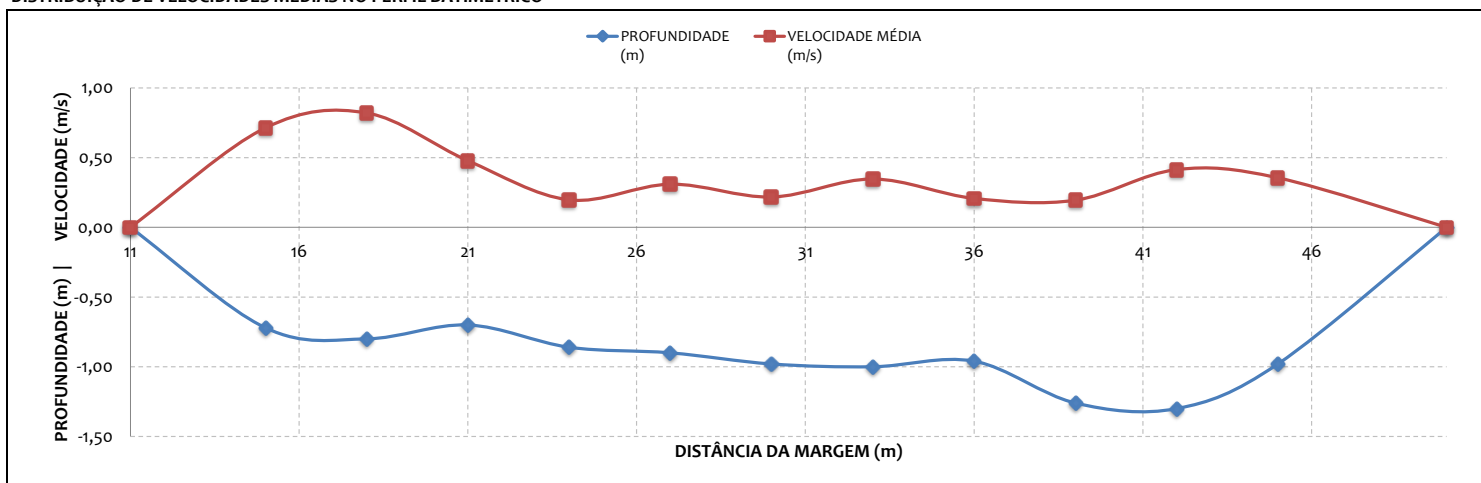


#### MEDIÇÃO 01.2

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	29/03/2016	A		B		PROF. MÉDIA		0,80 m	
HORA DE INÍCIO	17:40	SE N<	0,620	0,2426	0,0110	VELOCIDADE MÉDIA		0,36 m/s	
HORA DE TÉRMINO	18:10	SE N>=	0,620	0,2555	0,0030	ÁREA MOLHADA		31,20 m <sup>2</sup>	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2,00					LARGURA DA SEÇÃO		68,00 m	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,00	PI - IA	11,00	m		LARGURA DO RIO		39,00 m	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	18,00	m		VAZÃO TOTAL		11,36 m <sup>3</sup> /s	

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)		NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES		TEMPO EM CADA PONTO (s)		NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO		VELOCIDADE (m/s)		VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)
01	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	15,00	4,00	0,72			0,43	139	50,0	50,0	2,78	0,00	0,71	0,01	0,71	1,96	1,40
03	18,00	3,00	0,80			0,48	160	50,0	50,0	3,20	0,00	0,82	0,01	0,82	2,27	1,86
04	21,00	3,00	0,70			0,42	93	50,0	50,0	1,86	0,00	0,48	0,01	0,48	2,30	1,10
05	24,00	3,00	0,86			0,52	38	50,0	50,0	0,76	0,00	0,20	0,01	0,20	2,49	0,49
06	27,00	3,00	0,90			0,54	60	50,0	50,0	1,20	0,00	0,31	0,01	0,31	2,73	0,85
07	30,00	3,00	0,98			0,59	42	50,0	50,0	0,84	0,00	0,22	0,01	0,22	2,90	0,63
08	33,00	3,00	1,00	0,20	0,80	0,60	113	50,0	50,0	2,26	0,42	0,58	0,11	0,35	2,96	1,02
09	36,00	3,00	0,96			0,58	40	50,0	50,0	0,80	0,00	0,21	0,01	0,21	3,14	0,65
10	39,00	3,00	1,26	0,25	1,01		40	50,0	50,0	0,80	0,70	0,21	0,18	0,19	3,59	0,70
11	42,00	3,00	1,30	0,26	1,04		90	50,0	50,0	1,80	1,42	0,46	0,37	0,41	3,63	1,50
12	45,00	3,00	0,98			0,59	69	50,0	50,0	1,38	0,00	0,36	0,01	0,36	3,26	1,16
13	50,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO

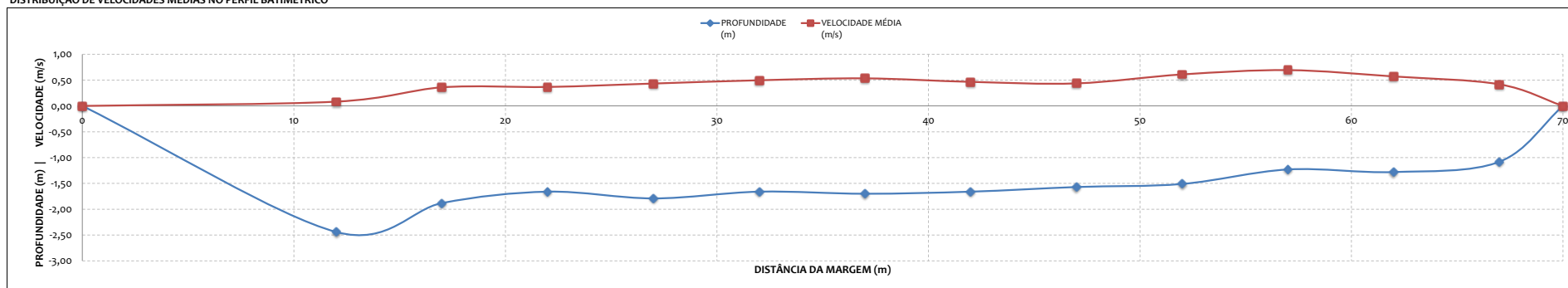


MEDIÇÃO 02.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS							
DATA	20/06/2016	SE N< 0,689		A		B		A		1,40 m			
HORA DE INÍCIO	15:30	SE N= 0,689		0,2901		-0,0107		VELOCIDADE MÉDIA		0,42 m/s		EQUIPE	
HORA DE TÉRMINO	16:25			0,2822		-0,0052		ÁREA MOLHADA		97,96 m <sup>2</sup>		MOLINETE	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2,76							LARGURA DA SEÇÃO		70,00 m		N°	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,76	PI - IA		0,00 m				LARGURA DO RIO		70,00 m		ISAÍAS / JELSON	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA	IA - PF		0,00 m				VAZÃO TOTAL		4158 m <sup>3</sup> /s		NEWTON	
												22079	

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDA DE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)		
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo		Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo					
01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	12,00	12,00	2,44	0,49	0,98	1,46	1,95	0,00	33	21	8	6	0	0	50,0	0,66	0,42	0,16	0,12	0,18	0,11	0,04	0,02	0,00	0,08	14,37	1,19	0,08	14,37	1,19			
03	17,00	5,00	1,88	0,38	0,76	1,13	1,50	0,00	95	66	32	9	0	50,0	1,90	1,32	0,64	0,53	0,37	0,17	0,00	0,00	0,00	0,36	9,83	3,54	0,36	9,83	3,54				
04	22,00	5,00	1,66	0,33	0,66	1,00	1,33	0,00	88	70	36	8	0	50,0	1,76	1,40	0,72	0,49	0,39	0,20	0,00	0,00	0,37	8,74	3,21	0,37	8,74	3,21					
05	27,00	5,00	1,79	0,36	0,72	1,07	1,43	0,00	101	80	50	10	0	50,0	2,02	1,60	1,00	0,56	0,45	0,28	0,00	0,00	0,43	8,63	3,74	0,43	8,63	3,74					
06	32,00	5,00	1,66	0,33	0,66	1,00	1,33	0,00	161	77	41	11	0	50,0	3,22	1,54	0,82	0,90	0,43	0,23	0,00	0,00	0,50	8,51	4,23	0,50	8,51	4,23					
07	37,00	5,00	1,70	0,34	0,68	1,02	1,36	0,00	156	80	66	12	0	50,0	3,12	1,60	1,32	0,88	0,45	0,37	0,00	0,00	0,53	8,40	4,48	0,53	8,40	4,48					
08	42,00	5,00	1,66	0,33	0,66	1,00	1,33	0,00	128	75	56	13	0	50,0	2,56	1,50	1,12	0,72	0,42	0,31	0,00	0,00	0,47	8,24	3,84	0,47	8,24	3,84					
09	47,00	5,00	1,57	0,31	0,62	0,94	1,26	0,00	121	69	54	14	0	50,0	2,42	1,38	1,08	0,68	0,38	0,30	0,00	0,00	0,44	7,89	3,44	0,44	7,89	3,44					
10	52,00	5,00	1,51	0,30	0,60	0,91	1,21	0,00	152	107	70	15	0	50,0	3,04	2,14	1,40	0,85	0,60	0,39	0,00	0,00	0,61	7,28	4,44	0,61	7,28	4,44					
11	57,00	5,00	1,23	0,25	0,74	0,98	1,23	0,00	171	121	82	16	0	50,0	3,42	2,42	1,64	0,96	0,68	0,46	0,00	0,00	0,69	6,56	4,55	0,69	6,56	4,55					
12	62,00	5,00	1,28	0,26	0,77	1,02	1,26	0,00	126	106	70	17	0	50,0	2,52	2,12	1,40	0,71	0,59	0,39	0,00	0,00	0,57	6,09	3,47	0,57	6,09	3,47					
13	67,00	5,00	1,08	0,22	0,86	1,08	1,08	0,00	94	56	56	18	0	50,0	1,88	1,00	1,12	0,53	0,31	0,00	0,00	0,00	0,42	3,44	1,44	0,42	3,44	1,44					
14	70,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





## PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

### MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

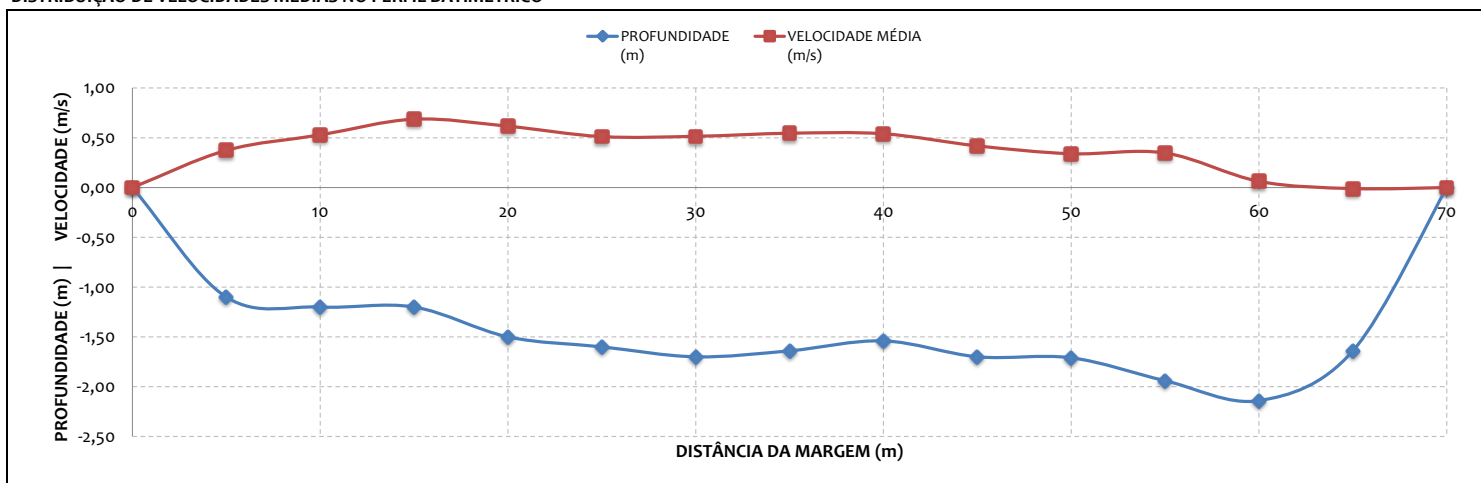


#### MEDIÇÃO 02.2

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS					
DATA	20/06/2016	A		B		PROF. MÉDIA		1,42 m		EQUIPE	ISAÍAS / JELSON
HORA DE INÍCIO	16:15	SE N<	0,689	0,2901	-0,0107	VELOCIDADE MÉDIA	0,41 m/s				
HORA DE TÉRMINO	17:05	SE N>=	0,689	0,2822	-0,0052	ÁREA MOLHADA	99,63 m <sup>2</sup>		MOLINETE	NEWTON	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2,76	PI - IA		0,00 m		LARGURA DA SEÇÃO	70,00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,76	IA - PF		0,00 m		LARGURA DO RIO	70,00 m		Nº	22079	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA					VAZÃO TOTAL	41,01 m <sup>3</sup> /s				

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)			NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES		TEMPO EM CADA PONTO (s)		NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO		VELOCIDADE (m/s)		VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)
01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	5,00	5,00	1,10	0,22	0,88		90	44	50,0	50,0	1,80	0,88	0,50	0,24	0,37	4,25	1,59
03	10,00	5,00	1,20	0,24	0,96		120	69	50,0	50,0	2,40	1,38	0,67	0,38	0,53	5,88	3,10
04	15,00	5,00	1,20	0,24	0,96		168	77	50,0	50,0	3,36	1,54	0,94	0,43	0,69	6,38	4,37
05	20,00	5,00	1,50	0,30	1,20		151	69	50,0	50,0	3,02	1,38	0,85	0,38	0,62	7,25	4,46
06	25,00	5,00	1,60	0,32	1,28		119	64	50,0	50,0	2,38	1,28	0,67	0,36	0,51	8,00	4,09
07	30,00	5,00	1,70	0,34	1,36		124	60	50,0	50,0	2,48	1,20	0,69	0,33	0,51	8,30	4,27
08	35,00	5,00	1,64	0,33	1,31		124	71	50,0	50,0	2,48	1,42	0,69	0,40	0,55	8,15	4,44
09	40,00	5,00	1,54	0,31	1,23		154	39	50,0	50,0	3,08	0,78	0,86	0,21	0,54	8,03	4,33
10	45,00	5,00	1,70	0,34	1,36		94	56	50,0	50,0	1,88	1,12	0,53	0,31	0,42	8,31	3,48
11	50,00	5,00	1,71	0,34	1,37		81	41	50,0	50,0	1,62	0,82	0,45	0,23	0,34	8,83	2,99
12	55,00	5,00	1,94	0,39	1,55		101	24	50,0	50,0	2,02	0,48	0,56	0,13	0,35	9,66	3,35
13	60,00	5,00	2,14	0,43	1,71		20	5	50,0	50,0	0,40	0,10	0,11	0,02	0,06	9,83	0,61
14	65,00	5,00	1,64	0,33	1,31		0	0	50,0	50,0	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	6,78	-0,07
15	70,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



**PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)**  
**MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA**  
 ESTAÇÃO PCH CANTU 2 JUSANTE

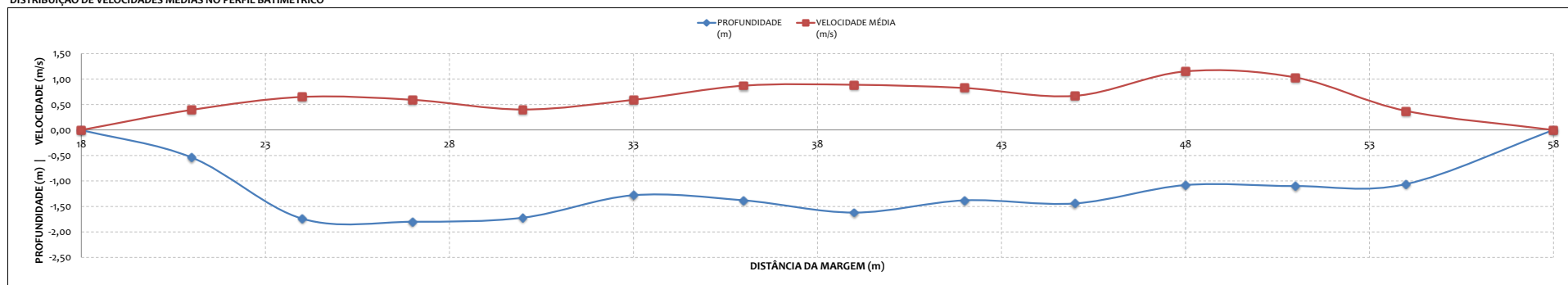


**MEDIÇÃO 03-1**

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS				EQUIPE	
DATA	03/09/2016	SE N<	0	A	B	PROF. MÉDIA	1,19 m			ANTÔNIO / NELCIDES			
HORA DE INÍCIO	10:25	SE N=>	0	0,2695	-0,0088	VELOCIDADE MÉDIA	0,71 m/s			IH			
HORA DE TÉRMINO	11:04			0,2695	-0,0088	ÁREA MOLHADA	47,62 m <sup>2</sup>			246070			
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2,18	PI - IA	17,50 m			LARGURA DA SEÇÃO	68,00 m						
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,18	IA - PF	10,50 m			LARGURA DO RIO	40,00 m						
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA					VAZÃO TOTAL	33,71 m <sup>3</sup> /s						

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)					NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES					TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO					VELOCIDADE (m/s)					VELOCIDADE DE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)									
				Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%		80%	Fundo	Sup	20%	40%	60%	80%	Fundo	Sup	20%				40%	60%	80%	Fundo					
01	17,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	20,50	3,00	0,54				0,32					75				50,0				1,50				0,40				0,40			2,12		0,84			
03	23,50	3,00	1,74				0,35					92				50,0				1,84				0,49				0,72			0,65		4,37		2,83	
04	26,50	3,00	1,80				0,36					107				50,0				2,14				0,57				0,61			0,59		5,30		3,14	
05	29,50	3,00	1,72				0,34					73				50,0				1,54				0,38				0,41			0,40		4,89		1,97	
06	32,50	3,00	1,28				0,26					55				50,0				1,10				0,29				0,61			0,59		4,25		2,51	
07	35,50	3,00	1,38				0,28					151				50,0				3,02				0,81				0,87			0,87		4,25		3,69	
08	38,50	3,00	1,62				0,32					196				50,0				3,92				1,05				0,84			0,89		4,50		3,99	
09	41,50	3,00	1,38				0,28					125				50,0				2,50				0,67				0,79			0,82		4,37		3,60	
10	44,50	3,00	1,44				0,29					108				50,0				2,16				0,57				0,70			0,67		4,01		2,69	
11	47,50	3,00	1,08				0,22					207				50,0				4,14				1,11				1,19			1,15		3,53		4,05	
12	50,50	3,00	1,10				0,22					167				50,0				3,34				0,89				1,17			1,03		3,26		3,35	
13	53,50	3,00	1,06				0,21					58				50,0				1,16				0,30				0,44			0,37		2,82		1,05	
14	57,50	4,00	0,00				0,00					0				0,00				0,00				0,00				0,00			0,00		0,00		0,00	

**DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO**



## PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

### MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

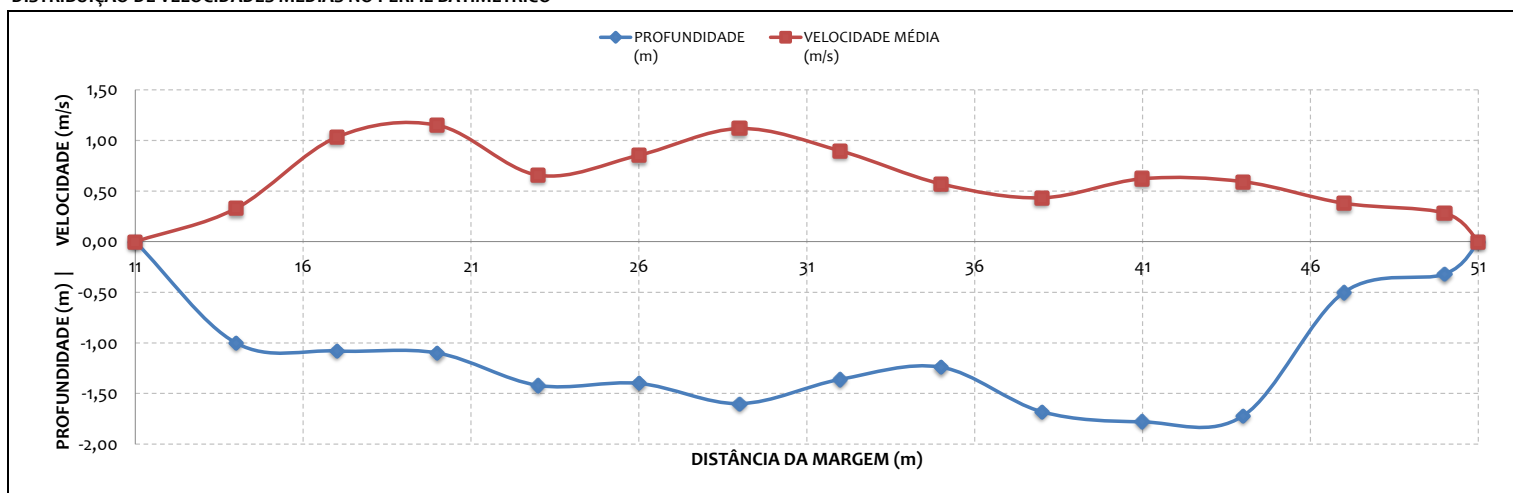


#### MEDIÇÃO 03.2

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	03/09/2016	SE N< 0		A	B	PROF. MÉDIA		1,18 m	
HORA DE INÍCIO	11:04	SE N>= 0		0,2695	-0,0088	VELOCIDADE MÉDIA		0,73 m/s	
HORA DE TÉRMINO	11:21			0,2695	-0,0088	ÁREA MOLHADA		47,33 m²	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2,18					LARGURA DA SEÇÃO		68,00 m	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,18	PI - IA		10,50	m	LARGURA DO RIO		40,00 m	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF		17,50	m	VAZÃO TOTAL		34,45 m³/s	
						EQUIPE		ANTÔNIO / NELCIDES	
						MOLINETE		IH	
						N°		246070	

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)			NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES		TEMPO EM CADA PONTO (s)		NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO		VELOCIDADE (m/s)		VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m²)	VAZÃO PARCIAL (m³/s)
01	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	13,50	3,00	1,00	0,20	0,80	0,60	52	73	50,0	50,0	1,04	1,46	0,27	0,38	0,33	2,31	0,76
03	16,50	3,00	1,08	0,22	0,86		165	221	50,0	50,0	3,30	4,42	0,88	1,18	1,03	3,20	3,30
04	19,50	3,00	1,10	0,22	0,88		210	220	50,0	50,0	4,20	4,40	1,12	1,18	1,15	3,53	4,05
05	22,50	3,00	1,42	0,28	1,14		112	135	50,0	50,0	2,24	2,70	0,59	0,72	0,66	4,01	2,63
06	25,50	3,00	1,40	0,28	1,12		127	193	50,0	50,0	2,54	3,86	0,68	1,03	0,85	4,37	3,73
07	28,50	3,00	1,60	0,32	1,28		203	215	50,0	50,0	4,06	4,30	1,09	1,15	1,12	4,47	5,00
08	31,50	3,00	1,36	0,27	1,09		149	187	50,0	50,0	2,98	3,74	0,79	1,00	0,90	4,17	3,74
09	34,50	3,00	1,24	0,25	0,99		58	157	50,0	50,0	1,16	3,14	0,30	0,84	0,57	4,14	2,36
10	37,50	3,00	1,68	0,34	1,34		75	89	50,0	50,0	1,50	1,78	0,40	0,47	0,43	4,79	2,07
11	40,50	3,00	1,78	0,36	1,42		110	124	50,0	50,0	2,20	2,48	0,58	0,66	0,62	5,22	3,25
12	43,50	3,00	1,72	0,34	1,38		95	128	50,0	50,0	1,90	2,56	0,50	0,68	0,59	4,29	2,54
13	46,50	3,00	0,50			0,30	72		50,0	50,0	1,44	0,00	0,38	-0,01	0,38	2,28	0,86
14	49,50	3,00	0,32			0,19	54		50,0	50,0	1,08	0,00	0,28	-0,01	0,28	0,57	0,16
15	50,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



## PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

### MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

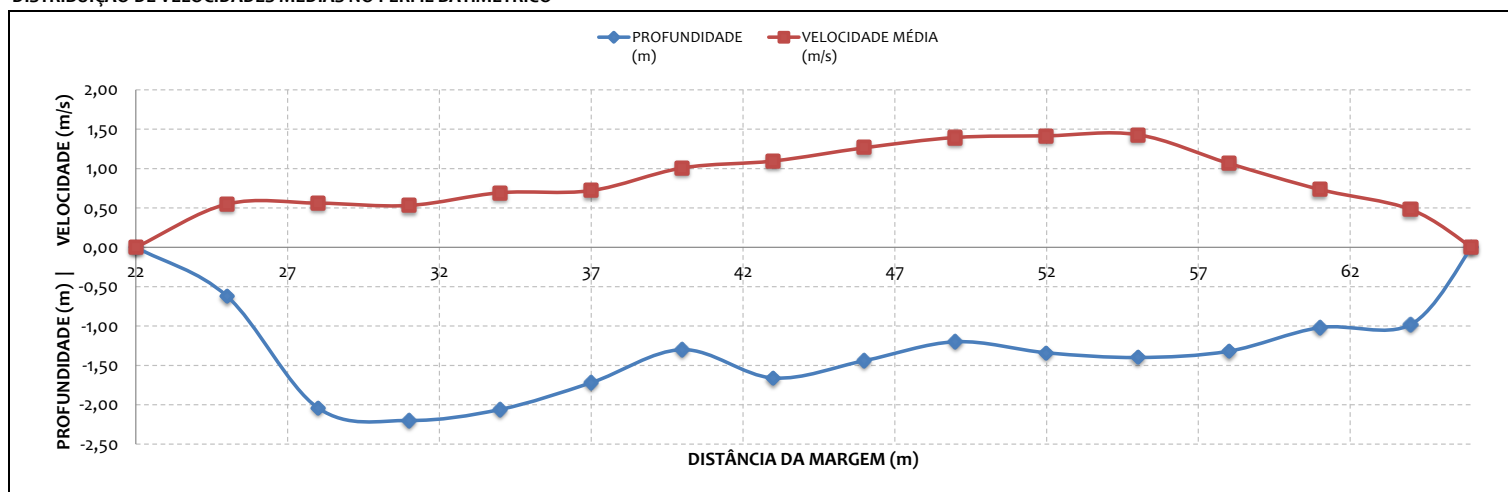


#### MEDIÇÃO 04.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS					
DATA	31/10/2016	A		B		PROF. MÉDIA		1,35 m		EQUIPE	EDNILSON / FERNANDO
HORA DE INÍCIO	11:00	SE N<	1,6297	0,1315	0,0222	VELOCIDADE MÉDIA		0,92 m/s			
HORA DE TÉRMINO	12:30	SE N>=	1,6297	0,1423	0,0046	ÁREA MOLHADA		59,33 m <sup>2</sup>		MOLINETE	AOTT
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2,57	PI - IA		22,00 m		LARGURA DA SEÇÃO		70,00 m			
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,57	IA - PF		4,00 m		LARGURA DO RIO		44,00 m		N°	382
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA					VAZÃO TOTAL		54,65 m <sup>3</sup> /s			

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)		NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES		TEMPO EM CADA PONTO (s)		NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO		VELOCIDADE (m/s)		VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	ÁREA PARCIAL (m <sup>2</sup> )	VAZÃO PARCIAL (m <sup>3</sup> /s)	
01	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02	25,00	3,00	0,62			0,37	191	50,0	50,0	3,82	0,00	0,55	0,02	0,55	2,46	1,35	
03	28,00	3,00	2,04	0,41	1,63		162	229	50,0	50,0	3,24	4,58	0,47	0,66	0,56	5,18	2,90
04	31,00	3,00	2,20	0,44	1,76		150	220	50,0	50,0	3,00	4,40	0,43	0,63	0,53	6,38	3,39
05	34,00	3,00	2,06	0,41	1,65		259	225	50,0	50,0	5,18	4,50	0,74	0,64	0,69	6,03	4,18
06	37,00	3,00	1,72	0,34	1,38		200	303	50,0	50,0	4,00	6,06	0,57	0,87	0,72	5,10	3,67
07	40,00	3,00	1,30	0,26	1,04		319	386	50,0	50,0	6,38	7,72	0,91	1,10	1,01	4,49	4,52
08	43,00	3,00	1,66	0,33	1,33		276	491	50,0	50,0	5,52	9,82	0,79	1,40	1,10	4,55	4,98
09	46,00	3,00	1,44	0,29	1,15		421	464	50,0	50,0	8,42	9,28	1,20	1,33	1,26	4,31	5,44
10	49,00	3,00	1,20	0,24	0,96		488	489	50,0	50,0	9,76	9,78	1,39	1,40	1,39	3,89	5,42
11	52,00	3,00	1,34	0,27	1,07		498	494	50,0	50,0	9,96	9,88	1,42	1,41	1,42	3,96	5,61
12	55,00	3,00	1,40	0,28	1,12		480	522	50,0	50,0	9,60	10,44	1,37	1,49	1,43	4,10	5,86
13	58,00	3,00	1,32	0,26	1,06		448	298	50,0	50,0	8,96	5,96	1,28	0,85	1,07	3,80	4,05
14	61,00	3,00	1,02	0,20	0,82		241	272	50,0	50,0	4,82	5,44	0,69	0,78	0,73	3,26	2,39
15	64,00	3,00	0,98			0,59	167		50,0	50,0	3,34	0,00	0,48	0,02	0,48	1,86	0,89
16	66,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



GRUPO



## **ANEXO 3**

### **RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO**



GRUPO

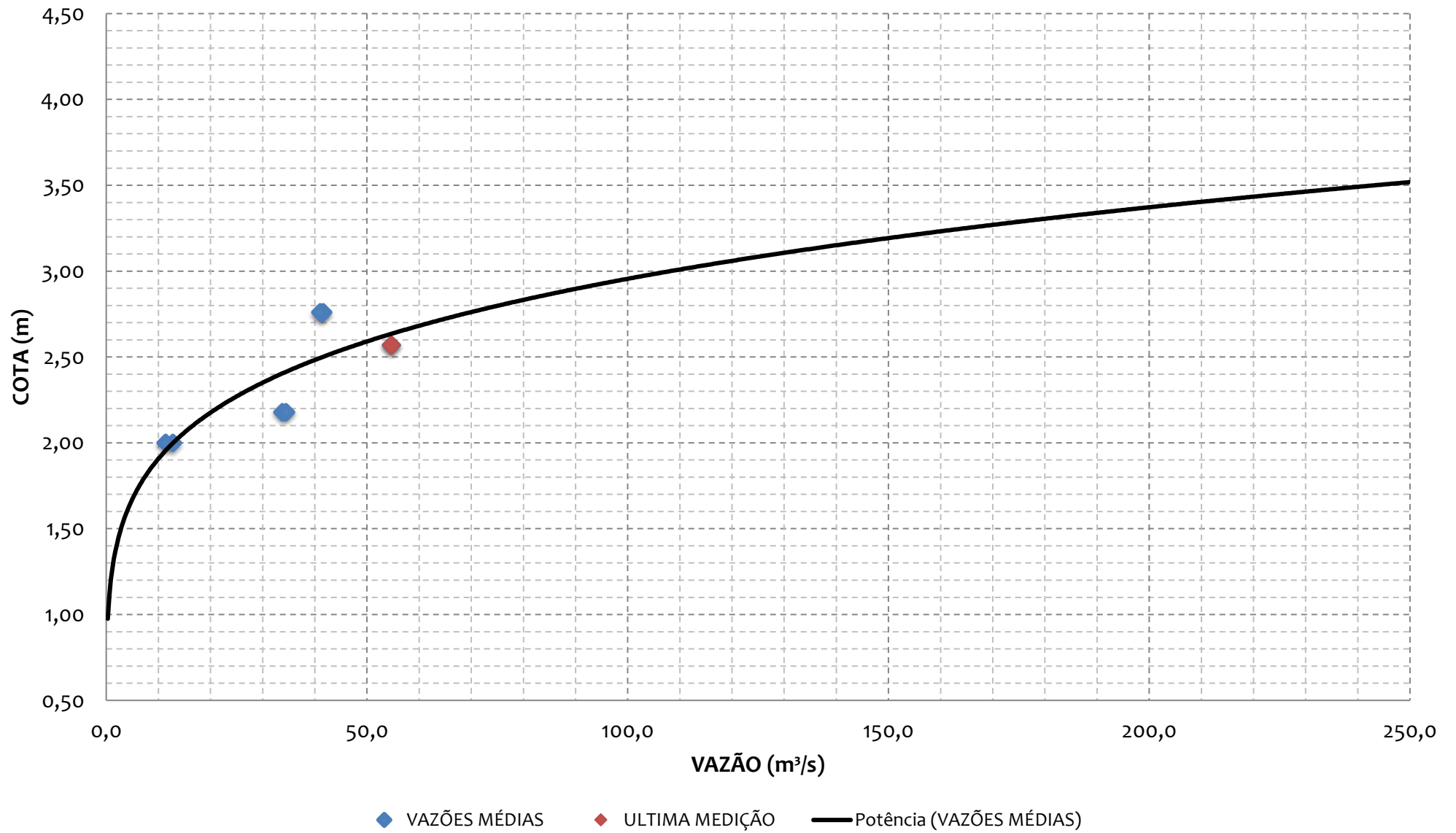


## **ANEXO 4**

### **GRÁFICO**

CURVA DE TENDÊNCIA

## CURVA DE TENDÊNCIA





GRUPO



## **ANEXO 5**

### **NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS**

# PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

## NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS



ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

### DADOS INICIAIS

DATA	30/03/2016
HORA DE INÍCIO	09:00
LEITURA DA RÉGUA	2,32

### NIVELAMENTO

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
RN 1	453	8.807			8.354	COTADO
RN 2			2.625		6.182	COTADO
L 4/5-5			3.802		5.005	
L 3/4-4			4.807		4.000	
L 3/4-4	871	4.871			4.000	
L 2/3-3			1.868		3.003	
NA			2.546		2.325	

### DADOS INICIAIS

DATA	29/03/2016
HORA DE INÍCIO	18:30
LEITURA DA RÉGUA	2,00

### NIVELAMENTO - LEVANTAMENTO MARGEM ESQUERDA

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
NA	3.668	5.668			2.000	
1,0			3.380		2.288	
3,0			2.700		2.968	
5,0			2.750		2.918	
7,0			2.050		3.618	
9,0			1.110		4.558	
11,0			105		5.563	

### NIVELAMENTO - LEVANTAMENTO MARGEM DIREITA

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
NA	3.668	5.668			2.000	
1,0			3.330		2.338	
2,0			2.926		2.742	
4,0			2.860		2.808	
6,0			2.645		3.023	
8,0			2.010		3.658	
10,0			1.400		4.268	
14,0			1.130		4.538	
18,0			210		5.458	

# PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

## LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE



DATA		29/03/2016	
ID	DISTÂNCIA (m)	ELEVAÇÃO (mm)	
TOPO-ME	0,0	5.563	INÍCIO (ME)
TOPO-ME	2,0	4.558	
TOPO-ME	4,0	3.618	
TOPO-ME	6,0	2.918	
TOPO-ME	8,0	2.968	
TOPO-ME	10,0	2.288	
BAT	11,0	2.000	NA ME
BAT	15,0	1.280	
BAT	18,0	1.200	
BAT	21,0	1.300	
BAT	24,0	1.140	
BAT	27,0	1.100	
BAT	30,0	1.020	
BAT	33,0	1.000	
BAT	36,0	1.040	
BAT	39,0	740	
BAT	42,0	700	
BAT	45,0	1.020	
BAT	50,0	2.000	NA MD
TOPO-MD	51,0	2.338	
TOPO-MD	52,0	2.742	
TOPO-MD	54,0	2.808	
TOPO-MD	56,0	3.023	
TOPO-MD	58,0	3.658	
TOPO-MD	60,0	4.268	
TOPO-MD	64,0	4.538	
TOPO-MD	68,0	5.458	FIM MD
RN 1		8.354	
RN 2		6.182	

