

RELATÓRIO DE HIDROMETRIA

PCH CANTÚ 2 RIO CANTÚ - PR

MARÇO
2017

GRUPO

ConstruserV

GRUPO



5º RELATÓRIO DE HIDROMETRIA

QUINTA CAMPANHA DE MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA E SÓLIDA

RELATÓRIO 05

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	20-03-17	AWAR	JMS	JMS	05		

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 05

2 / 21

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
5.4.1.2.	Medição de descarga sólida de leito	15
5.4.1.3.	Análise das amostras de sedimentos de leito	15
6.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES EM 2017	16
6.1.	Estação PCH Cantú 2 Jusante	16
6.2.	Estação PCH Cantú 2 Montante	17
6.3.	Estação PCH Cantú 2 Montante 2 – Rio Branco	18
7.	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	19
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
9.	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	21

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	03/17
INSTALAÇÃO	X				
1ª CMV	X				
2ª CMV		X			
3ª CMV			X		
4ª CMV				X	
5ª 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.

3. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

Partindo-se da cidade de Roncador o acesso ao local do aproveitamento PCH Cantú 2 se dá pela PR-239 até aproximadamente a 26 km próximo ao distrito de Santo Rei.

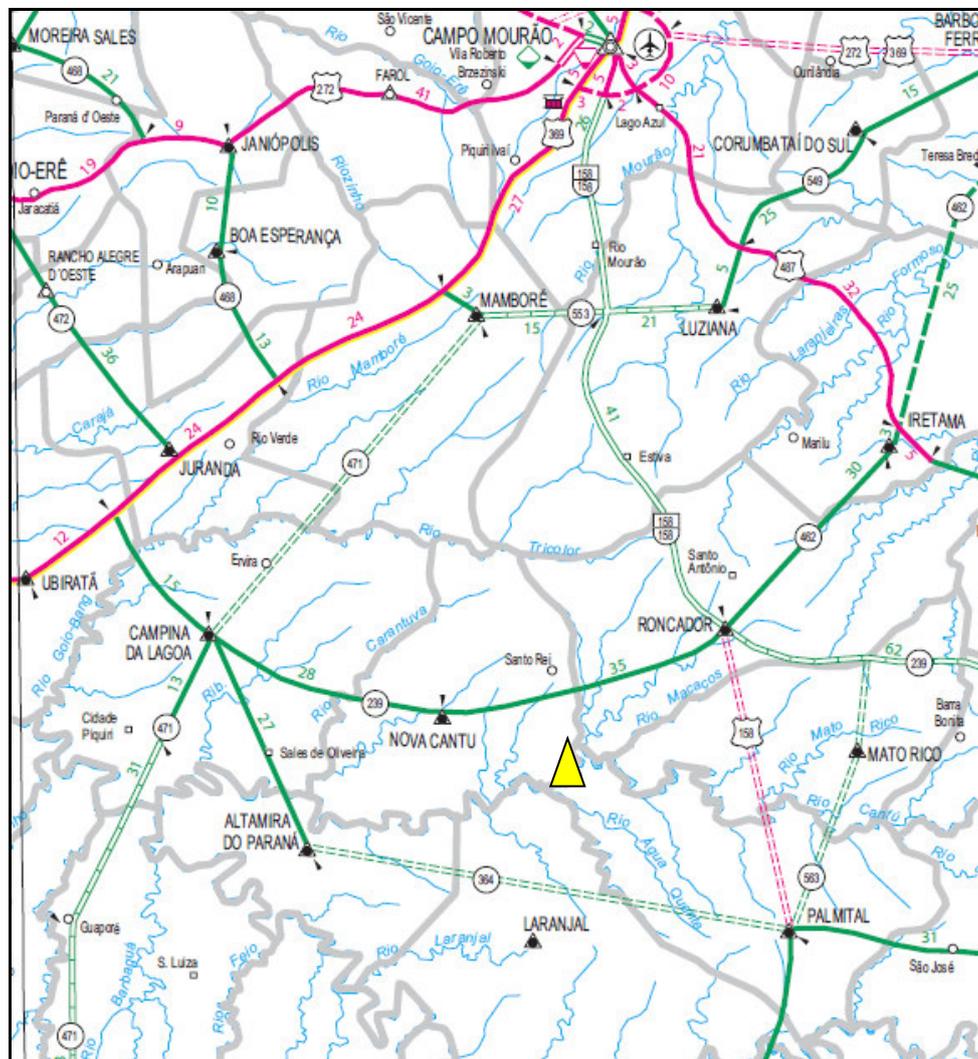


Figura 1 – Mapa rodoviário com localização do acesso ao local.

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



Régua 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

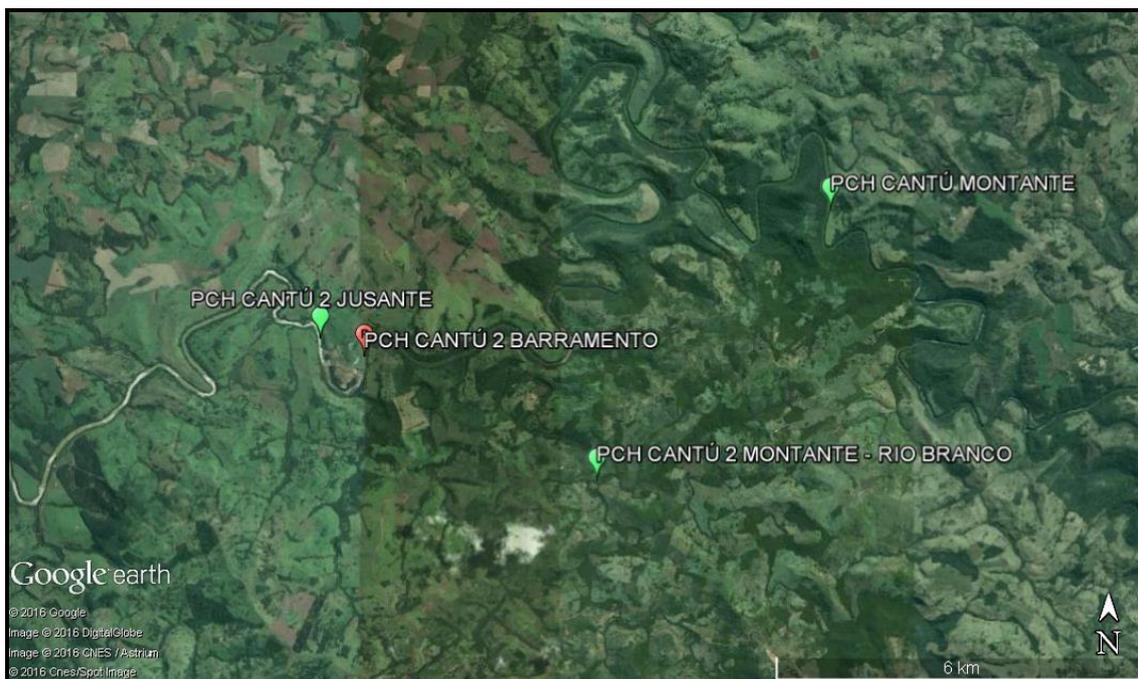


Figura 2 – Localização da rede hidrométrica da PCH Cantú 2

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

Equipes que participaram dos trabalhos:

- Abner Willys – Técnico Processamento;
- Antônio Cunha – Técnico 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.

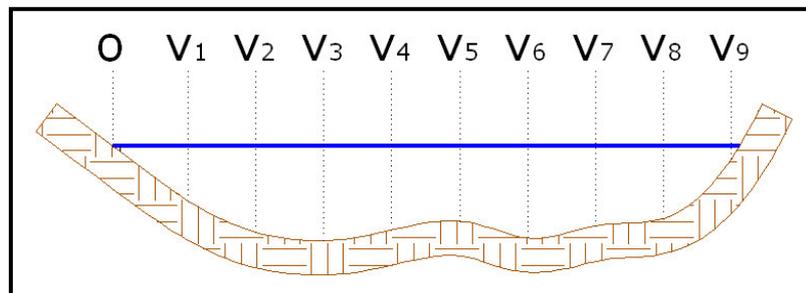


Figura 3 – Verticais da seção de referência

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

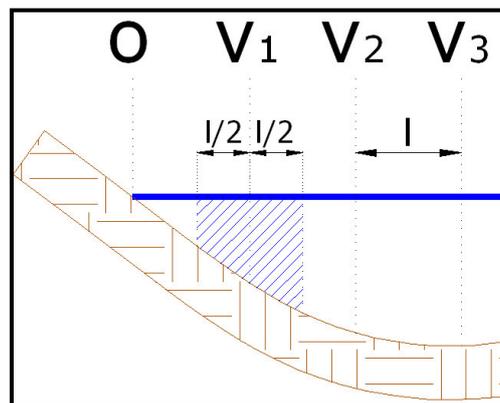


Figura 4 – Delimitação da sub-seção da vertical 1

sendo:

- q_1 : vazão parcial da vertical 1 [m³/s];
- v_1 : velocidade média da vertical 1 [m/s];
- a_1 : área da seção 1 [m²].

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

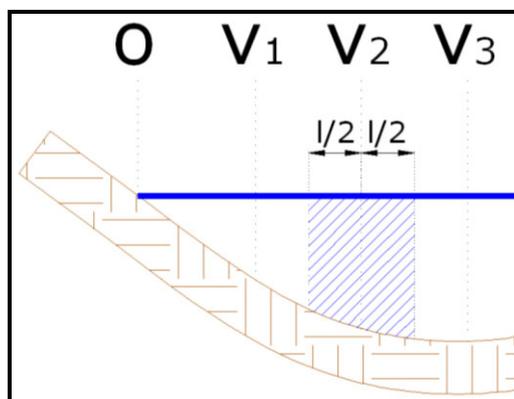


Figura 5 – Delimitação da sub-seção da vertical 2

Sendo:

- q_2 vazão parcial da vertical 2 [m³/s];
- v_2 velocidade média da vertical 2 [m/s];
- a_2 área da seção 2 [m²].

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:

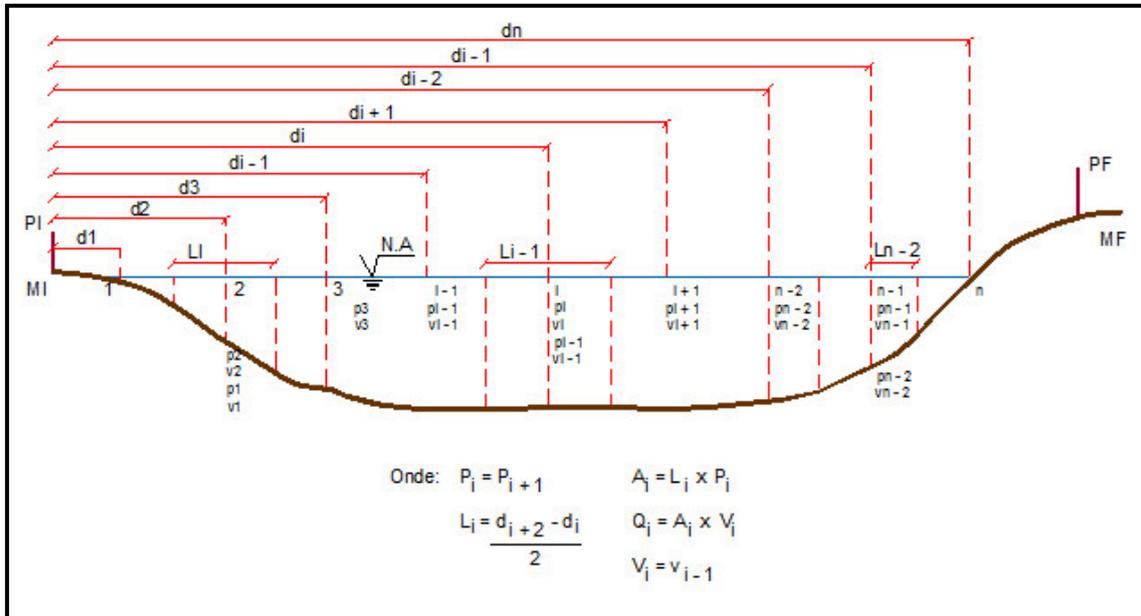


Figura 6 – Croqui do método da meia seção considerando fórmula da área de um trapézio

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

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

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 coletadas amostras de sedimentos de leito 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 concentrações totais de sedimentos e/ou granulometrias dos materiais em suspensão.

Os resultados são apresentados nos relatórios técnicos enviados.

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

5.4.1.2. Medição de descarga sólida de 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 podem ser menores, 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.

5.4.1.3. Análise das amostras de sedimentos de leito

As análises das amostras são realizadas em laboratório especializado para obtenção das granulometrias dos materiais de leito.

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

6. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES EM 2017

6.1. Estação PCH Cantú 2 Jusante

- **DATA: 03/03/2017**
 - Cota: 2,50 m;
 - Vazão: 59,19m³/s;
 - Realizado inspeção fluviométrica;
 - Refeita pintura da estação;
 - Efetuado nivelamento e levantamento da seção topobatimétrica;
 - Medição de descarga líquida (5° Campanha de medição de vazão);
 - Medição de descarga sólida (5° Coleta de sedimento).

6.2. Estação PCH Cantú 2 Montante

- **DATA: 03/03/2017**
 - Cota: 1,16 m;
 - Vazão: 11,96 m³/s;
 - Realizado inspeção fluviométrica;
 - Refeita pintura da estação;
 - Efetuado nivelamento e levantamento da seção topobatimétrica;
 - Medição de descarga líquida (5° Campanha de medição de vazão);
 - Medição de descarga sólida (5° Coleta de sedimento).

6.3. Estação PCH Cantú 2 Montante 2 – Rio Branco

- **DATA: 02/03/2017**
 - Cota: 1,44 m;
 - Vazão: 0,83 m³/s;
 - Realizado inspeção fluviométrica;
 - Refeita pintura da estação;
 - Efetuado nivelamento e levantamento da seção topobatimétrica;
 - Medição de descarga líquida (5° 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 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	03/03/2017	Hora	13:40	Cota	2,51
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		X
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

INFORMAÇÕES FOTOGRÁFICAS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

ARQUIVO FOTOGRÁFICO

Data	03/03/2017
------	------------



Lance de régua 2/3



Seção de régua



Medição de descarga líquida



Nivelamento



Referência de Nivel 1



Referência de Nivel 2

GRUPO



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

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



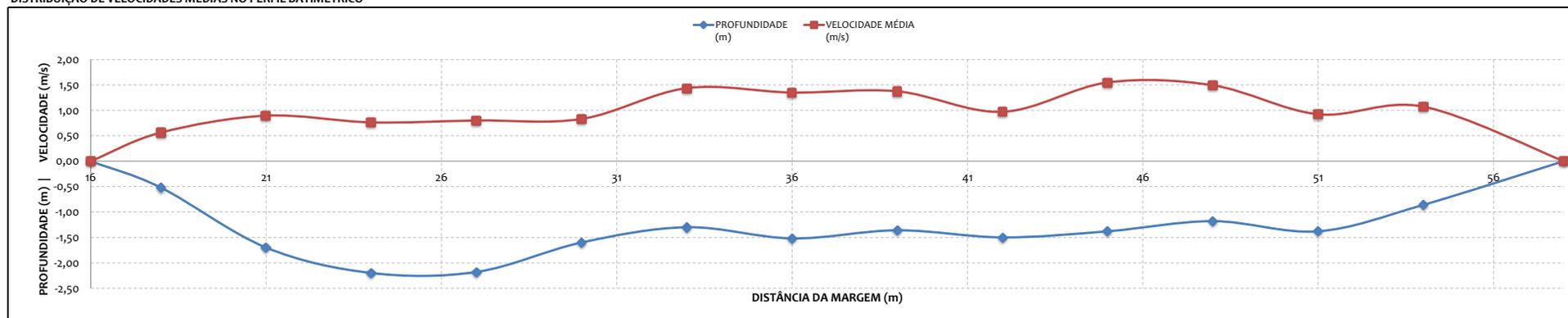
MEDIÇÃO 05.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	03/03/2017	SE N<		A	B	PROF. MÉDIA	1,31 m		
HORA DE INÍCIO	15:35	SE N<=		0,2695	-0,0088	VELOCIDADE MÉDIA	1,08 m/s		
HORA DE TÉRMINO	16:17	SE N>=		0,2695	-0,0088	ÁREA MOLHADA	55,05 m²		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2,50	PI - IA		16,00 m		LARGURA DA SEÇÃO	68,00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,50	IA - PF		10,00 m		LARGURA DO RIO	42,00 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA					VAZÃO TOTAL	59,19 m³/s		

EQUIPE ANTÔNIO / TOM
 MOLINETE IH
 Nº 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 ADE MÉDIA	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	16,00	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	18,00	2,00	0,52				0,31					106				50,0				2,12													0,56	1,71	0,96	
03	21,00	3,00	1,70				0,34					200				50,0				3,22													0,90	4,59	4,11	
04	24,00	3,00	2,20				0,44	0,88	1,32	1,76		136	126	146	179	50,0				2,72	2,52	2,92	3,58									0,76	6,21	4,74		
05	27,00	3,00	2,18				0,44	0,87	1,31	1,74		141	145	157	156	50,0				2,82	2,90	3,14	3,12									0,80	6,12	4,90		
06	30,00	3,00	1,60				0,32		0,96	1,28		123		154	192	50,0				2,46		3,08	3,84									0,83	5,01	4,16		
07	33,00	3,00	1,30				0,26		0,78	1,04		258		264	287	50,0				5,16		5,28	5,74									1,38	1,44	4,29	6,17	
08	36,00	3,00	1,52				0,30		0,91	1,22		240		251	266	50,0				4,80		5,02	5,32									1,28	1,34	4,28	5,77	
09	39,00	3,00	1,36				0,27		0,82	1,09		243		255	273	50,0				4,86		5,10	5,46									1,30	1,37	4,31	5,91	
10	42,00	3,00	1,50				0,30		0,90	1,20		163		168	228	50,0				3,26		3,36	4,56									0,90	0,97	4,31	4,18	
11	45,00	3,00	1,38				0,28		0,83	1,10		266		296	298	50,0				5,32		5,92	5,96									1,43	1,59	1,60	4,08	6,32
12	48,00	3,00	1,18				0,24		0,78	0,94		289		268		50,0				5,78		0,00	5,36									1,55	1,49	3,84	5,73	
13	51,00	3,00	1,38				0,28		0,83	1,10		124		169	229	50,0				2,48		3,38	4,58									0,66	0,92	3,60	3,32	
14	54,00	3,00	0,86				0,17		0,59	0,69		175		226		50,0				3,50		0,00	4,52									0,93	1,21	1,07	2,71	3,91
15	58,00	4,00	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	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

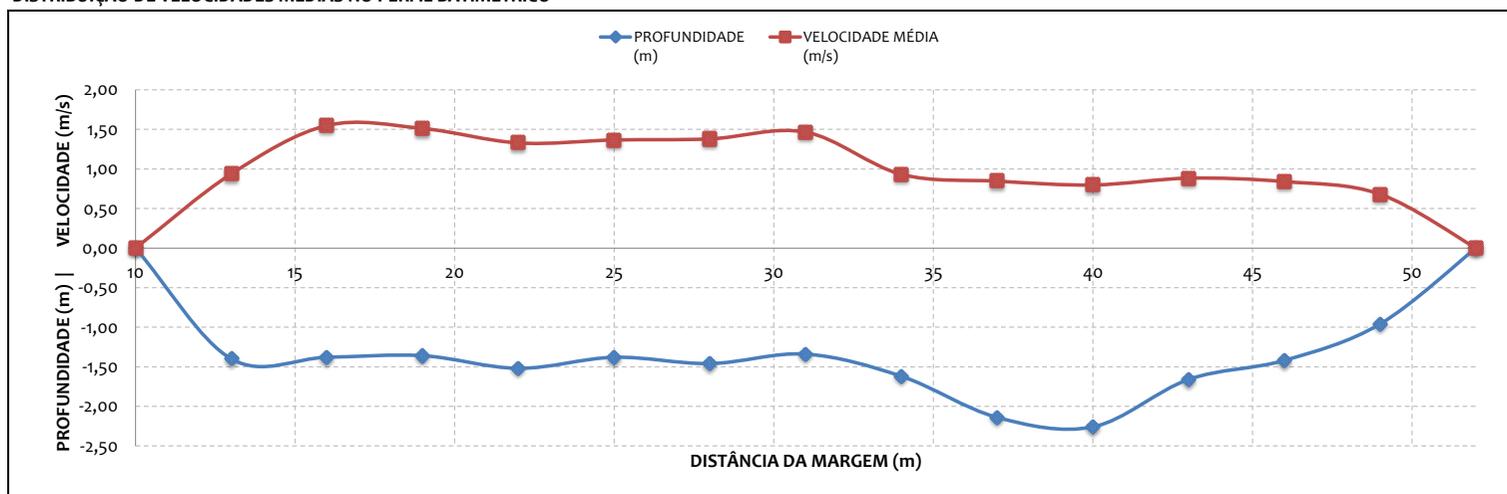


MEDIÇÃO 05.2

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	03/03/2017	SE N<		A	B	PROF. MÉDIA	1,38 m		
HORA DE INÍCIO	16:17	SE N>=		0,2695	-0,0088	VELOCIDADE MÉDIA	1,11 m/s		
HORA DE TÉRMINO	16:45			0,2695	-0,0088	ÁREA MOLHADA	57,93 m ²		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	2,50					LARGURA DA SEÇÃO	68,00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	2,50	PI - IA	10,00	m		LARGURA DO RIO	42,00 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	16,00	m		VAZÃO TOTAL	64,16 m ³ /s		
						EQUIPE	ANTÔNIO / TOM		
						MOLINETE	IH		
						Nº	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 (m ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /s)
01	10,00	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	13,00	3,00	1,40	0,28	1,12	126	225	50,0	50,0	2,52	4,50	0,67	1,20	0,94	3,14	2,94
03	16,00	3,00	1,38	0,28	1,10	285	293	50,0	50,0	5,70	5,86	1,53	1,57	1,55	4,14	6,41
04	19,00	3,00	1,36	0,27	1,09	268	296	50,0	50,0	5,36	5,92	1,44	1,59	1,51	4,22	6,37
05	22,00	3,00	1,52	0,30	1,22	219	277	50,0	50,0	4,38	5,54	1,17	1,48	1,33	4,34	5,76
06	25,00	3,00	1,38	0,28	1,10	240	270	50,0	50,0	4,80	5,40	1,28	1,45	1,37	4,31	5,88
07	28,00	3,00	1,46	0,29	1,17	246	269	50,0	50,0	4,92	5,38	1,32	1,44	1,38	4,23	5,83
08	31,00	3,00	1,34	0,27	1,07	255	292	50,0	50,0	5,10	5,84	1,37	1,57	1,47	4,32	6,33
09	34,00	3,00	1,62	0,32	1,30	139	210	50,0	50,0	2,78	4,20	0,74	1,12	0,93	5,04	4,70
10	37,00	3,00	2,14	0,43	1,71	154	163	50,0	50,0	3,08	3,26	0,82	0,87	0,85	6,12	5,18
11	40,00	3,00	2,26	0,45	1,81	132	167	50,0	50,0	2,64	3,34	0,70	0,89	0,80	6,24	4,97
12	43,00	3,00	1,66	0,33	1,33	190	141	50,0	50,0	3,80	2,82	1,02	0,75	0,88	5,25	4,64
13	46,00	3,00	1,42	0,28	1,14	162	153	50,0	50,0	3,24	3,06	0,86	0,82	0,84	4,10	3,44
14	49,00	3,00	0,96			128		50,0	50,0	2,56	0,00	0,68	-0,01	0,68	2,51	1,71
15	52,00	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



GRUPO



ANEXO 3

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO

GRUPO

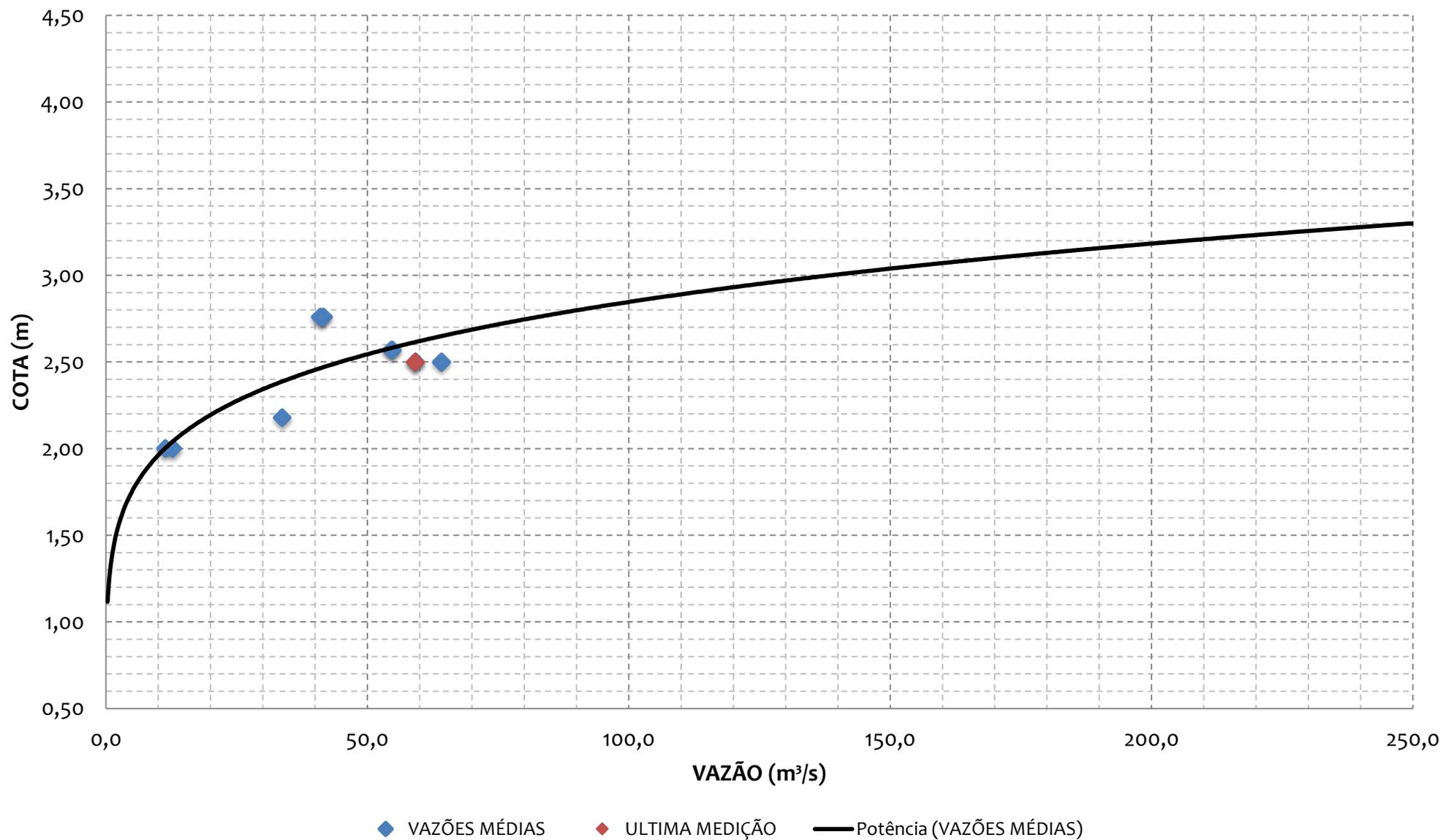


ANEXO 4

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	03/03/2017
HORA DE INÍCIO	13:30
LEITURA DA RÉGUA	2,51

NIVELAMENTO

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
RN 1	204	8.558			8.354	COTADO
RN 2			2.374		6.184	COTADO
L 4/5-5			3.557		5.001	
L 3/4-4			4.556		4.002	
RE 3/4-4	767	4.769			4.002	
L 2/3-3			1.769		3.000	
NA			2.255		2.514	

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE



FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL

DATA: 03/03/2017
HORA INICIAL: 17:05 HORA FINAL: 17:15
COTA INICIAL: 2,50 COTA FINAL: 2,50
EQUIPE: ANTONIO / TOM CÓDIGO:
SEÇÃO DE RÉGUAS: 1/2 - 2/3 - 3/4 - 4/5

LEVANTAMENTO - GERAL

Nº levantamento	Nº de verticais	Distância total	Distância NA/NA
1	25	68,00	42,00
Dist. Margem direita	Dist. Margem esquerda	Seção de réguas	Seção de medição
16,00	10,00		X

Estacas	Distância entre verticais (m)	Distância acumulada (m)	Visadas (mm)		Plano Ref. (Altura Instr.) (mm)	Cota (mm)	Profundidade (m)
			Ré	Vante			
1	0	0	1.157		6.454	5.297	
2	5	5		1.940		4.514	
3	3	8		2.257		4.197	
4	3	11		2.560		3.894	
5	3	14		2.851		3.603	
6	2	16		3.940		2.514	NA MD
7	2	18					0,52
8	3	21					1,7
9	3	24					2,2
10	3	27					2,18
11	3	30					1,60
12	3	33					1,30
13	3	36					1,52
14	3	39					1,36
15	3	42					1,50
16	3	45					1,38
17	3	48					1,18
18	3	51					1,38
19	3	54					0,86
20	4	58	3.940		6.454	2.514	NA ME
21	1	59		3.553		2.901	
22	3	62		2.702		3.752	
23	3	65		1.820		4.634	
24	2	67		1.201		5.253	
25	1	68		847		5.607	

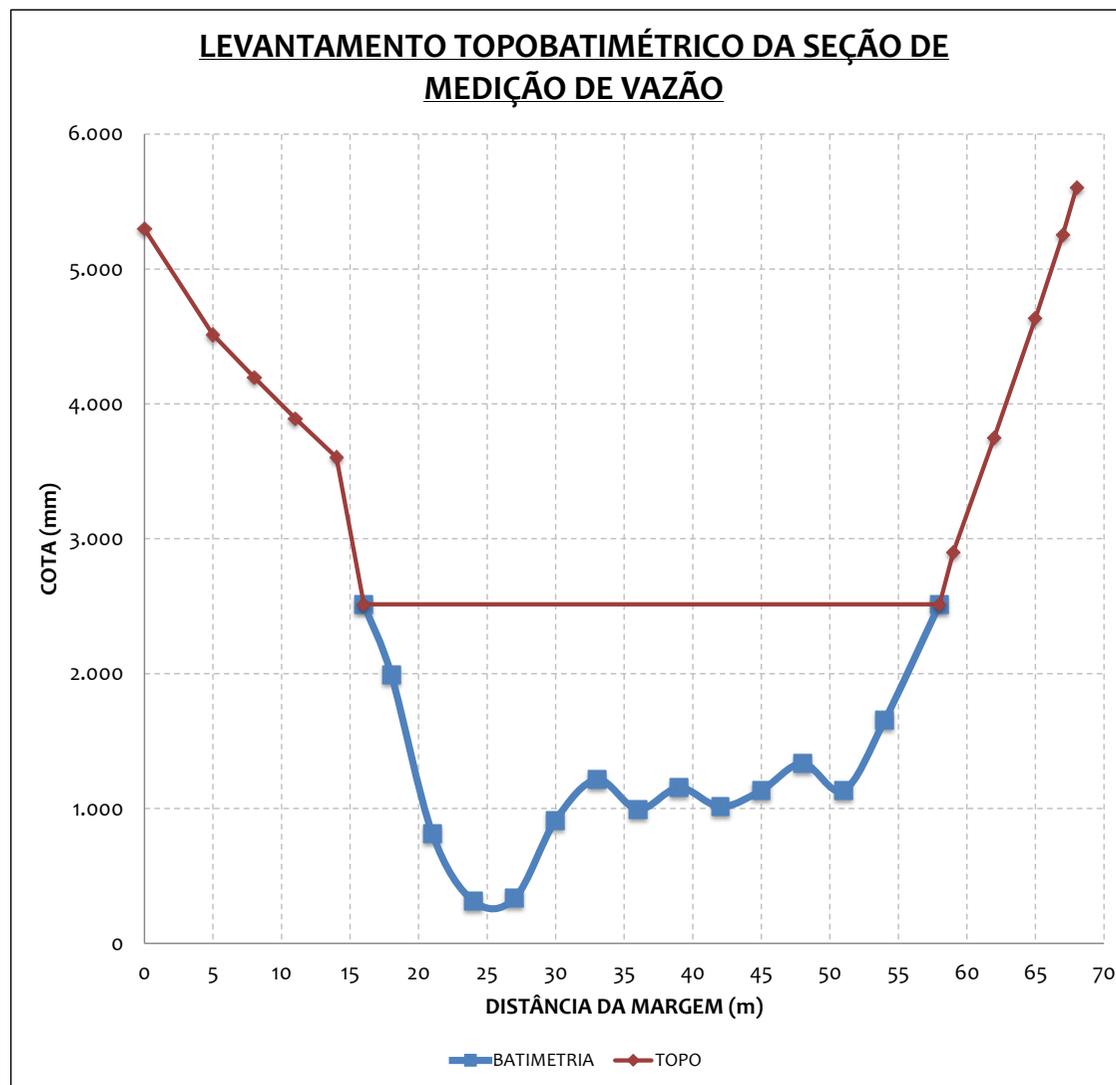
PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE



DATA	03/03/2017	
ID	DISTÂNCIA (m)	ELEVAÇÃO (mm)
PI	0,0	5.297
MD	5,0	4.514
MD	8,0	4.197
MD	11,0	3.894
MD	14,0	3.603
NA MD	16,0	2.514
BAT	18,0	1.994
BAT	21,0	814
BAT	24,0	314
BAT	27,0	334
BAT	30,0	914
BAT	33,0	1.214
BAT	36,0	994
BAT	39,0	1.154
BAT	42,0	1.014
BAT	45,0	1.134
BAT	48,0	1.334
BAT	51,0	1.134
BAT	54,0	1.654
NA ME	58,0	2.514
ME	59,0	2.901
ME	62,0	3.752
ME	65,0	4.634
ME	67,0	5.253
PF	68,0	5.607



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	5.007	
4/5				
5/6				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	03/03/2017	Hora	9:00	Cota	1,16
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		X
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)
INFORMAÇÕES FOTOGRÁFICAS
ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

ARQUIVO FOTOGRÁFICO

Data 03/03/2017



Lance de Régua 0/2



Seção de régua



Medição de descarga líquida



Nivelamento



Referência de Nível 01



Referência de Nível 02

GRUPO



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
 ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 - MONTANTE

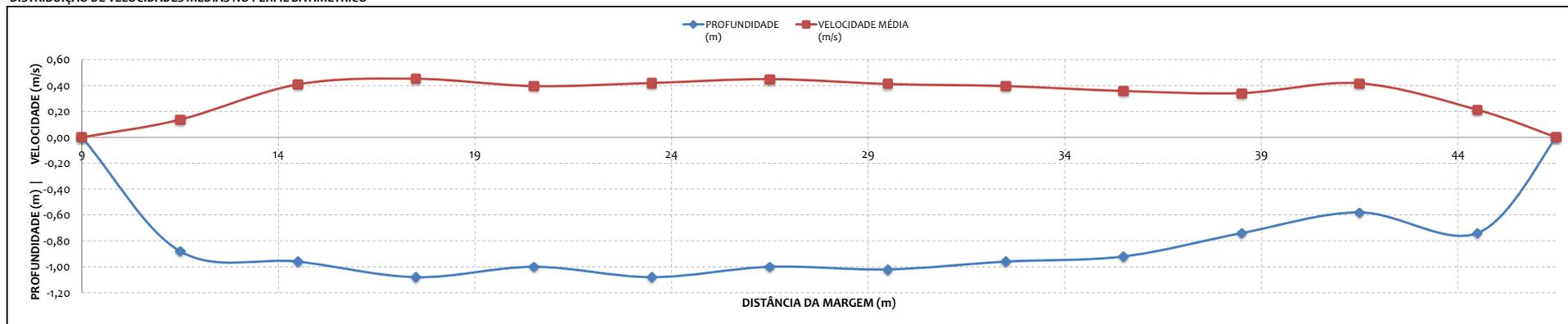


MEDIÇÃO 05.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	03/03/2017	SE N<		o	0,2695	B		0,83 m	
HORA DE INÍCIO	10:00	SE N=>		o	0,2695	-0,0088		0,38 m/s	
HORA DE TÉRMINO	10:41							31,24 m ²	EQUIPE
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,16	PI - IA		9,00	m			37,50 m	ANTÔNIO /TOM
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,16	IA - PF		5,50	m			11,96 m ³ /s	IH
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA								Nº
									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	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA	ÁREA PARCIAL (m ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /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	9,00	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	0,00
02	11,50	2,50	0,88	0,18	0,70					12				42	50,0	0,24	0,00	0,84	0,00	0,06	0,22	0,14	1,87	0,26										
03	14,50	3,00	0,96	0,19	0,77					55			100	50,0	1,10	0,00	2,00		0,29	0,53	0,41	2,91	1,19											
04	17,50	3,00	1,08	0,22	0,86					61			110	50,0	1,22	0,00	2,20		0,32	0,58	0,45	3,09	1,40											
05	20,50	3,00	1,00	0,20	0,80					61			89	50,0	1,22	0,00	1,78		0,32	0,47	0,40	3,12	1,23											
06	23,50	3,00	1,08	0,22	0,86					56			103	50,0	1,12	0,00	2,06		0,29	0,55	0,42	3,12	1,31											
07	26,50	3,00	1,00	0,20	0,80					59			111	50,0	1,18	0,00	2,22		0,31	0,59	0,45	3,08	1,38											
08	29,50	3,00	1,02	0,20	0,82					60			96	50,0	1,20	0,00	1,92		0,31	0,51	0,41	3,00	1,24											
09	32,50	3,00	0,96	0,19	0,77					67			83	50,0	1,34	0,00	1,66		0,35	0,44	0,40	2,90	1,15											
10	35,50	3,00	0,92	0,18	0,74					60			76	50,0	1,20	0,00	1,52		0,31	0,40	0,36	2,66	0,95											
11	38,50	3,00	0,74	0,15	0,59					61			69	50,0	1,22	0,00	1,38		0,32	0,36	0,34	2,24	0,76											
12	41,50	3,00	0,58		0,35							79		50,0		1,58				0,42	0,42	1,98	0,83											
13	44,50	3,00	0,74	0,15	0,59					38			44	50,0	0,76	0,00	0,88		0,20	0,23	0,21	1,29	0,27											
14	46,50	2,00	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		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

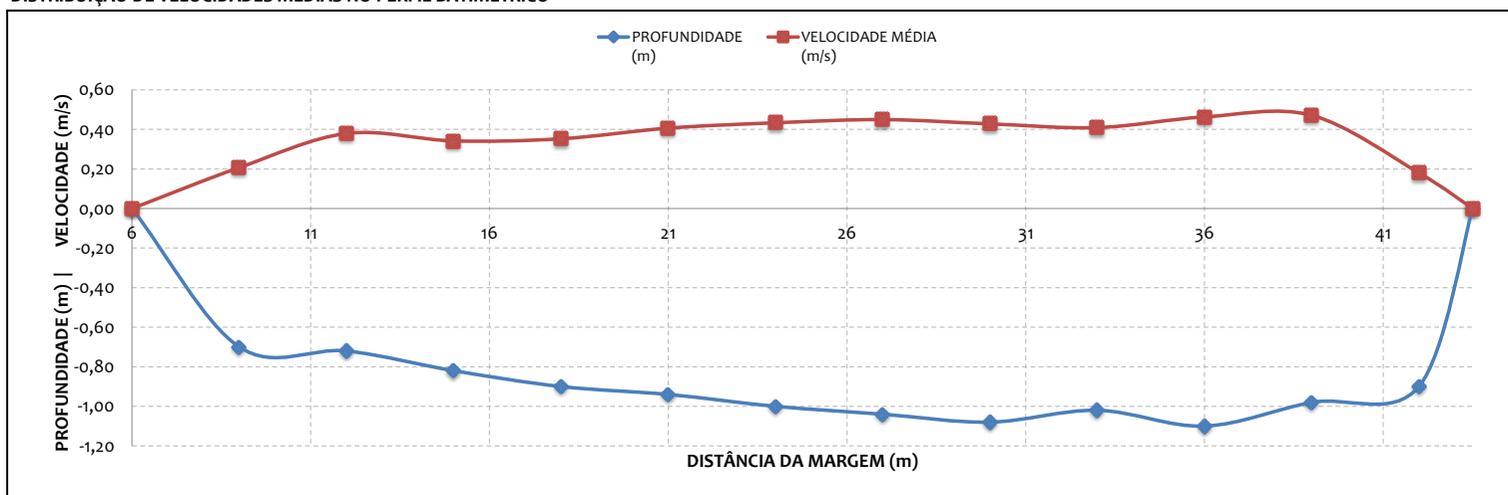


MEDIÇÃO 05.2

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	03/03/2017	A		B		PROF. MÉDIA	0,85 m		
HORA DE INÍCIO	10:41	SE N<	0	0,2695	-0,0088	VELOCIDADE MÉDIA	0,39 m/s	EQUIPE	ANTÔNIO / TOM
HORA DE TÉRMINO	11:18	SE N>=	0	0,2695	-0,0088	ÁREA MOLHADA	31,88 m ²	MOLINETE	IH
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,16					LARGURA DA SEÇÃO	52,00 m	N°	246070
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,16	PI - IA	5,50	m		LARGURA DO RIO	37,50 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	9,00	m		VAZÃO TOTAL	12,58 m ³ /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 ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /s)
01	5,50	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
02	8,50	3,00	0,70			0,42	40		50,0	50,0	0,80	0,00	0,21	-0,01	0,21	1,59
03	11,50	3,00	0,72			0,43	72		50,0	50,0	1,44	0,00	0,38	-0,01	0,38	2,22
04	14,50	3,00	0,82			0,49	65		50,0	50,0	1,30	0,00	0,34	-0,01	0,34	2,45
05	17,50	3,00	0,90			0,54	67		50,0	50,0	1,34	0,00	0,35	-0,01	0,35	2,67
06	20,50	3,00	0,94			0,56	77		50,0	50,0	1,54	0,00	0,41	-0,01	0,41	2,84
07	23,50	3,00	1,00	0,20	0,80		63	101	50,0	50,0	1,26	2,02	0,33	0,54	0,43	2,99
08	26,50	3,00	1,04	0,21	0,83		60	110	50,0	50,0	1,20	2,20	0,31	0,58	0,45	3,12
09	29,50	3,00	1,08	0,22	0,86		58	104	50,0	50,0	1,16	2,08	0,30	0,55	0,43	3,17
10	32,50	3,00	1,02	0,20	0,82		60	95	50,0	50,0	1,20	1,90	0,31	0,50	0,41	3,17
11	35,50	3,00	1,10	0,22	0,88		63	112	50,0	50,0	1,26	2,24	0,33	0,59	0,46	3,15
12	38,50	3,00	0,98			0,59	89		50,0	50,0	1,78	0,00	0,47	-0,01	0,47	2,97
13	41,50	3,00	0,90			0,54	35		50,0	50,0	0,70	0,00	0,18	-0,01	0,18	1,56
14	43,00	1,50	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

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



GRUPO



ANEXO 3

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO

GRUPO

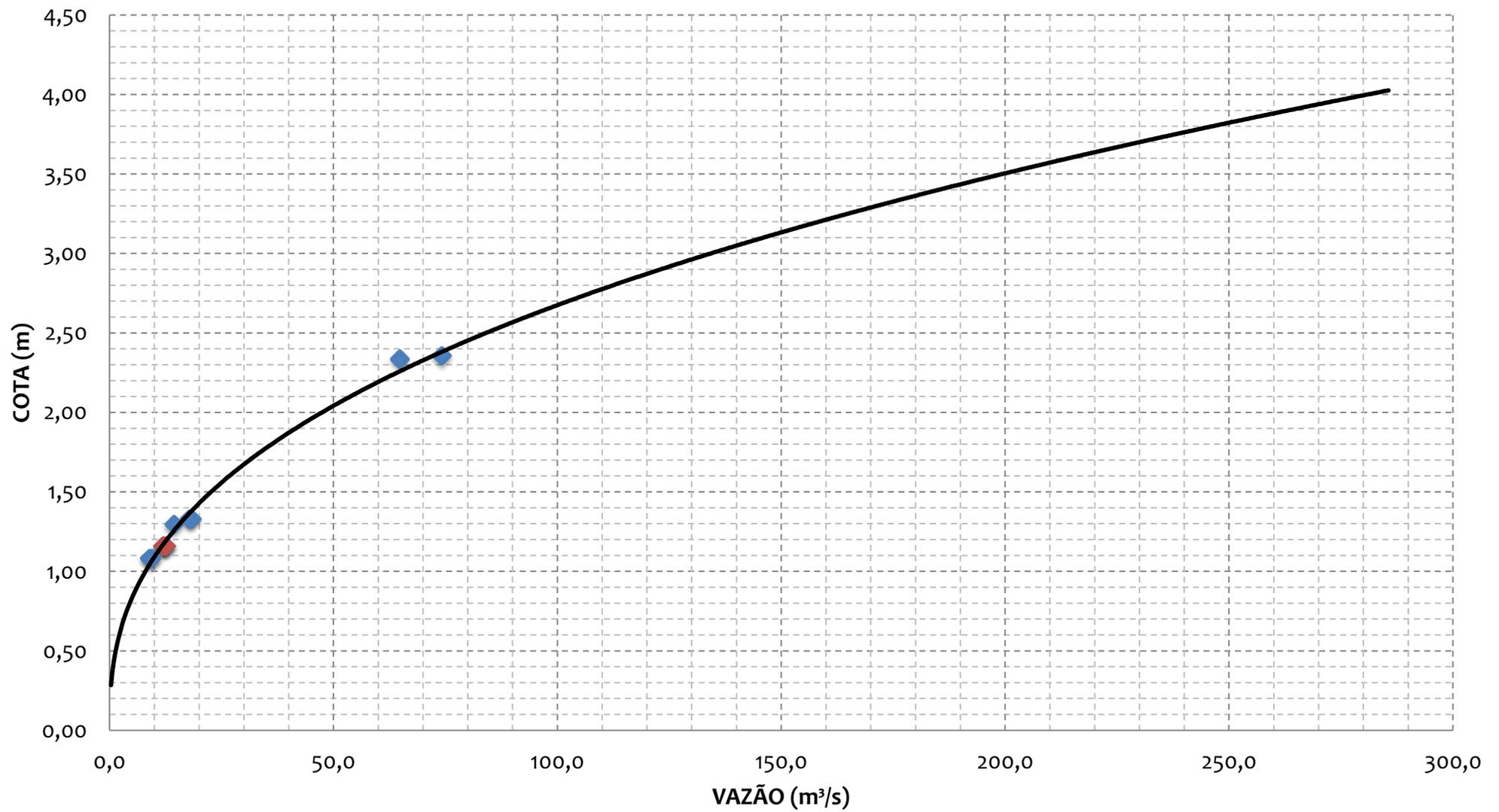


ANEXO 4

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	03/03/2017
HORA DE INÍCIO	09:07
LEITURA DA RÉGUA	1,16

NIVELAMENTO

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
RN 1	673	7.524			6.851	COTADO
RN 2			2.518		5.006	COTADO
L 5/6-6			1.523		6.001	
L 4/5-5			2.524		5.000	
L 2/4-4			3.526		3.998	
RE L 2/4-4	1.658	5.656			3.998	
L 0/2-2			3.768		1.888	
NA			4.491		1.165	

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE



FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL

DATA: 03/03/2017
HORA INICIAL: 09:10 HORA FINAL: 09:15
COTA INICIAL: 1,16 COTA FINAL: 1,16
EQUIPE: ANTONIO / TOM CÓDIGO:
SEÇÃO DE RÉGUAS: 0/2 - 2/4 - 4/5 - 5/6

LEVANTAMENTO - GERAL

Nº levantamento	Nº de verticais	Distância total	Distância NA/NA
1	28	52,00	37,50
Dist. Margem direita	Dist. Margem esquerda	Seção de réguas	Seção de medição
9,00	5,50		X

Estacas	Distância entre verticais (m)	Distância acumulada (m)	Visadas (mm)		Plano Ref. (Altura Instr.) (mm)	Cota (mm)	Profundidade (m)
			Ré	Vante			
1	0	0	148		5.656	5.508	
2	1	1		653		5.003	
3	1	2		1.160		4.496	
4	1	3		1.925		3.731	
5	1	4		2.780		2.876	
6	1	5		3.354		2.302	
7	1	6		3.979		1.677	
8	1	7		4.010		1.646	
9	1	8		4.244		1.412	
10	1	9		4.491		1.165	NA MD
11	2,5	11,5					0,88
12	3	14,5					0,96
13	3	17,5					1,08
14	3	20,5					1,00
15	3	23,5					1,08
16	3	26,5					1,00
17	3	29,5					1,02
18	3	32,5					0,96
19	3	35,5					0,92
20	3	38,5					0,74
21	3	41,5					0,58
22	3	44,5					0,74
23	2	46,5	4.491		5.656	1.165	NA ME
24	1	47,5		4.101		1.555	
25	1	48,5		3.245		2.411	
26	1	49,5		2.704		2.952	
27	1	50,5		1.112		4.544	
28	1,5	52		905		4.751	

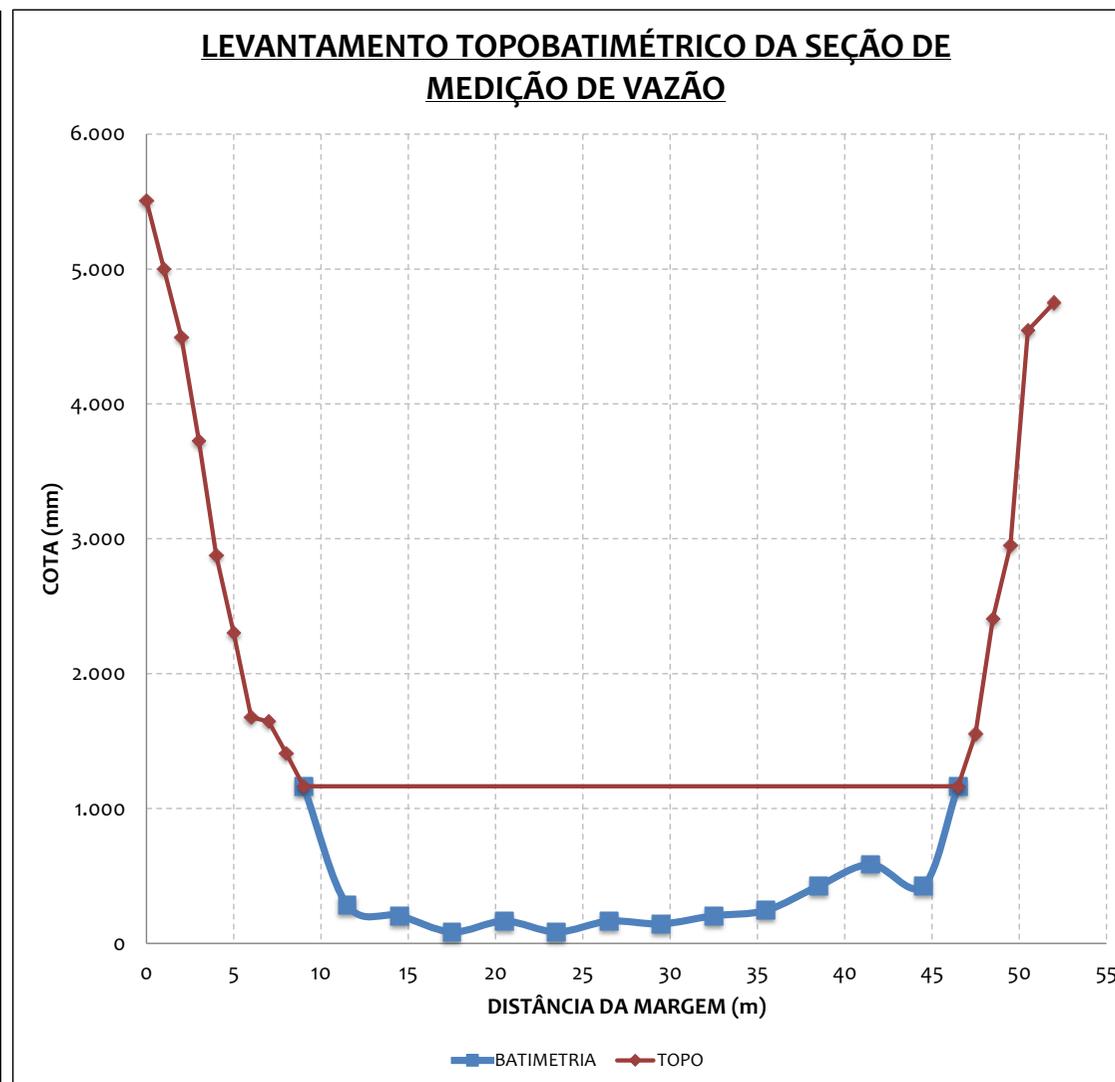
PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 - MONTANTE



DATA	03/03/2017	
ID	DISTÂNCIA (m)	ELEVAÇÃO (mm)
PI	0,0	5.508
MD	1,0	5.003
MD	2,0	4.496
MD	3,0	3.731
MD	4,0	2.876
MD	5,0	2.302
MD	6,0	1.677
MD	7,0	1.646
MD	8,0	1.412
NA MD	9,0	1.165
BAT	11,5	285
BAT	14,5	205
BAT	17,5	85
BAT	20,5	165
BAT	23,5	85
BAT	26,5	165
BAT	29,5	145
BAT	32,5	205
BAT	35,5	245
BAT	38,5	425
BAT	41,5	585
BAT	44,5	425
NA ME	46,5	1.165
ME	47,5	1.555
ME	48,5	2.411
ME	49,5	2.952
ME	50,5	4.544
PF	52,0	4.751



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					
Data	02/03/2017	Hora	14:00	Cota	1,44
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		X
	Descarga sólida	Fundo		Suspensão	

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

INFORMAÇÕES FOTOGRÁFICAS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)

ARQUIVO FOTOGRÁFICO

Data	02/03/2017
------	------------



Lance de régua 1/2



Seção de réguas



Medição de descarga líquida



Nivelamento



Referência de Nível 01



Referência de Nível 02

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)

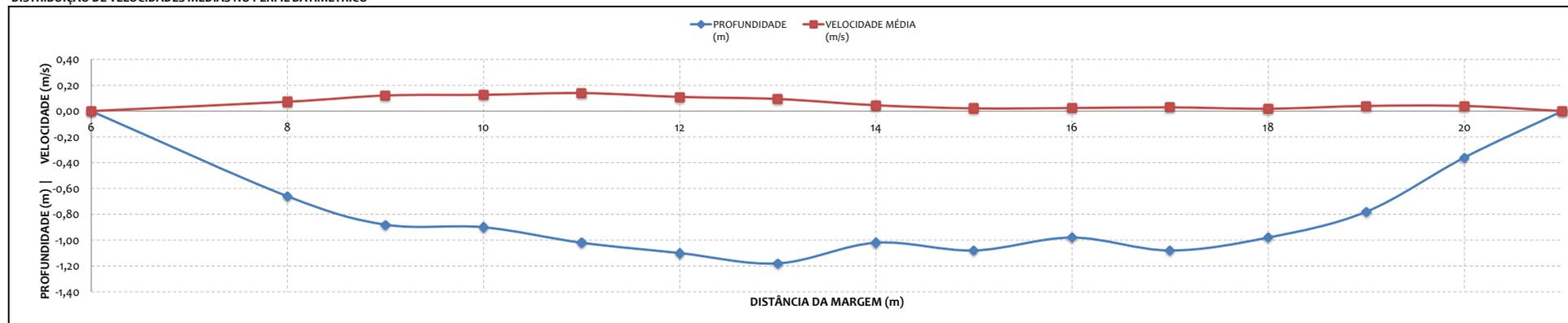


MEDIÇÃO 05.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS				
DATA	02/03/2017	A				B	PROF. MÉDIA	0,80 m		
HORA DE INÍCIO	14:25	SE N<	0	0,2695	-0,0088	VELOCIDADE MÉDIA	0,07 m/s	EQUIPE ANTÔNIO / TOM		
HORA DE TÉRMINO	14:52	SE N=>	0	0,2695	-0,0088	ÁREA MOLHADA	12,04 m ²	MOLINETE IH		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,44	PI - IA	6,00 m			LARGURA DA SECÇÃO	38,00 m	Nº 246070		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,44	IA - PF	7,00 m			LARGURA DO RIO	15,00 m			
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA					VAZÃO TOTAL	0,83 m ³ /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	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						VELOCIDADE MÉDIA	ÁREA PARCIAL (m ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /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	0,00	0,00
02	8,00	2,00	0,66	0,13	0,53					16				14	50,0	0,32	0,00	0,28	0,08	0,07															
03	9,00	1,00	0,88	0,18	0,70					30				18	50,0	0,60	0,00	0,36	0,15	0,09															
04	10,00	1,00	0,90	0,18	0,72					32				18	50,0	0,64	0,00	0,36	0,16	0,09															
05	11,00	1,00	1,02	0,20	0,82					33				22	50,0	0,66	0,00	0,44	0,17	0,11															
06	12,00	1,00	1,10	0,22	0,88					17				27	50,0	0,34	0,00	0,54	0,08	0,14															
07	13,00	1,00	1,18	0,24	0,94					16				22	50,0	0,32	0,00	0,44	0,08	0,11															
08	14,00	1,00	1,02	0,20	0,82					9				11	50,0	0,18	0,00	0,22	0,04	0,05															
09	15,00	1,00	1,08	0,22	0,86					5				6	50,0	0,10	0,00	0,12	0,02	0,02															
10	16,00	1,00	0,98	0,20	0,78					5				7	50,0	0,10	0,00	0,14	0,02	0,03															
11	17,00	1,00	1,08	0,22	0,86					6				8	50,0	0,12	0,00	0,16	0,02	0,03															
12	18,00	1,00	0,98	0,20	0,78					5				5	50,0	0,10	0,00	0,10	0,02	0,02															
13	19,00	1,00	0,78	0,16	0,62					8				10	50,0	0,16	0,00	0,20	0,03	0,05															
14	20,00	1,00	0,36		0,22								9	50,0			0,18			0,04															
15	21,00	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	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)

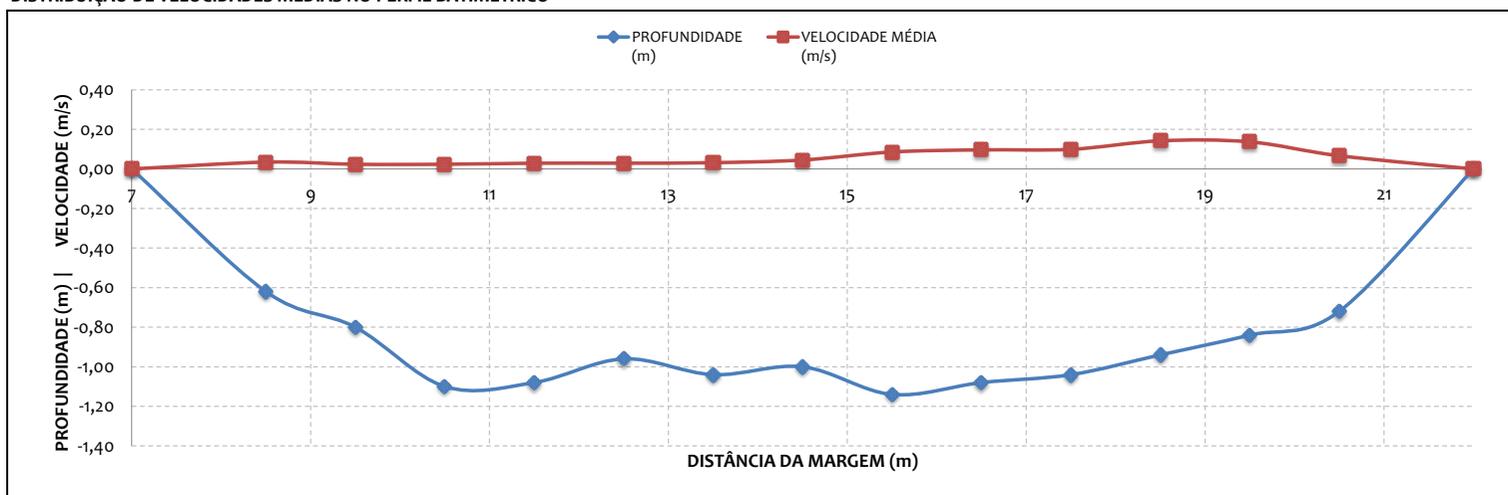


MEDIÇÃO 05.2

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	02/03/2017	A	B	PROF. MÉDIA	0,82 m	EQUIPE	ANTÔNIO / TOM	MOLINETE	IH
HORA DE INÍCIO	14:52	SE N< 0	0,2695 -0,0088	VELOCIDADE MÉDIA	0,07 m/s				
HORA DE TÉRMINO	15:18	SE N>= 0	0,2695 -0,0088	ÁREA MOLHADA	12,30 m ²	N°	246070		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,44	LARGURA DA SEÇÃO	28,00 m						
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,40	PI - IA	7,00 m	LARGURA DO RIO	15,00 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA	IA - PF	6,00 m	VAZÃO TOTAL	0,80 m ³ /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 ²)	VAZÃO PARCIAL (m ³ /s)	
01	7,00	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	8,50	1,50	0,62			0,37	8		50,0	50,0	0,16	0,00	0,03	-0,01	0,03	0,64	0,02
03	9,50	1,00	0,80			0,48	6		50,0	50,0	0,12	0,00	0,02	-0,01	0,02	0,83	0,02
04	10,50	1,00	1,10	0,22	0,88		5	7	50,0	50,0	0,10	0,14	0,02	0,03	0,02	1,02	0,02
05	11,50	1,00	1,08	0,22	0,86		6	8	50,0	50,0	0,12	0,16	0,02	0,03	0,03	1,06	0,03
06	12,50	1,00	0,96			0,58	7		50,0	50,0	0,14	0,00	0,03	-0,01	0,03	1,01	0,03
07	13,50	1,00	1,04	0,21	0,83		6	9	50,0	50,0	0,12	0,18	0,02	0,04	0,03	1,01	0,03
08	14,50	1,00	1,00	0,20	0,80		8	12	50,0	50,0	0,16	0,24	0,03	0,06	0,05	1,05	0,05
09	15,50	1,00	1,14	0,23	0,91		15	20	50,0	50,0	0,30	0,40	0,07	0,10	0,09	1,09	0,09
10	16,50	1,00	1,08	0,22	0,86		14	25	50,0	50,0	0,28	0,50	0,07	0,13	0,10	1,09	0,10
11	17,50	1,00	1,04	0,21	0,83		21	19	50,0	50,0	0,42	0,38	0,10	0,09	0,10	1,03	0,10
12	18,50	1,00	0,94			0,56	28		50,0	50,0	0,56	0,00	0,14	-0,01	0,14	0,94	0,13
13	19,50	1,00	0,84			0,50	27		50,0	50,0	0,54	0,00	0,14	-0,01	0,14	0,84	0,11
14	20,50	1,00	0,72			0,43	14		50,0	50,0	0,28	0,00	0,07	-0,01	0,07	0,71	0,05
15	22,00	1,50	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

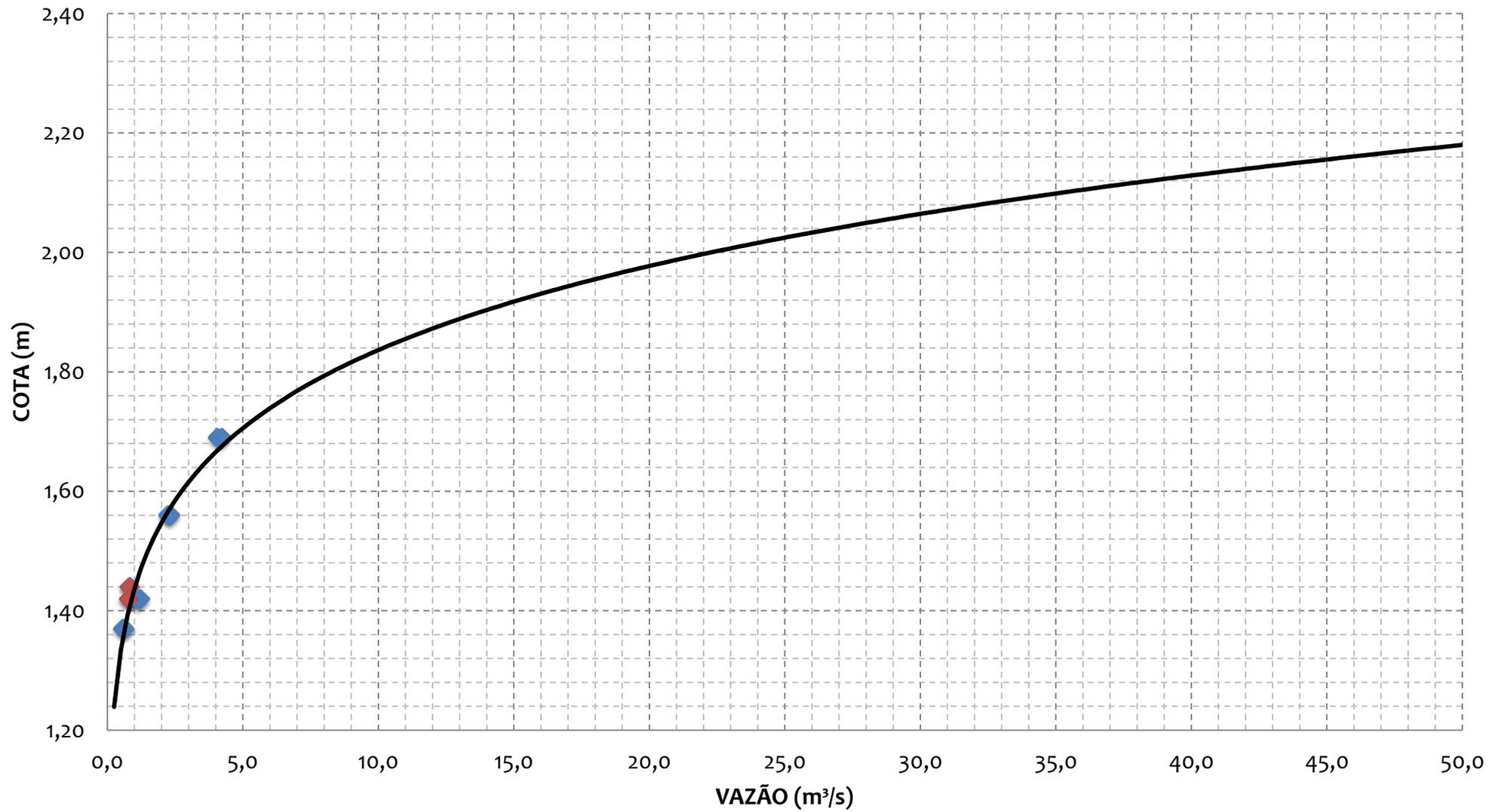


ANEXO 4

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	02/03/2017
HORA DE INÍCIO	14:00
LEITURA DA RÉGUA	1,44

NIVELAMENTO

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
RN 1	132	6.904			6.772	COTADO
RN 2			1.392		5.512	COTADO
L 4/5-5			1.903		5.001	
L 3/4-4			2.902		4.002	
L 2/3-3			3.905		2.999	
RE L 2/3-3	1.229	4.228			2.999	
L 1/2-2			2.227		2.001	
NA			2.779		1.449	

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)



FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL

DATA	02/03/2017		
HORA INICIAL:	14:15	HORA FINAL:	14:20
COTA INICIAL:	1,44	COTA FINAL:	1,44
EQUIPE:	ANTONIO / TOM		CÓDIGO:
SEÇÃO DE RÉGUAS:	1/2 - 2/3 - 3/4 - 4/5		

LEVANTAMENTO - GERAL

Nº levantamento	Nº de verticais	Distância total	Distância NA/NA
1	24	28,00	15,00
Dist. Margem direita	Dist. Margem esquerda	Seção de réguas	Seção de medição
7,00	6,00		X

Estacas	Distância entre verticais (m)	Distância acumulada (m)	Visadas (mm)		Plano Ref. (Altura Instr.) (mm)	Cota (mm)	Profundidade (m)
			Ré	Vante			
1	0	0	361		4.228	3.867	
2	2	2		1.341		2.887	
3	2	4		1.791		2.437	
4	1	5		2.213		2.015	
5	1	6		2.779		1.449	NA ME
6	2	8					0,66
7	1	9					0,88
8	1	10					0,9
9	1	11					1,02
10	1	12					1,1
11	1	13					1,18
12	1	14					1,02
13	1	15					1,08
14	1	16					0,98
15	1	17					1,08
16	1	18					0,98
17	1	19					0,78
18	1	20					0,36
19	1	21	2.779		4.228	1.449	NA MD
20	3	24		2.230		1.998	
21	1	25		1.757		2.471	
22	1	26		1.513		2.715	
23	1	27		1.177		3.051	
24	1	28		966		3.262	

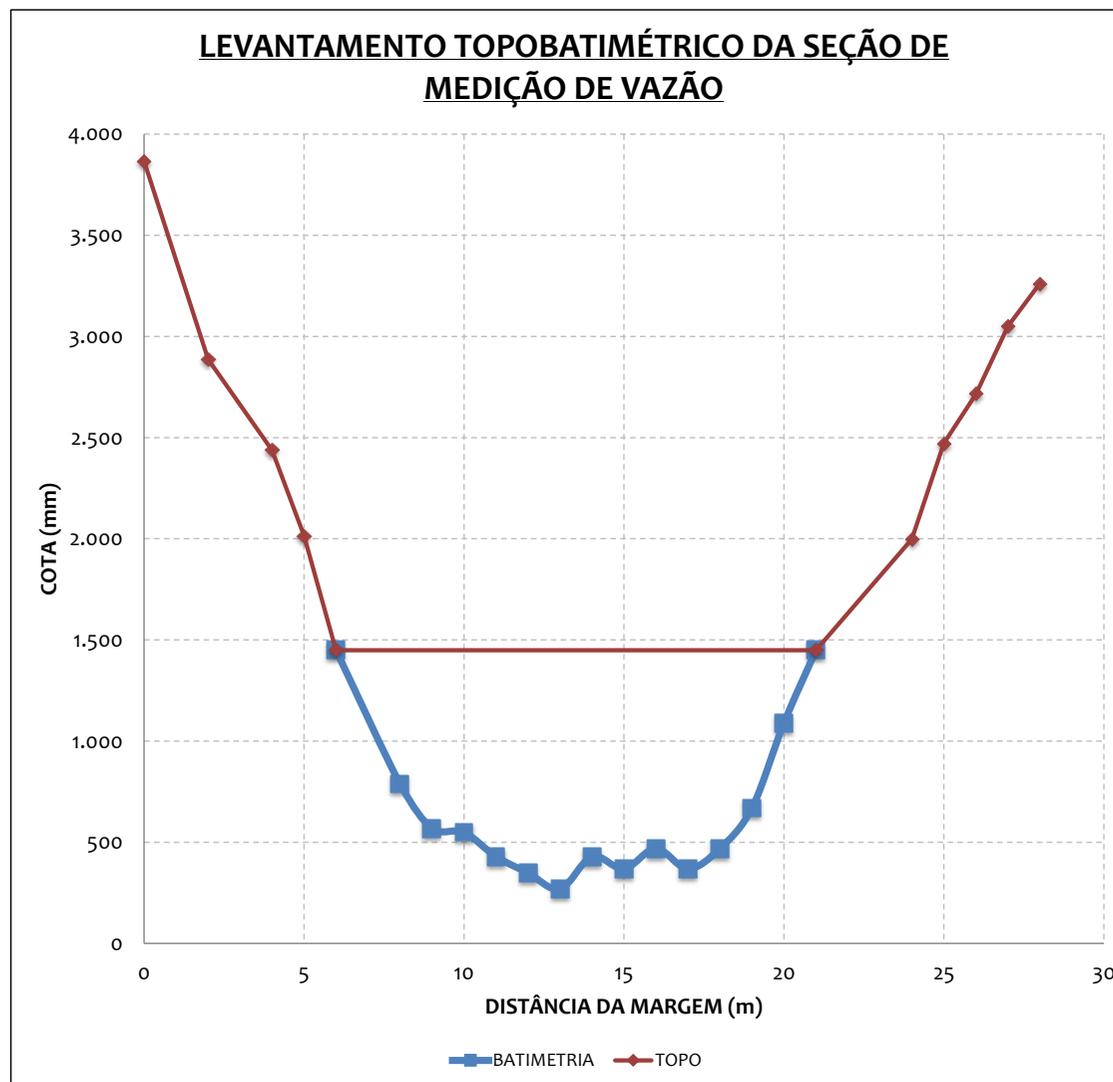
PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE 2 (RIO BRANCO)

DATA	02/03/2017	
ID	DISTÂNCIA (m)	ELEVAÇÃO (mm)
PI	0,0	3.867
ME	2,0	2.887
ME	4,0	2.437
ME	5,0	2.015
NA ME	6,0	1.449
BAT	8,0	789
BAT	9,0	569
BAT	10,0	549
BAT	11,0	429
BAT	12,0	349
BAT	13,0	269
BAT	14,0	429
BAT	15,0	369
BAT	16,0	469
BAT	17,0	369
BAT	18,0	469
BAT	19,0	669
BAT	20,0	1.089
NA MD	21,0	1.449
MD	24,0	1.998
MD	25,0	2.471
MD	26,0	2.715
MD	27,0	3.051
PF	28,0	3.262



1. Introdução

No presente relatório são apresentados os resultados dos ensaios de sedimentos em suspensão e de leito das amostras coletadas nos levantamentos efetuados no rio CANTU.

Os ensaios efetuados objetivaram a determinação da concentração de sedimentos e granulometria do material amostrado.

2. Metodologia Aplicada

O laboratório de análises hidrossedimentológicas segue a metodologia proposta pelo DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DNAEE), normas e recomendações hidrológicas.

3. Informações da Amostragem

Local da Coleta: PCH NOVA CANTU II MONTANTE I

Nome do Rio: CANTU

Data da Coleta: 24/03/2016

Medição: 001

Responsável pela Coleta: NELSON/PEDRO

Responsável pelo Recebimento: Amanda

Data de Recebimento no Laboratório: 04/04/2016

4. Informações da Coleta

Tipo de amostrador utilizado na coleta de sedimento em suspensão: D-49

Tipo de amostrador utilizado na coleta de sedimento do leito: Arraste

Metodologia de medição: IIL

Descarga líquida: 9,44m³/s

Velocidade média: 0,32m/s

Profundidade média: 0,76m

Cota média: 1,08m

Largura: 39,00m

Área: 29,45m²

Temperatura da água: 25°C

Temperatura do ar: 29°C

5. Valores de referência

Para a classificação granulométrica do material amostrado, são validas as tabelas organizadas por diferentes entidades, desde que devidamente especificada.

No presente ensaio fez-se uso da tabela American Geophysical Union, transcrita na Tabela 1. Vale ressaltar que as formulas e cálculos da descarga sólida geralmente utilizam essa classificação.

Tabela 1: Classificação granulométrica da American Geophysical Union.

Diâmetros(mm)	Denominações
64-32	Cascalho muito grosso
32-16	Cascalho grosso
16-8	Cascalho médio
8-4	Cascalho fino
4-2	Cascalho muito fino
2,00-1,00	Areia muito grossa
1,00-0,50	Areia grossa
0,50-0,25	Areia média
0,25-0,125	Areia fina
0,125-0,0625	Areia muito fina
0,0625-0,031	Silte grosso
0,031-0,016	Silte médio
0,016-0,008	Silte fino
0,008-0,004	Silte muito fino
0,004-0,0020	Argila grossa
0,0020-0,0010	Argila média
0,0010-0,0005	Argila fina
0,0005-0,00024	Argila muito fina

6. Resultados

6.1 Material sólido em suspensão:

Concentração: 3,268mg/L

6.2 Descarga sólida:

Descarga sólida medida: 2,665(t/dia)

Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby: 9,708(t/dia)



6.3 Granulometria de sedimento em suspensão:

Granulometria de sedimento em suspensão																	
Estação:		PCH Nova Cantú II Montante I															
Rio:		Cantu															
Medição	Data	Análise granulométrica de suspensão % < Ø (mm)															
		GRF - granulometria da fração fina (silte + argila)								GRG - granulometria da fração grossa (areia)							
		0,002	0,0039	0,0055	0,0078	0,0110	0,0156	0,0221	0,0312	0,0442	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4
001	24/3/16										100,0						

6.4 Granulometria de sedimento de leito:

Granulometria de sedimento de leito																
Estação:		PCH Nova Cantú II Montante I														
Rio:		Cantu														
Medição	Data	Análise granulométrica de leito % < Ø (mm)														
		Pipetagem					Peneiramento fino						Peneiramento grosso			
		0,002	0,0039	0,0078	0,0156	0,0312	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32
001	24/3/16						0,4	1,2	6,8	67,2	96,2	100,0				



6.5 Granulometria média de sedimento em suspensão:

Granulometria média de sedimento em suspensão															GRUPO ConstruserV Análises Hidrossedimentológicas			
Estação:		PCH Nova Cantú II Montante I																
Rio:		Cantu																
Medição	Data	Composição				Comp. estimada		Conc. areia	Casc. muito fino	Areia m/gr. 2/1	Areia grossa 1/0,5	Areia média 0,5/0,25	Areia fina 0,25/0,125	Areia m/fina 0,125/0,0625	Silte grosso 0,0625/0,031	Silte médio 0,031/0,016	Silte fino 0,016/0,008	Silte m/fino 0,008/0,004
		Areia 2/0,062	Silte	Argila	Silte + argila	Silte 0,062/0,004	Argila 0,004/0,0002											
001	24/3/16	0,0			100,0			0,000	0,0									

6.6 Granulometria média do sedimento do leito:

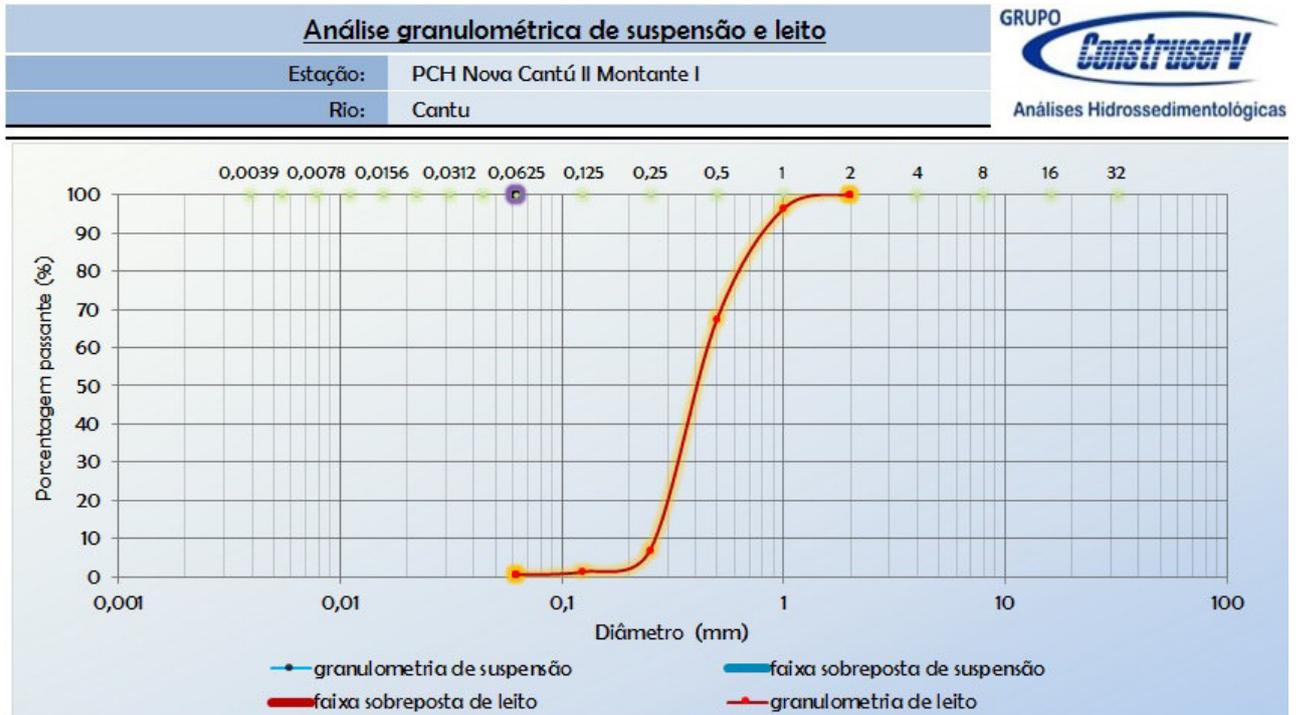
Granulometria média de sedimento de leito															GRUPO ConstruserV Análises Hidrossedimentológicas											
Estação:		PCH Nova Cantú II Montante I																								
Rio:		Cantu																								
Medição	Data	Diâmetro efetivo					Casalho				Peneiramento				Pipetagem				Pen. Silte+ar 0,0625/0,002	Estimativa Silte	Argila					
		D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016				0,008	0,0039	0,0024	0,0625	0,002
001	24/3/16	0,260	0,349	0,409	0,484	0,850					100,0	96,2	67,2	6,8	1,2									0,4		

GRUPO

6.7 Intervalos granulométricos dos sedimentos:

Intervalos granulométricos dos sedimentos															GRUPO ConstruserV Análises Hidrossedimentológicas										
Estação:		PCH Nova Cantú II Montante I																							
Rio:		Cantu																							
Medição	Data	Tipo de granulometria:		Material em Suspensão (φ mm)											Material de Leito (φ mm)										
		Número das faixas:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
001	24/3/16	D65 (mm)	0,484	0,349	0,000	0,0156	0,002	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	0,000	0,0156	0,002	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	32
		Conc. (ppm)			0,0156	0,0625	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	0,0156	0,0625	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	32	
		(%)																							
							100,0										0,4	0,8	5,6	60,4	29,0	3,8			

6.8 Curvas granulométricas:



6.9 Resumo das medições:

GRUPO ConstruserV		Resumo das medições																	
Análises Hidrossedimentológicas		Estação: PCH Nova Cantú II Montante I										Rio: Cantu							
Medição	Data	Amostradores		Mét. med	Descarga Líquida (m³/s)	Veloc. Média (m/s)	Prof. média (m)		Largura (m)	Área (m²)	Temp. água (°C)	Conc. (mg/L)	Distância am./fundo (m)	Cota média (m)	Descarga sól. Medida (t/dia)	Descarga sólida (t/dia)			
		susp.	leito				(Q ₁)	(Q ₅)								modif. Einstein não med.	Einstein total	simpl. Colby 1957 não med.	total
001	24/3/16	D-49	Arraste	IL	9,44	0,32	0,76	0,78	39,00	29,45	25,00	3,268	0,10	1,08	2,665			7,042	9,708



Amanda Ronix
Responsável Técnica
CRQIX-09202409

GRUPO



1. Introdução

No presente relatório são apresentados os resultados dos ensaios de sedimentos em suspensão e de leito das amostras coletadas nos levantamentos efetuados no rio CANTU.

Os ensaios efetuados objetivaram a determinação da concentração de sedimentos e granulometria do material amostrado.

2. Metodologia Aplicada

O laboratório de análises hidrossedimentológicas segue a metodologia proposta pelo DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DNAEE), normas e recomendações hidrológicas.

3. Informações da Amostragem

Local da Coleta: PCH NOVA CANTU II JUSANTE

Nome do Rio: CANTU

Data da Coleta: 29/03/2016

Medição: 001

Responsável pela Coleta: NELSON/PEDRO

Responsável pelo Recebimento: Amanda

Data de Recebimento no Laboratório: 04/04/2016

4. Informações da Coleta

Tipo de amostrador utilizado na coleta de sedimento em suspensão: D-49

Tipo de amostrador utilizado na coleta de sedimento do leito: Arraste

Metodologia de medição: IIL

Descarga líquida: 12,78m³/s

Velocidade média: 0,40m/s

Profundidade média: 0,83m

Cota média: 2,00m

Largura: 39,00m

Área: 32,30m²

Temperatura da água: 25°C

Temperatura do ar: 28°C

5. Valores de referência

Para a classificação granulométrica do material amostrado, são validas as tabelas organizadas por diferentes entidades, desde que devidamente especificada.

No presente ensaio fez-se uso da tabela American Geophysical Union, transcrita na Tabela 1. Vale ressaltar que as formulas e cálculos da descarga sólida geralmente utilizam essa classificação.

Tabela 1: Classificação granulométrica da American Geophysical Union.

Diâmetros(mm)	Denominações
64-32	Cascalho muito grosso
32-16	Cascalho grosso
16-8	Cascalho médio
8-4	Cascalho fino
4-2	Cascalho muito fino
2,00-1,00	Areia muito grossa
1,00-0,50	Areia grossa
0,50-0,25	Areia média
0,25-0,125	Areia fina
0,125-0,0625	Areia muito fina
0,0625-0,031	Silte grosso
0,031-0,016	Silte médio
0,016-0,008	Silte fino
0,008-0,004	Silte muito fino
0,004-0,0020	Argila grossa
0,0020-0,0010	Argila média
0,0010-0,0005	Argila fina
0,0005-0,00024	Argila muito fina

6. Resultados

6.1 Material sólido em suspensão:

Concentração: 3,155mg/L

6.2 Descarga sólida:

Descarga sólida medida: 3,484(t/dia)

Descarga sólida total calculada pelo método simplificado de Colby: 15,559(t/dia)



6.3 Granulometria de sedimento em suspensão:

Granulometria de sedimento em suspensão																	
Estação:		PCH Nova Cantú II Jusante															
Rio:		Cantu															
Medição	Data	Análise granulométrica de suspensão % < Ø (mm)															
		GRF - granulometria da fração fina (silte + argila)								GRG - granulometria da fração grossa (areia)							
		0,002	0,0039	0,0055	0,0078	0,0110	0,0156	0,0221	0,0312	0,0442	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4
001	29/3/16										100,0						

6.4 Granulometria de sedimento de leito:

Granulometria de sedimento de leito																
Estação:		PCH Nova Cantú II Jusante														
Rio:		Cantu														
Medição	Data	Análise granulométrica de leito % < Ø (mm)														
		Pipetagem					Peneiramento fino					Peneiramento grosso				
		0,002	0,0039	0,0078	0,0156	0,0312	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32
001	29/3/16						1,6	3,3	7,0	21,3	32,6	42,7	55,8	66,9	85,7	100,0

GRUPO



6.5 Granulometria média de sedimento em suspensão:

Granulometria média de sedimento em suspensão															GRUPO ConstruserV Análises Hidrossedimentológicas			
Estação:		PCH Nova Cantú II Jusante																
Rio:		Cantu																
Medição	Data	Composição				Comp. estimada		Conc. areia	Casc. muito fino	Areia m/gr. 2/1	Areia grossa 1/0,5	Areia média 0,5/0,25	Areia fina 0,25/0,125	Areia m/fina 0,125/0,0625	Silte grosso 0,0625/0,031	Silte médio 0,031/0,016	Silte fino 0,016/0,008	Silte m/fino 0,008/0,004
		Areia 2/0,062	Silte	Argila	Silte + argila	Silte 0,062/0,004	Argila 0,004/0,0002											
001	29/3/16	0,0			100,0			0,000	0,0									

6.6 Granulometria média do sedimento do leito:

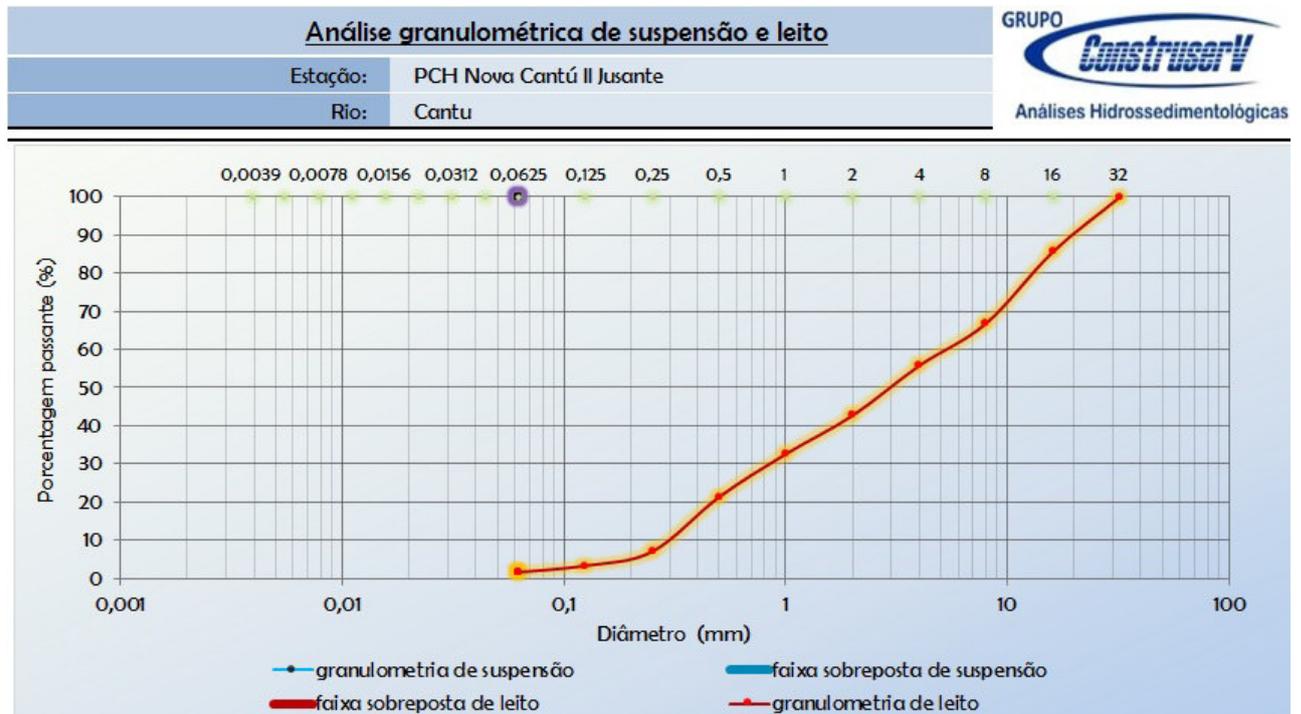
Granulometria média de sedimento de leito															GRUPO ConstruserV Análises Hidrossedimentológicas									
Estação:		PCH Nova Cantú II Jusante																						
Rio:		Cantu																						
Medição	Data	Diâmetro efetivo					Cascalho				Peneiramento				Pipetagem				Pen. Silte+ar 0,0625/0,002	Estimativa				
		D10	D35	D50	D65	D90	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,031	0,016		0,008	0,0039	0,0024	Silte	Argila
		(%)					(% < φ)				(% < φ)				(% < φ)				(% < φ)		(% < φ)			
001	29/3/16	0,290	1,182	2,942	7,101	19,649	100,0	85,7	66,9	55,8	42,7	32,6	21,3	7,0	3,3							1,6		

GRUPO

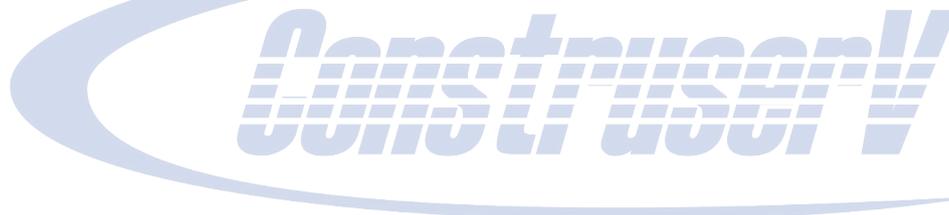
6.7 Intervalos granulométricos dos sedimentos:

Intervalos granulométricos dos sedimentos															GRUPO ConstruserV Análises Hidrossedimentológicas									
Estação:		PCH Nova Cantú II Jusante																						
Rio:		Cantu																						
Medição	Data	Tipo de granulometria:		Material em Suspensão (φ mm)										Material de Leito (φ mm)										
		Número das faixas:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		D65 (mm)	D35 (mm)	Conc. (ppm)	0,000	0,0156	0,002	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	0,000	0,0156	0,002	0,0625	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8
001	29/3/16	7,101	1,182	3,16			100,0								1,6	1,7	3,7	14,3	11,3	10,1	13,1	11,1	33,1	

6.8 Curvas granulométricas:



GRUPO



6.9 Resumo das medições:

GRUPO ConstruserV		Resumo das medições																	
Análises Hidrossedimentológicas		Estação: PCH Nova Cantú II Jusante										Rio: Cantu							
Medição	Data	Amostradores		Mét. med	Descarga Líquida (m³/s)	Veloc. Média (m/s)	Prof. média (m)		Largura (m)	Área (m²)	Temp. água (°C)	Conc. (mg/L)	Distância am./fundo (m)	Cota média (m)	Descarga sól. Medida (t/dia)	Descarga sólida (t/dia)			
		susp.	leito				(Q ₁)	(Q ₅)								modif. Einstein não med.	Einstein total	simpl. Colby 1957 não med.	total
001	29/3/16	D-49	Arraste	IL	12,78	0,40	0,83	0,87	39,00	32,30	25,00	3,155	0,10	2,00	3,484			12,075	15,559



Amanda Ronix
Responsável Técnica
CRQIX-09202409

GRUPO

