

RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA

PCH CANTÚ 2 RIO CANTU - PR



SETEMBRO DE 2021

Data: 22/09/2021

N° Relatório: 03

N° da Revisão: Rev00

Elaborado por: Victor Ap. Correia de Oliveira

Revisado: Rodrigo Pereira de Oliveira

Autorizado: Josiane Mendonça Simão

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	OBJETIVOS	4
3.	REDE HIDROMÉTRICA	4
4.	MATERIAIS E MÉTODOS	6
4.1.	<i>Equipamentos utilizados</i>	6
4.2.	<i>Equipe</i>	7
4.3.	<i>Metodologia de medição de descarga líquida</i>	7
4.4.	<i>Metodologia de amostragem de sedimento</i>	10
4.4.1.	Amostragem dos sedimentos em suspensão	10
4.4.2.	Análise das amostras de sedimentos em suspensão	10
4.4.3.	Amostragem de sedimentos do leito	11
4.4.4.	Análise das amostras de sedimentos do leito	11
4.5.	<i>Parâmetros de Qualidade da Água</i>	11
5.	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	12
5.1.	<i>Estação PCH Cantú 2 Montante</i>	12
5.2.	<i>Estação PCH Cantú 2 Rio Branco</i>	18
5.3.	<i>Estação PCH Cantú 2 Jusante</i>	25
5.4.	<i>Estação PCH Cantú 2 Barramento - MQA</i>	35
6.	TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES	37
6.1.	<i>PCH Cantú 2 Montante</i>	37
6.2.	<i>PCH Cantú 2 Rio Branco</i>	37
6.3.	<i>PCH Cantú 2 Jusante</i>	37
7.	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	38

1. APRESENTAÇÃO

A rede de monitoramento hidrológica e telemétrica é indispensável a promoção do conhecimento e gerenciamento das disponibilidades hídricas. As informações geradas proporcionam o conhecimento dos regimes pluviométricos e fluviométricos das bacias hidrográficas e seu comportamento, de maneira a considerar suas distribuições espaciais e temporais dos eventos, que exigem um trabalho permanente de coleta e interpretação de dados. Quanto mais extensa a série histórica de informação, maior a credibilidade dos produtos resultantes.

As estações telemétricas são instaladas em locais abertos onde estão sujeitas à possibilidade de falha de equipamentos por problemas mecânicos, eletrônicos, climáticos (incidência solar, chuvas e raios) e devido à ação do homem (vandalismo). Diante do exposto, há necessidade de realizar manutenções periódicas, preventivas e/ou corretivas, para manter o pleno funcionamento das mesmas e garantir uma série histórica sem falhas.

Diante disso, em atendimento à Resolução Conjunta (ANA/ANEEL) n° 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 **CANTÚ ENERGÉTICA S.A.**, a **CONSTRUSERV SERVIÇOS GERAIS LTDA** apresenta o seguinte Relatório Técnico, contendo todas as atividades desenvolvidas no período.

A Tabela 1 abaixo apresenta o acompanhamento das atividades realizadas no ano de 2021.

Tabela 1: Cronograma de acompanhamento das atividades.

ETAPAS	04/21	06/21	09/21
1ª COM	X		
2ª COM		X	
3ª COM			X

*COM: Campanha de Operação e Manutenção.

2. OBJETIVOS

O objetivo do presente relatório é apresentar as informações referentes à operação e manutenção de dados hidrológicos, com vistas a fornecer os dados suficientes e necessários para a PCH CANTÚ 2.

3. REDE HIDROMÉTRICA

A PCH CANTÚ 2 fica situada sob às coordenadas 24° 44' 52,08" de Latitude Sul e 52° 28' 5,16" de Longitude Oeste, no Rio Cantu, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, no município de Nova Cantu - PR. A figura 1 apresenta a localização do empreendimento.

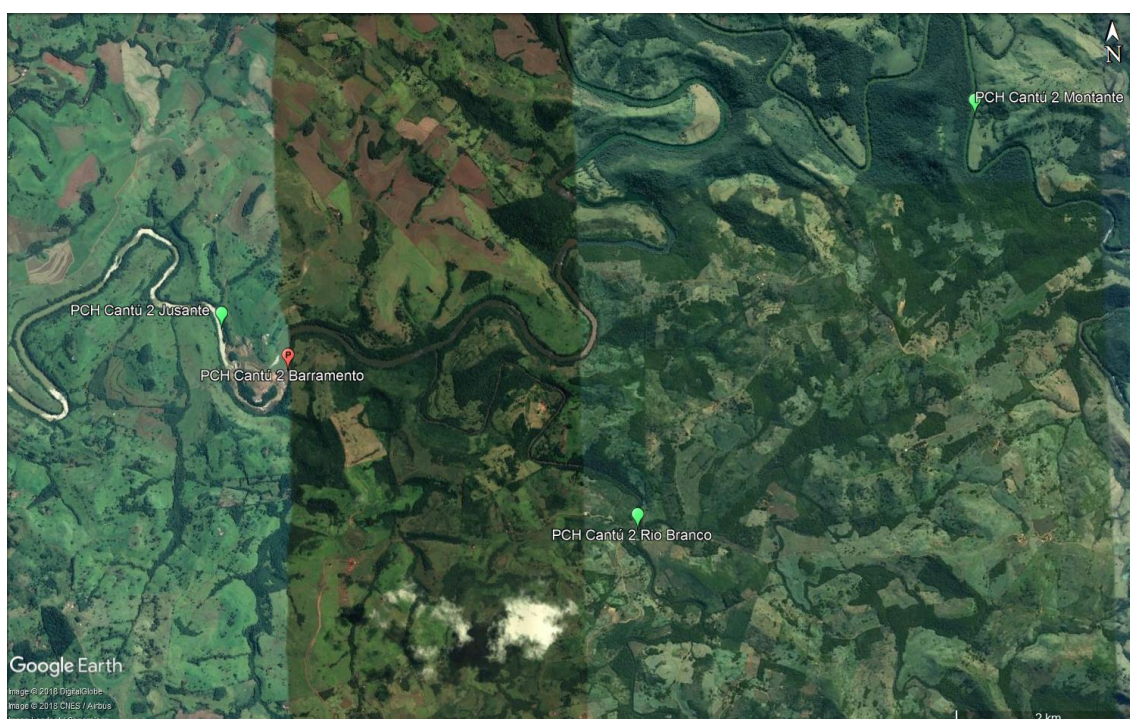


Figura 1 – Localização da rede hidrométrica da PCH CANTÚ 2 adquirida pelo Google Earth.

A Tabela 2 apresenta os dados das estações da rede hidrológica.

Tabela 2: Dados das estações da rede hidrológica.

Código	Estação	Rio	Coordenadas
02452066 64773500	PCH CANTÚ 2 MONTANTE	CANTU	Lat.: 24°43'28,92" S Long.: 52°23'35,16" O
02452067 64773750	PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO	BRANCO	Lat.: 24°45'51,84" S Long.: 52°25'50,88" O
64773880	PCH CANTÚ 2 BARRAMENTO	CANTU	Lat.: 24°44'52,08" S Long.: 52°28'5,16" O
02452065 64773890	PCH CANTÚ 2 JUSANTE	CANTU	Lat.: 24°44'36,96" S Long.: 52°28'31,08" O

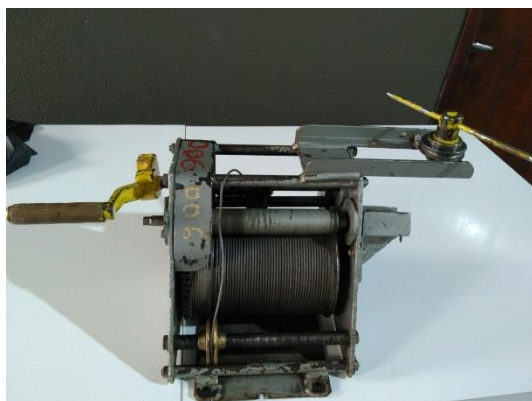
4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Equipamentos utilizados

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

- Molinete Hidrométrico (AOTT/Newton/IH/MLN-7/MD01);
- Contador Digital de Pulsos (CONSTRUSERV-CP02);
- Guincho Hidrométrico (AOTT);
- Amostrador de Sedimento (USDH-48/USDH-49);
- Barcos (Levefort);
- Motor de Popa (Yamaha).

Tabela 3 – Fotografia dos principais equipamentos.



Guincho Hidrométrico



Contador de Pulsos



Amostrador de Sedimento



Molinete Hidrométrico

4.2. Equipe

Profissionais que participaram dos trabalhos:

- Victor Oliveira – Auxiliar de Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
- Roberto Augusto da Silva – Técnico Hidrometrista;
- Carlos Augusto Pereira Rezende – Auxiliar de Hidrologia;
- Rui Barbosa dos Santos – Auxiliar de Hidrologia;
- Eduardo Alves Ferreira – Técnico Manutenção;
- Fernando Couto da Costa – Técnico Manutenção.

4.3. 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.

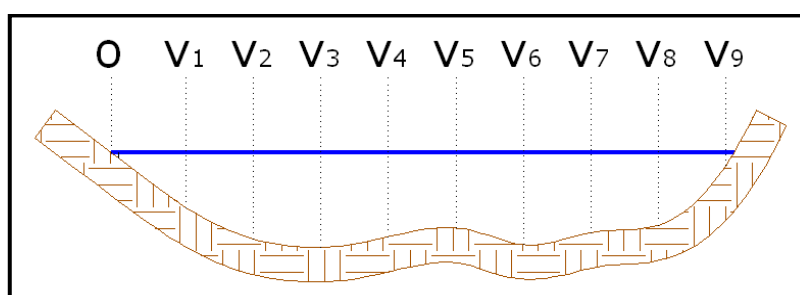


Figura 2 – Verticais da seção de referência

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

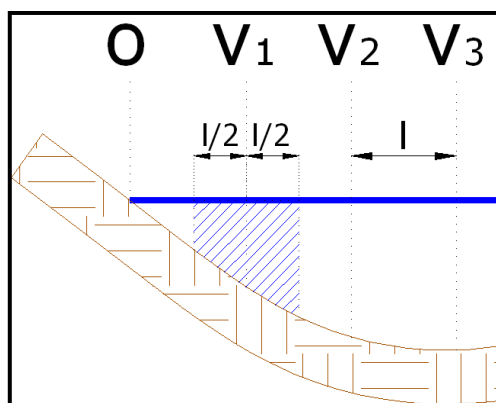


Figura 3 – Delimitação da subseção da vertical 1

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: $q_2 = v_2 \cdot a_2$

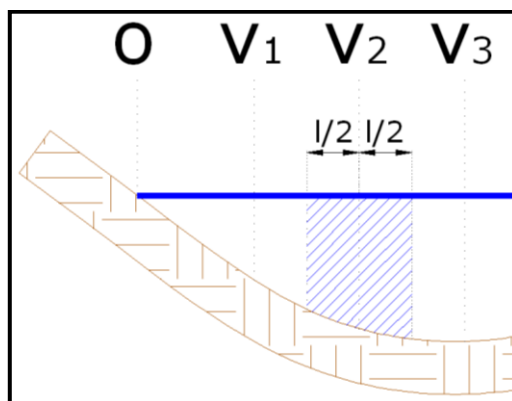


Figura 4 – Delimitação da subseção da vertical 2

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.

As posições do molinete e o cálculo das velocidades na vertical, são obtidos de acordo com o quadro abaixo, fornecida no Manual Técnico de Medição de Descarga Líquida fornecido pela ANA.

nº de pontos	Posição na vertical (*) em relação a profundidade (p)	Cálculo da velocidade média (Vm) na vertical	Profundidade (m)
1	0,6 p	$V_m = V_{0,6}$	0,15 – 0,6
2	0,2 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,8})/2$	0,6 – 1,2
3	0,2; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,6} + V_{0,8})/4$	1,2 – 2,0
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 p	$V_m = (V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8})/6$	2,0 – 4,0
6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 p e F	$V_m = [V_s + 2(V_{0,2} + V_{0,4} + V_{0,6} + V_{0,8}) + V_f]/10$	> 4,0

* Observação: VS – velocidade média na superfície e VF – velocidade no fundo do rio.

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 do DNAEE - Anexo II - Fluviometria.
- 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:

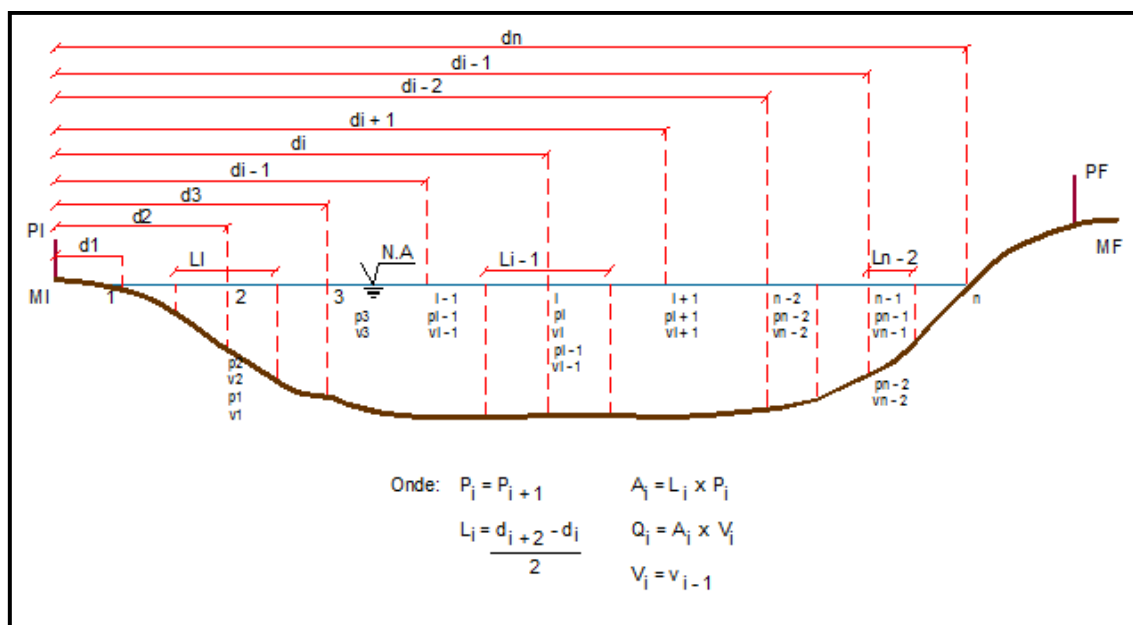


Figura 5 – Croqui do método da meia seção considerando fórmula da área de um trapézio

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

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

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;
- 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.

4.4. Metodologia de amostragem de sedimento

A metodologia adotada quando há amostragem de sedimentos para cálculo de descargas sólidas e análise granulométrica é apresentada a seguir.

Para as medições de descargas sólidas foram coletadas amostras de sedimentos de fundo e suspensão. Posteriormente, estas coletas são enviadas para o Laboratório de Hidrossedimentologia para a análises e cálculos.

4.4.1. Amostragem dos sedimentos em suspensão

As amostragens de sedimentos em suspensão podem ser realizadas pelo método de igual incremento de descarga (IID) ou método de igual incremento de largura (IIL).

Para cada vertical de amostragem de sedimentos são coletadas água em quantidade suficiente para as análises. Os amostradores das coletas de água são do tipo USDH 49 ou DH-48 para profundidades até 4,5 m e tipo AMS-8 para profundidades maiores.

Os frascos coletados foram enviados ao laboratório da Construserv para análise.

4.4.2. Análise das amostras de sedimentos em suspensão

As análises das amostras feitas no laboratório são para fins de obtenção das granulometrias dos materiais em suspensão, bem como das concentrações totais de sedimentos. Os resultados são apresentados junto ao relatório do mês de realização dos serviços. Acompanha a análise 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).

4.4.3. Amostragem de sedimentos do leito

As amostragens do sedimento do leito são efetuadas nas mesmas posições estabelecidas nos métodos IIL e IID, contudo poderá ser menor, sendo no mínimo igual a metade do número de amostras do sedimento em suspensão. A coleta é distribuída ao longo da seção e em quantidade não inferior a cinco amostras. Quando o amostrador é lançado e não retorna com amostrada devido o leito ser rochoso, a vertical é considerada sem amostragem.

4.4.4. Análise das amostras de sedimentos do leito

As análises das amostras foram analisadas no laboratório da Construserv para obtenção das granulometrias dos materiais de leito. Os resultados são apresentados no relatório do mês de realização dos serviços. Para a classificação granulométrica do material de leito utiliza-se a tabela da American Geophysical Union (DNAEE, 1970).

De posse dos dados granulométricos de leito e descarga sólida em suspensão, é possível efetuar o cálculo da descarga sólida total.

4.5. Parâmetros de Qualidade da Água

Para definir os parâmetros de qualidade da água (em Atendimento a Resolução Conjunta) são coletadas amostras de água do reservatório. Depois, estas coletas são enviadas para o laboratório para a análise.

5. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

5.1. Estação PCH Cantú 2 Montante

- **DATA: 15/09/2021**
 - Cota da medição: 0,61 m;
 - Vazão: 1,69 m³/s;
 - Limpeza geral da estação;
 - Medição de descarga líquida;
 - Amostragem de sedimento em suspensão;
 - Amostragem de sedimento do leito;
 - Checklist de operação.

Placa da Estação



Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)



Interior do Painel



Cone do Pluviômetro Limpo



Pluviômetro Aberto e Limpo



Seção de Régua



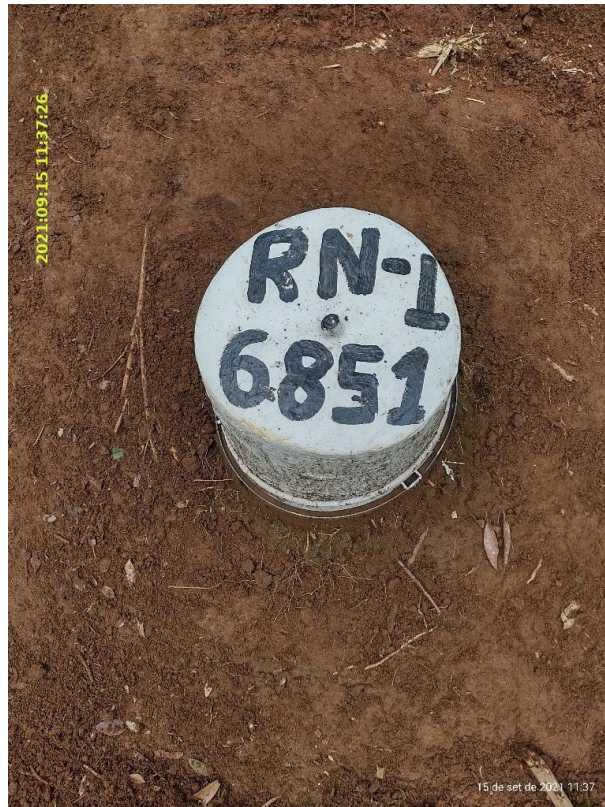
Nível da Régua



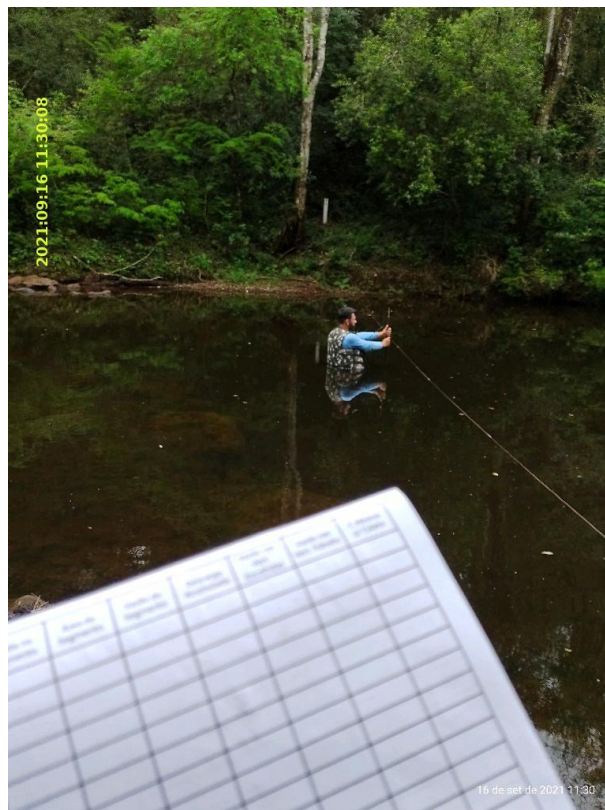
Topo da Régua



1° RN



Descarga Líquida



5.2. Estação PCH Cantú 2 Rio Branco

- **DATA: 16/09/2021**
 - Cota da medição: 1,45 m;
 - Vazão: 1,03 m³/s;
 - Limpeza geral da estação;
 - Realizado nivelamento e levantamento topobatimétrico;
 - Medição de descarga líquida;
 - Checklist de operação.

Placa da Estação



Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)



Cone do Pluviômetro Limpo



Pluviômetro Aberto e Limpo



Seção de Régua



Nível de Régua



Topo da Régua



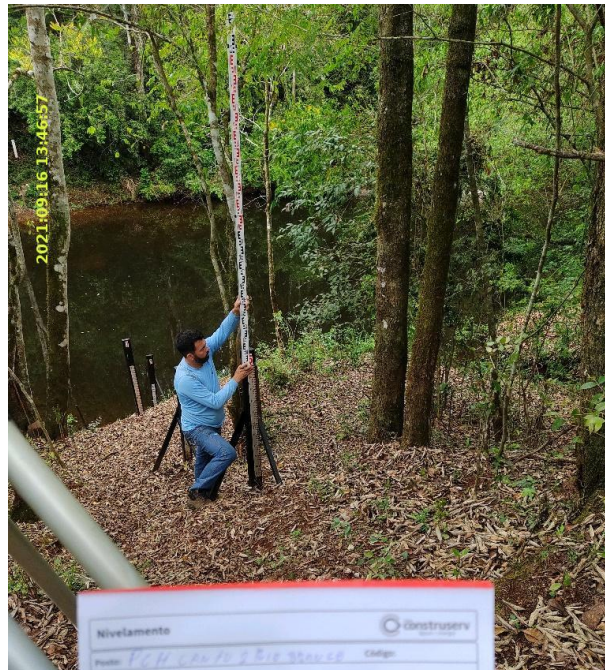
1° RN



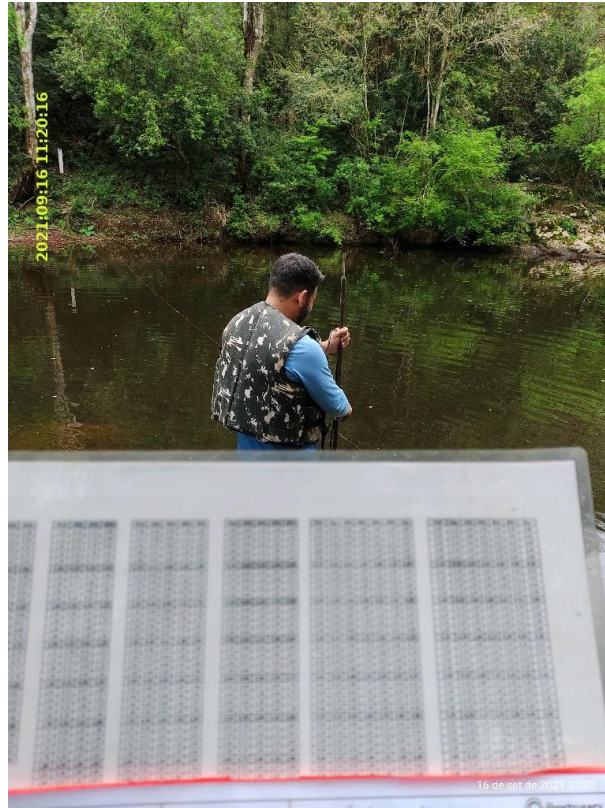
2° RN



Nivelamento



Descarga Líquida



PI



5.3. Estação PCH Cantú 2 Jusante

- **DATA: 10/09/2021**
 - Cota da medição: 1,47 m;
 - Vazão: 1,48 m³/s;
 - Limpeza geral da estação;
 - Realizado nivelamento e levantamento topobatimétrico;
 - Medição de descarga líquida;
 - Amostragem de sedimento em suspensão;
 - Amostragem de sedimento do leito;
 - Checklist de operação.

Placa da Estação



Estação Telemétrica Limpa (perto)



Estação Telemétrica Limpa (longe)



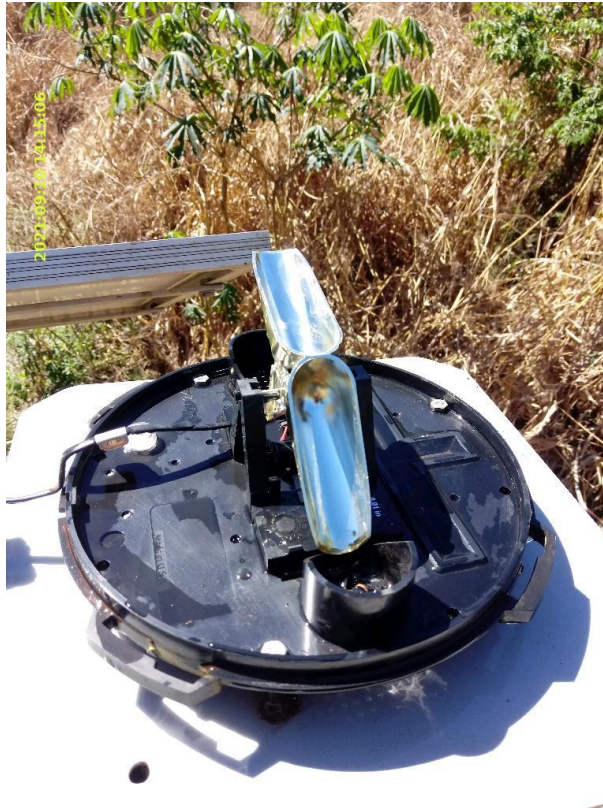
Interior do Painel



Cone do Pluviômetro Limpo



Pluviômetro aberto e Limpo



Teste de Pluviômetro



Seção de Régua



Nível de Régua



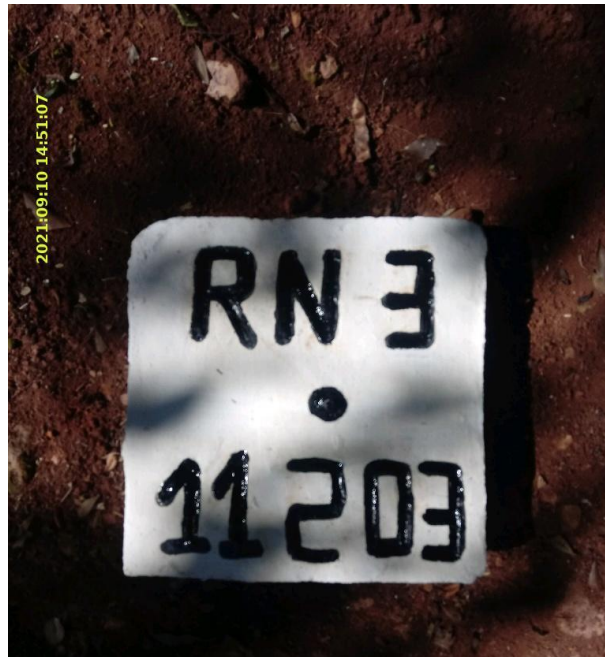
Topo da Régua



1° RN



2° RN



Nivelamento



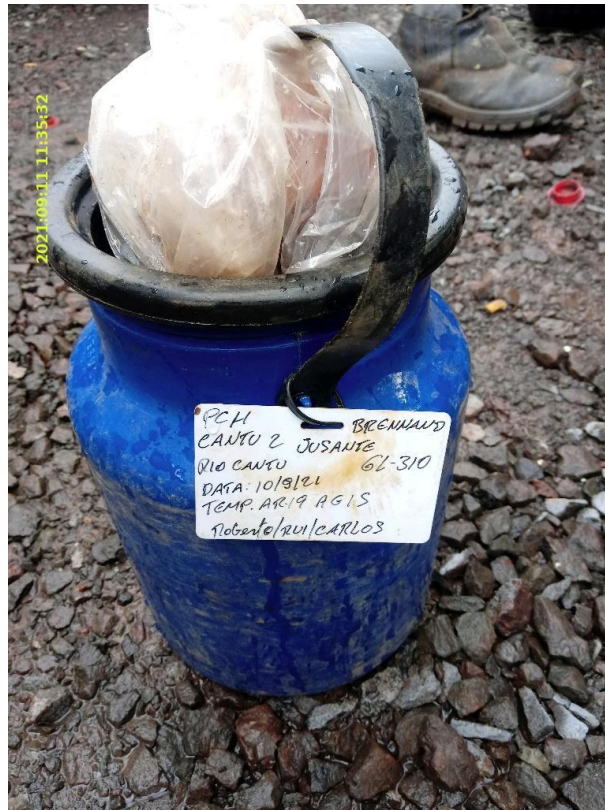
Descarga Líquida



Amostragem de Sedimento em Suspensão



Amostras



PI



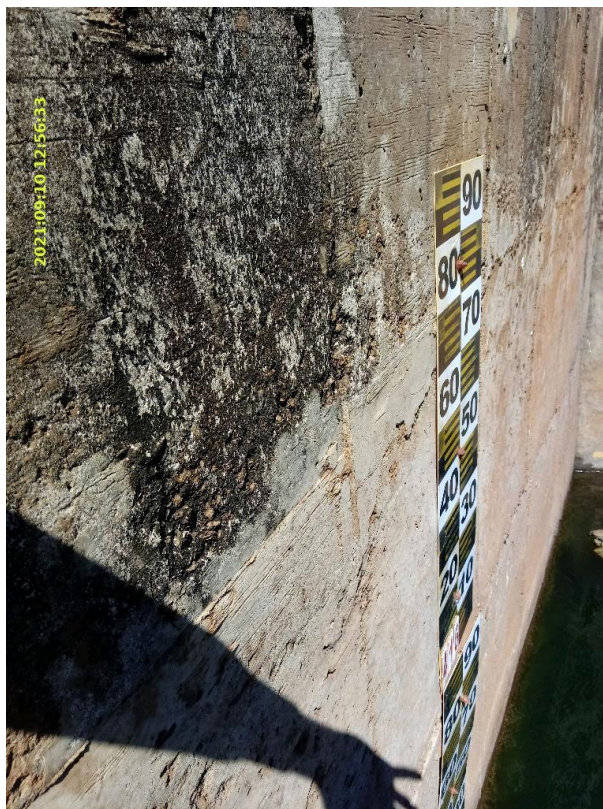
PF



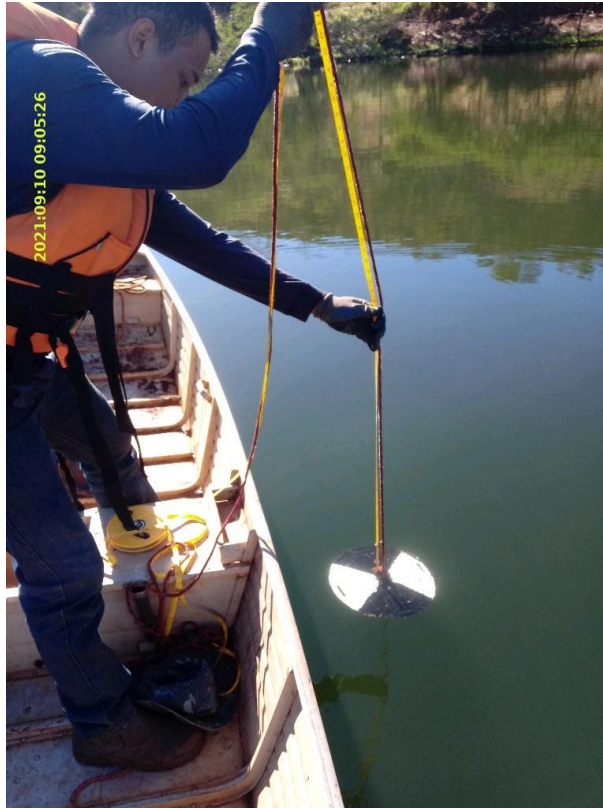
5.4. Estação PCH Cantú 2 Barramento - MQA

- **DATA: 10/09/2021**
 - Cota: 414,98 m;
 - Realizada coleta de amostra para monitoramento de qualidade da água (MQA);
 - Checklist de operação.

Seção de Régua



Disco de Secchi (Medição de Transparência)



6. TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES

6.1. PCH Cantú 2 Montante

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
05/04/2021	0,81	3,44
30/06/2021	0,90	5,38
15/09/2021	0,61	1,69

6.2. PCH Cantú 2 Rio Branco

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
06/04/2021	1,44	0,30
28/06/2021	1,43	0,27
16/09/2021	1,45	1,03

6.3. PCH Cantú 2 Jusante

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
07/04/2021	1,48	2,85
29/06/2021	1,48	1,89
10/09/2021	1,47	1,48

7. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados referentes as campanhas de operação e manutenção da rede hidrológica realizadas até o presente momento, com base no “MODELO HIDROMÉTRICO v 1.2” elaborado pela CONSTRUSERV.



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 06

VERSÃO 1.2



ANEXO 1

INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

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		3	5.072	
4/5				
5/6				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	05/04/2021	Hora Inicial	9:25	Cota Inicial	0,80
		Hora Final	15:59	Cota Final	0,81
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	30/06/2021	Hora Inicial	9:29	Cota Inicial	1,89
		Hora Final	14:08	Cota Final	1,90
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	15/09/2021	Hora Inicial	8:36	Cota Inicial	0,61
		Hora Final	13:50	Cota Final	0,61
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	X



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



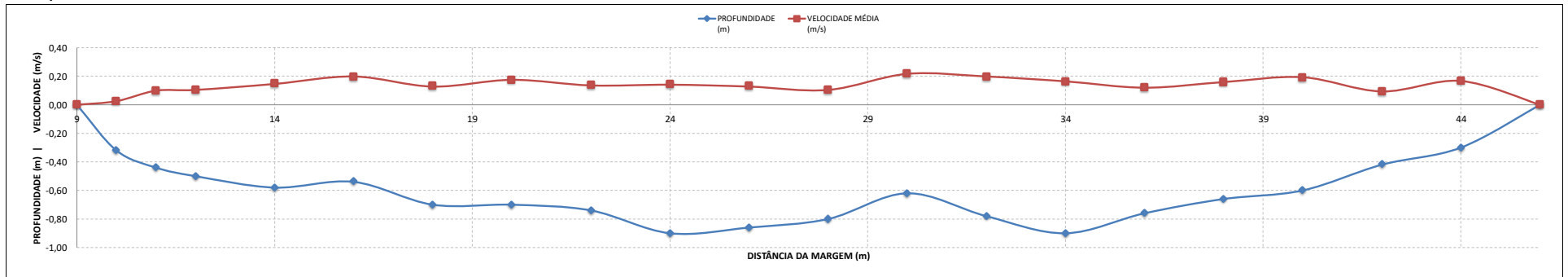
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 MONTANTE

MEDIÇÃO 21.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS				EQUIPE	
DATA	05/04/2021			A		B		PROF. MÉDIA				CLÉSIO/ALEX	
HORA DE INÍCIO	10:46	SE N<	0	0,26196		0,00985		VELOCIDADE MÉDIA				OH	
HORA DE TÉRMINO	11:40	SE N>=	0	0,26196		0,00985		ÁREA MOLHADA				246070	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,80							LARGURA DA SEÇÃO					
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,81	PI-IA	8,50	m				LARGURA DO RIO					
MARGEM DE INÍCIO (M8)	DIREITA	IA-PF	6,50	m				VAZÃO TOTAL				3,44 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)						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	8,50	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	
02	9,50	1,00	0,32				0,19						3						0,06														0,03	0,27	0,01
03	10,50	1,00	0,44				0,26						17						0,34													0,10	0,43	0,04	
04	11,50	1,00	0,50				0,30						18						0,36													0,10	0,76	0,08	
05	13,50	2,00	0,58				0,35						26						0,52													0,15	1,10	0,16	
06	15,50	2,00	0,54				0,32						36						0,72													0,20	1,18	0,23	
07	17,50	2,00	0,70		0,14			0,56			27		18				0,54		0,00	0,36				0,15				0,10			0,13	1,32	0,17		
08	19,50	2,00	0,70		0,14			0,56			34		29				0,68		0,00	0,58			0,19			0,16				0,17	1,42	0,25			
09	21,50	2,00	0,74		0,15			0,59			31		17				0,62		0,00	0,34			0,17			0,10				0,14	1,54	0,21			
10	23,50	2,00	0,90		0,18			0,72			32		18				0,64		0,00	0,36			0,18			0,10				0,14	1,70	0,24			
11	25,50	2,00	0,86		0,17			0,69			29		16				0,58		0,00	0,32			0,16			0,09				0,13	1,71	0,22			
12	27,50	2,00	0,80		0,16			0,64			17		19				0,34		0,00	0,38			0,10			0,11				0,10	1,54	0,16			
13	29,50	2,00	0,62		0,12			0,50			45		34				0,90		0,00	0,68			0,25			0,19				0,22	1,41	0,21			
14	31,50	2,00	0,78		0,16			0,62			42		30				0,84		0,00	0,60			0,23			0,17				0,20	1,54	0,31			
15	33,50	2,00	0,90		0,18			0,72			42		17				0,84		0,00	0,34			0,23			0,10			0,16	1,67	0,27				
16	35,50	2,00	0,76		0,15			0,61			37		5				0,74		0,00	0,10			0,20			0,04			0,12	1,54	0,18				
17	37,50	2,00	0,66		0,13			0,53			28		29				0,56		0,00	0,58			0,16			0,16				0,16	1,34	0,21			
18	39,50	2,00	0,60				0,36						35						0,70						0,19					0,19	1,14	0,22			
19	41,50	2,00	0,42				0,25						16						0,32						0,09					0,09	0,87	0,08			
20	43,50	2,00	0,30				0,18						30						0,60						0,17					0,17	0,51	0,09			
21	45,50	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			

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



PCH CANTU 2 (Rio Cantu)



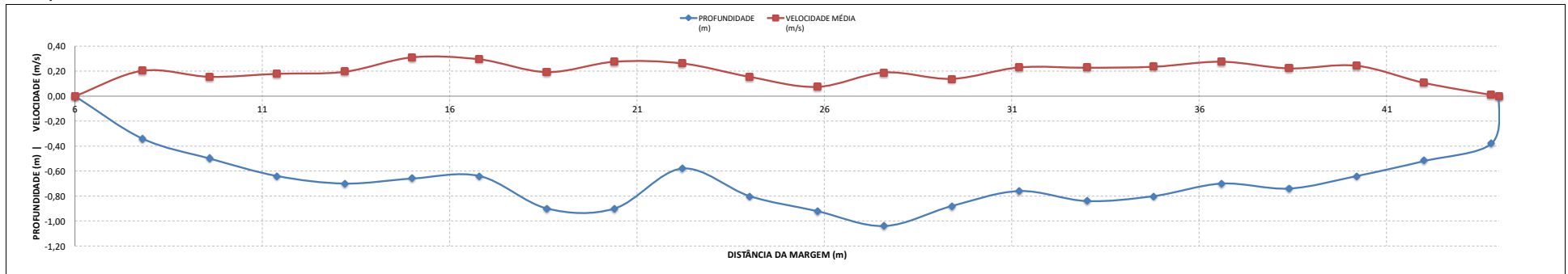
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTU 2 - MONTANTE

MEDIÇÃO 22.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxNxB)				RESULTADOS			
DATA	30/06/2021	SE N<		0	A	PROF. MÉDIA		0,69 m	
HORA DE INÍCIO	11:19	SE N>=		0	B	VELOCIDADE MÉDIA		0,21 m/s	
HORA DE TÉRMINO	12:21			0,26886	0,004134	ÁREA MOLHADA		26,20 m²	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,89			0,26886	0,004134	LARGURA DA SEÇÃO		38,00 m	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,90	PI - IA		5,80 m		LARGURA DO RIO		38,00 m	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF		8,20 m		VAZÃO TOTAL		5,38 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)						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	5,80	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	
02	7,60	1,80	0,34			0,20									0,74										0,20							0,20	0,53	0,11
03	9,40	1,80	0,50			0,30									0,56										0,15							0,15	0,89	0,14
04	11,20	1,80	0,64	0,13		0,51			36				29		0,72		0,00	0,58						0,20			0,16				0,18	1,12	0,20	
05	13,00	1,80	0,70	0,14		0,56			44				27		0,88		0,00	0,54						0,24			0,15				0,20	1,22	0,24	
06	14,80	1,80	0,66	0,13		0,53			61				53		1,22		0,00	1,06						0,33			0,29				0,31	1,20	0,37	
07	16,60	1,80	0,64	0,13		0,51			63				45		1,26		0,00	0,90						0,34			0,25				0,29	1,28	0,38	
08	18,40	1,80	0,90	0,18		0,72			46				24		0,92		0,00	0,48						0,25			0,13				0,19	1,50	0,29	
09	20,20	1,80	0,90	0,18		0,72			62				39		1,24		0,00	0,78						0,34			0,21				0,28	1,48	0,41	
10	22,00	1,80	0,58			0,35							48				0,96									0,26					0,26	1,29	0,34	
11	23,80	1,80	0,80	0,16		0,64			36				20		0,72		0,00	0,40						0,20			0,11				0,15	1,40	0,22	
12	25,60	1,80	0,92	0,18		0,74			21				5		0,82		0,00	0,10						0,12			0,03				0,07	1,66	0,12	
13	27,40	1,80	1,04	0,21		0,83			47				22		0,94		0,00	0,44						0,26			0,12				0,19	1,75	0,33	
14	29,20	1,80	0,88	0,18		0,70			32				18		0,64		0,00	0,36						0,18			0,10				0,14	1,60	0,22	
15	31,00	1,80	0,76	0,15		0,61			43				41		0,86		0,00	0,82						0,24			0,22				0,23	1,46	0,34	
16	32,80	1,80	0,84	0,17		0,67			51				32		1,02		0,00	0,64						0,28			0,18				0,23	1,46	0,33	
17	34,60	1,80	0,80	0,16		0,64			48				38		0,96		0,00	0,76						0,26			0,21				0,24	1,41	0,33	
18	36,40	1,80	0,70	0,14		0,56			59				42		1,18		0,00	0,84						0,32			0,23				0,28	1,32	0,36	
19	38,20	1,80	0,74	0,15		0,59			43				38		0,86		0,00	0,76						0,24			0,21				0,22	1,27	0,28	
20	40,00	1,80	0,64	0,13		0,51			47				42		0,94		0,00	0,84						0,26			0,23				0,24	1,14	0,28	
21	41,80	1,80	0,52			0,31							19				0,38									0,11					0,11	0,93	0,10	
22	43,60	1,80	0,38			0,23							1				0,02									0,01					0,01	0,32	0,00	
23	43,80	0,20	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)



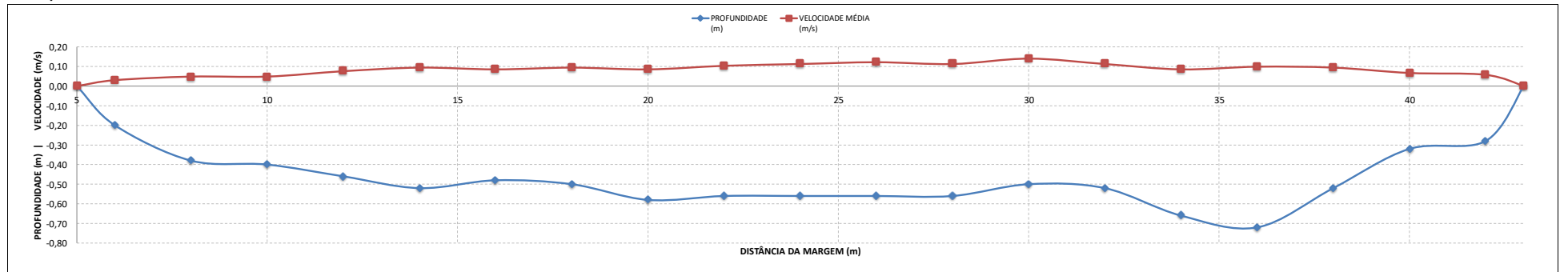
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 - MONTANTE

MEDIÇÃO 23.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS				EQUIPE MOLINETE		EDUARDO/FERNANDO	
DATA	15/09/2021									0,48 m			
HORA DE INÍCIO	09:35	SE N<	0,38	A	0,4575	B				0,09 m/s			
HORA DE TÉRMINO	12:17	SE N>=	0,38		0,5100	0,0210				18,11 m²		AOTT MOD.	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,61									52,00 m		16584(Hélice 2-16930)	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,61	PI - IA	5,00 m						38,00 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	9,00 m						1,69 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)						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	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	6,00	1,00	0,20	0,12									1			50,0			0,02			0,03			0,03	0,29	0,01					
03	8,00	2,00	0,38	0,23									3			50,0			0,06			0,05			0,05	0,68	0,03					
04	10,00	2,00	0,40	0,24									3			50,0			0,06			0,05			0,05	0,82	0,04					
05	12,00	2,00	0,46	0,28									6			50,0			0,12			0,08			0,08	0,92	0,07					
06	14,00	2,00	0,52	0,31									8			50,0			0,16			0,09			0,09	0,99	0,09					
07	16,00	2,00	0,48	0,29									7			50,0			0,14			0,09			0,09	0,99	0,08					
08	18,00	2,00	0,50	0,30									8			50,0			0,16			0,09			0,09	1,03	0,10					
09	20,00	2,00	0,58	0,35									7			50,0			0,14			0,09			0,09	1,11	0,09					
10	22,00	2,00	0,56	0,34									9			50,0			0,18			0,10			0,10	1,13	0,12					
11	24,00	2,00	0,56	0,34									10			50,0			0,20			0,11			0,11	1,12	0,13					
12	26,00	2,00	0,56	0,34									11			50,0			0,22			0,12			0,12	1,12	0,14					
13	28,00	2,00	0,56	0,34									10			50,0			0,20			0,11			0,11	1,09	0,12					
14	30,00	2,00	0,50	0,30									13			50,0			0,26			0,14			0,14	1,04	0,15					
15	32,00	2,00	0,52	0,31									10			50,0			0,20			0,11			0,11	1,10	0,12					
16	34,00	2,00	0,66	0,13				0,53					6			50,0			0,12		0,16		0,08		0,09	1,28	0,11					
17	36,00	2,00	0,72	0,14				0,58					8		8	50,0			0,16		0,18		0,09		0,10	1,31	0,13					
18	38,00	2,00	0,52	0,31									8			50,0			0,16			0,09			0,09	1,04	0,10					
19	40,00	2,00	0,32	0,19									5			50,0			0,10			0,07			0,07	0,72	0,05					
20	42,00	2,00	0,28	0,17									4			50,0			0,08			0,06			0,06	0,33	0,02					
21	43,00	1,00	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	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





ANEXO 3

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO



MODELO HIDROMÉTRICO

USINA HIDRELÉTRICA

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (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* *NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS*

VERSÃO 1.2



ANEXO 1

INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (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	06/04/2021	Hora Inicial	10:39	Cota Inicial	1,44
		Hora Final	15:24	Cota Final	1,44
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		Suspensão	
Data	28/06/2021	Hora Inicial	10:48	Cota Inicial	1,42
		Hora Final	13:01	Cota Final	1,43
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	16/09/2021	Hora Inicial	10:40	Cota Inicial	1,45
		Hora Final	18:00	Cota Final	1,45
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	



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

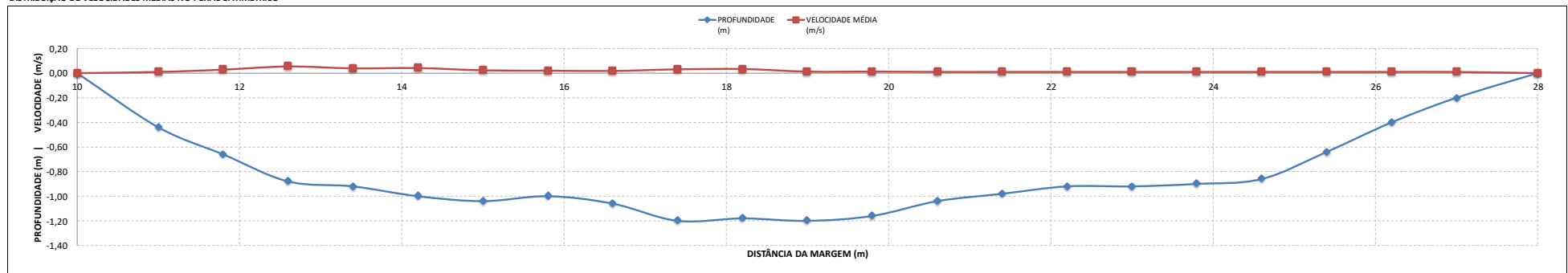
ESTAÇÃO PCH CANTU 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

MEDIÇÃO 21.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS						
DATA	06/04/2021			A	B	PROF. MÉDIA	0,82 m							
HORA DE INÍCIO	12:21	SEN<	0	0,26196	0,00985	VELOCIDADE MÉDIA	0,02 m/s							
HORA DE TÉRMINO	13:00	SEN>=	0	0,26196	0,00985	ÁREA MOLHADA	14,81 m²					EQUIPE	CLÉSIO/ALEX	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,44					LARGURA DA SEÇÃO	34,00 m					MOLINETE	IH	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,44	PI - IA	9,50 m			LARGURA DO RIO	18,00 m					N°	246070	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	6,50 m			VAZÃO TOTAL	0,30 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)						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	9,50	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		
02	10,50	1,00	0,44				0,26									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			
03	11,30	0,80	0,66			0,13		0,53						2		0,10						0,04				0,04						0,01	0,03	0,53	0,01
04	12,10	0,80	0,88			0,18		0,70					8		9		0,16					0,18			0,05						0,06	0,05	0,67	0,04	
05	12,90	0,80	0,92			0,18		0,74					5		6		0,10					0,12			0,04						0,04	0,04	0,74	0,03	
06	13,70	0,80	1,00			0,20		0,80					7		5		0,14					0,10			0,05						0,04	0,04	0,79	0,03	
07	14,50	0,80	1,04			0,21		0,83					3		2		0,06					0,04			0,03						0,02	0,02	0,82	0,02	
08	15,30	0,80	1,00			0,20		0,80					2		2		0,04					0,04			0,02						0,02	0,02	0,82	0,02	
09	16,10	0,80	1,06			0,21		0,85					2		1		0,04					0,02			0,02						0,02	0,02	0,86	0,02	
10	16,90	0,80	1,20			0,24		0,96					2		6		0,04					0,12			0,02						0,04	0,03	0,93	0,03	
11	17,70	0,80	1,18			0,24		0,94					2		7		0,04					0,14			0,02						0,05	0,03	0,95	0,03	
12	18,50	0,80	1,20			0,24		0,96					1		0		0,02					0,00			0,02						0,01	0,01	0,95	0,01	
13	19,30	0,80	1,16			0,23		0,93					1		0		0,02					0,00			0,01						0,01	0,01	0,91	0,01	
14	20,10	0,80	1,04			0,21		0,83					0		0		0,00					0,00			0,01						0,01	0,01	0,84	0,01	
15	20,90	0,80	0,98			0,20		0,78					0		0		0,00					0,00			0,01						0,01	0,01	0,78	0,01	
16	21,70	0,80	0,92			0,18		0,74					0		0		0,00					0,00			0,01						0,01	0,01	0,75	0,01	
17	22,50	0,80	0,92			0,18		0,74					0		0		0,00					0,00			0,01						0,01	0,01	0,73	0,01	
18	23,30	0,80	0,90			0,18		0,72					0		0		0,00					0,00			0,01						0,01	0,01	0,72	0,01	
19	24,10	0,80	0,86			0,17		0,69					0		0		0,00					0,00			0,01						0,01	0,01	0,65	0,01	
20	24,90	0,80	0,64			0,13		0,51					0		0		0,00					0,00			0,01						0,01	0,01	0,51	0,01	
21	25,70	0,80	0,40										0		0		0,00					0,00			0,01						0,01	0,01	0,33	0,00	
22	26,50	0,80	0,20				0,12						0		0		0,00					0,00			0,01						0,01	0,01	0,18	0,00	
23	27,50	1,00	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)



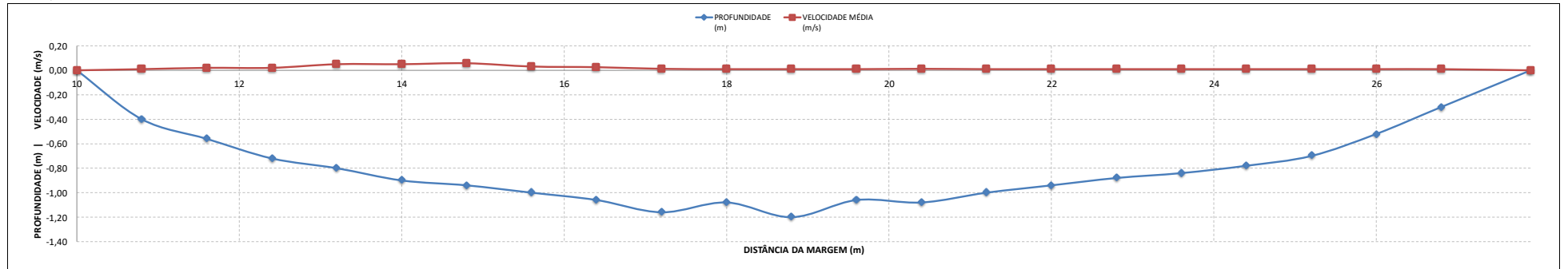
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTU 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

MEDIÇÃO 22.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE [V=AxN+B]				RESULTADOS			
DATA	28/06/2021			A	B			PROF. MÉDIA	0,80 m		
HORA DE INÍCIO	11:01	SE N<	0	0,26886	0,004134			VELOCIDADE MÉDIA	0,02 m/s		
HORA DE TÉRMINO	12:28	SE N>=	0	0,26886	0,004134			ÁREA MOLHADA	14,24 m ²		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,42	PI - IA	9,70	m				LARGURA DA SEÇÃO	34,00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,43	IA - PF	6,40	m				LARGURA DO RIO	17,90 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA						VAZÃO TOTAL	0,27 m ³ /s			
								EQUIPE	ANDERSON/DOMINGOS		
								MOLINETE	NEWTON 3		
								N°	22145		

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)			
				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	9,70	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
02	10,50	0,80	0,40				0,24						1			0,02										0,01						0,01	0,27	0,00
03	11,30	0,80	0,56				0,34						3			0,06										0,02						0,02	0,45	0,01
04	12,10	0,80	0,72	0,14			0,58					5		1		0,10		0,02						0,03		0,01						0,02	0,56	0,01
05	12,90	0,80	0,80	0,16			0,64					8		8		0,18		0,16						0,05		0,05						0,05	0,64	0,03
06	13,70	0,80	0,90	0,18			0,72					9		8		0,18		0,16						0,05		0,05						0,05	0,71	0,04
07	14,50	0,80	0,94	0,19			0,75					9		11		0,18		0,22						0,05		0,06						0,06	0,76	0,04
08	15,30	0,80	1,00	0,20			0,80					5		5		0,10		0,10						0,03		0,03						0,03	0,80	0,02
09	16,10	0,80	1,06	0,21			0,85					3		5		0,06		0,10						0,02		0,03						0,03	0,86	0,02
10	16,90	0,80	1,16	0,23			0,93					2		1		0,04		0,02						0,01		0,01						0,01	0,89	0,01
11	17,70	0,80	1,08	0,22			0,86					1		1		0,02		0,02						0,01		0,01						0,01	0,90	0,01
12	18,50	0,80	1,20	0,24			0,96					1		1		0,02		0,02						0,01		0,01						0,01	0,91	0,01
13	19,30	0,80	1,06	0,21			0,85					1		1		0,02		0,02						0,01		0,01						0,01	0,88	0,01
14	20,10	0,80	1,08	0,22			0,86					2		1		0,04		0,02						0,01		0,01						0,01	0,84	0,01
15	20,90	0,80	1,00	0,20			0,80					1		1		0,02		0,02						0,01		0,01						0,01	0,80	0,01
16	21,70	0,80	0,94	0,19			0,75					1		1		0,02		0,02						0,01		0,01						0,01	0,75	0,01
17	22,50	0,80	0,88	0,18			0,70					1		1		0,02		0,02						0,01		0,01						0,01	0,71	0,01
18	23,30	0,80	0,84	0,17			0,67					1		1		0,02		0,02						0,01		0,01						0,01	0,67	0,01
19	24,10	0,80	0,78	0,16			0,62					1		1		0,02		0,02						0,01		0,01						0,01	0,62	0,01
20	24,90	0,80	0,70	0,14			0,56					1		1		0,02		0,02						0,01		0,01						0,01	0,54	0,01
21	25,70	0,80	0,52				0,31							1				0,02								0,01						0,01	0,41	0,00
22	26,50	0,80	0,30				0,18							1				0,02								0,01						0,01	0,27	0,00
23	27,60	1,10	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)



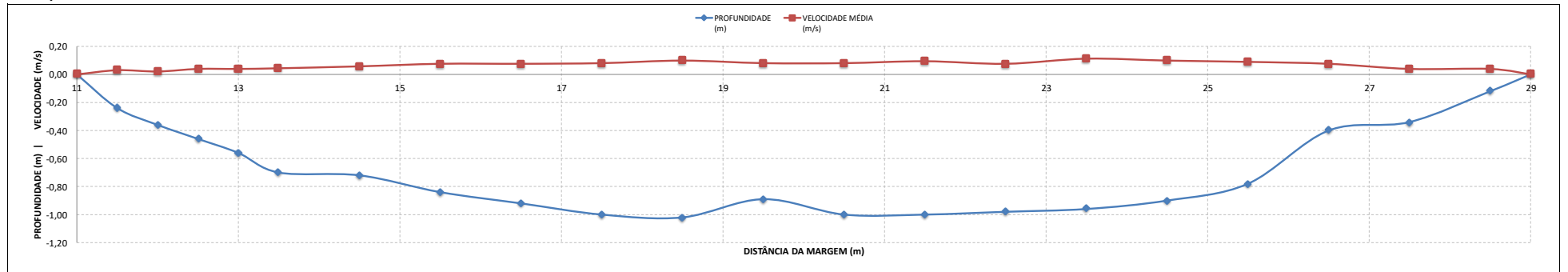
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTU 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

MEDIÇÃO 23.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE [V=AxN ^B]				RESULTADOS			
DATA	16/09/2021					PROF. MÉDIA		0,73 m	
HORA DE INÍCIO	11:00	SEN<	0,38	0,4575	VELOCIDADE MÉDIA		0,08 m/s		
HORA DE TÉRMINO	13:00	SEN>=	0,38	0,5100	ÁREA MOLHADA		13,10 m ²		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,45					LARGURA DA SEÇÃO		34,00 m	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,45	PI - IA	11,00	m	LARGURA DO RIO		18,00 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	5,00	m	VAZÃO TOTAL		1,03 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)			
				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	11,00	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	11,50	0,50	0,24				0,14						1																		0,03	0,11	0,00
03	12,00	0,50	0,36				0,22						0																		0,02	0,18	0,00
04	12,50	0,50	0,46				0,28						2																		0,04	0,23	0,01
05	13,00	0,50	0,56				0,34						2																		0,04	0,29	0,01
06	13,50	0,50	0,70			0,14		0,56					2		3				0,04			0,06					0,04			0,05	0,04	0,50	0,02
07	14,50	1,00	0,72			0,14		0,58					3		5				0,06			0,10					0,05			0,07	0,06	0,75	0,04
08	15,50	1,00	0,84			0,17		0,67					4		8				0,08			0,16					0,06			0,09	0,08	0,83	0,06
09	16,50	1,00	0,92			0,18		0,74					4		8				0,08			0,16					0,06			0,09	0,08	0,92	0,07
10	17,50	1,00	1,00			0,20		0,80					5		8				0,10			0,16					0,07			0,09	0,08	0,99	0,08
11	18,50	1,00	1,02			0,20		0,82					7		10				0,14			0,20					0,09			0,10	0,98	0,10	
12	19,50	1,00	0,88			0,18		0,71					5		8				0,10			0,16					0,07			0,09	0,08	0,95	0,08
13	20,50	1,00	1,00			0,20		0,80					4		9				0,08			0,18					0,06			0,10	0,08	0,97	0,08
14	21,50	1,00	1,00			0,20		0,80					6		10				0,12			0,20					0,08			0,09	1,00	0,09	
15	22,50	1,00	0,98			0,20		0,78					4		8				0,08			0,16					0,06			0,09	0,08	0,98	0,07
16	23,50	1,00	0,96			0,19		0,77					9		11				0,18			0,22					0,10			0,12	0,11	0,95	0,11
17	24,50	1,00	0,90			0,18		0,72					5		12				0,10			0,24					0,07			0,13	0,10	0,89	0,09
18	25,50	1,00	0,78			0,16		0,62					6		9				0,12			0,18					0,08			0,10	0,09	0,72	0,06
19	26,50	1,00	0,40				0,24								6							0,12								0,08	0,08	0,48	0,04
20	27,50	1,00	0,34				0,20								2							0,04								0,04	0,30	0,01	
21	28,50	1,00	0,12				0,07								2							0,04								0,04	0,11	0,00	
22	29,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	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	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





ANEXO 3

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO



ANEXO 4

NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

DADOS INICIAIS	
DATA	06/04/2021
HORA DE INÍCIO	11:10
LEITURA DA RÉGUA	1,44

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OBSERVAÇÃO
RN 01	296	7.068			6.772	
RN 02			1.553		5.515	
L 4/5-4			3.067		4.001	
L 3/4-3			4.070		2.998	
L 2/3-3			4.070		2.998	
L 2/3-3	3.352	6.350			2.998	
L 1/2-2			4.350		2.000	REINSTALADO
NA			4.908		1.442	

CONTRA NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OBSERVAÇÃO
NA	4.981	6.423			1.442	
L 1/2-2			4.422		2.001	
L 2/3-3			3.424		2.999	
L 3/4-3			3.425		2.998	
L 4/5-4			2.425		3.998	
RN 02			911		5.512	
RN 02	1.751	8.524			6.773	

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

DADOS INICIAIS	
DATA	16/09/2021
HORA DE INÍCIO	13:15
LEITURA DA RÉGUA	1,45

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OBSERVAÇÃO
RN 01	195	6.967			6.772	
RN 02			1.449		5.518	
L 4/5-5			1.992		4.975	
L 3/4-4			2.967		4.000	
L 2/3-3			3.985		2.982	
L 1/2-2			4.998		1.969	
NA			5.516		1.451	

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL			
DATA	16/09/2021		
HORA INICIAL:	12:00	HORA FINAL:	12:40
COTA INICIAL:	1,45	COTA FINAL:	1,45
EQUIPE:	EDUARDO/FERNANDO		CÓDIGO: 64773750
SEÇÃO DE RÉGUAS:	1/2 - 2/3 - 3/4 - 4/5		

LEVANTAMENTO - GERAL			
Nº levantamento	Nº de verticais	Distância total	Distância NA/NA
1	38	34,00	18,00
Dist. Margem direita	Dist. Margem esquerda	Seção de réguas	Seção de medição
5,00	11,00		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	320		5.998	5.678	
2	1	1		699		5.299	
3	1	2		768		5.230	
4	1	3		928		5.070	
5	1	4		1.350		4.648	
6	1	5		1.820		4.178	
7	1	6		2.859		3.139	
8	1	7		3.160		2.838	
9	1	8		3.400		2.598	
10	1	9		3.670		2.328	
11	1	10		4.035		1.963	
12	1	11		4.548		1.450	NA ME
13	0,5	11,5					0,24
14	0,5	12					0,36
15	0,5	12,5					0,46
16	0,5	13					0,56
17	0,5	13,5					0,70
18	1	14,5					0,72
19	1	15,5					0,84
20	1	16,5					0,92
21	1	17,5					1,00
22	1	18,5					1,02
23	1	19,5					0,89
24	1	20,5					1,00
25	1	21,5					1,00
26	1	22,5					0,98
27	1	23,5					0,96
28	1	24,5					0,90
29	1	25,5					0,78
30	1	26,5					0,40
31	1	27,5					0,34
32	1	28,5					0,12
33	0,5	29	4.548		5.998	1.450	NA MD
34	1	30		3.898		2.100	
35	1	31		3.808		2.190	
36	1	32		2.918		3.080	
37	1	33		2.898		3.100	
38	1	34		2.905		3.093	

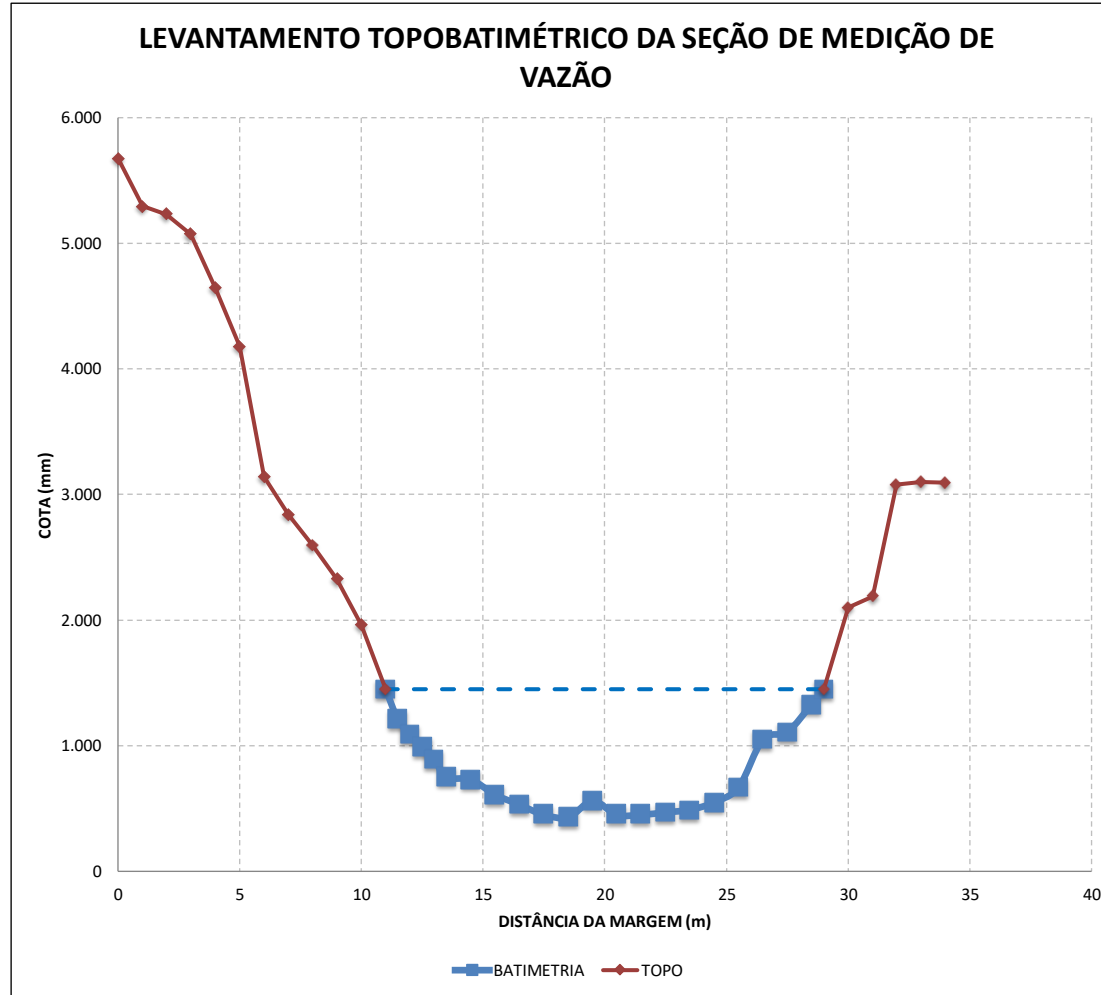
PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

DATA 16/09/2021

ID	DISTÂNCIA (m)	ELEVAÇÃO (mm)
PI	0,0	5.678
ME	1,0	5.299
ME	2,0	5.230
ME	3,0	5.070
ME	4,0	4.648
ME	5,0	4.178
ME	6,0	3.139
ME	7,0	2.838
ME	8,0	2.598
ME	9,0	2.328
ME	10,0	1.963
NA ME	11,0	1.450
BAT	11,5	1.210
BAT	12,0	1.090
BAT	12,5	990
BAT	13,0	890
BAT	13,5	750
BAT	14,5	730
BAT	15,5	610
BAT	16,5	530
BAT	17,5	450
BAT	18,5	430
BAT	19,5	560
BAT	20,5	450
BAT	21,5	450
BAT	22,5	470
BAT	23,5	490
BAT	24,5	550
BAT	25,5	670
BAT	26,5	1.050
BAT	27,5	1.110
BAT	28,5	1.330
NA MD	29,0	1.450
MD	30,0	2.100
MD	31,0	2.190
MD	32,0	3.080
MD	33,0	3.100
PF	34,0	3.093





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* NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

VERSÃO 1.2



ANEXO 1

INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

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	1/6	1	8.354	
2/3		3	11.203	
3/4				
4/5				
5/6				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	07/04/2021	Hora Inicial	10:40	Cota Inicial	1,48
		Hora Final	15:32	Cota Final	1,48
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	X
Data	29/06/2021	Hora Inicial	12:19	Cota Inicial	1,47
		Hora Final	16:33	Cota Final	1,48
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura	X	RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	10/09/2021	Hora Inicial	10:10	Cota Inicial	1,47
		Hora Final	15:00	Cota Final	1,47
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento	X	Data Logger		
	Descarga líquida	X	Seção topobatimétrica		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



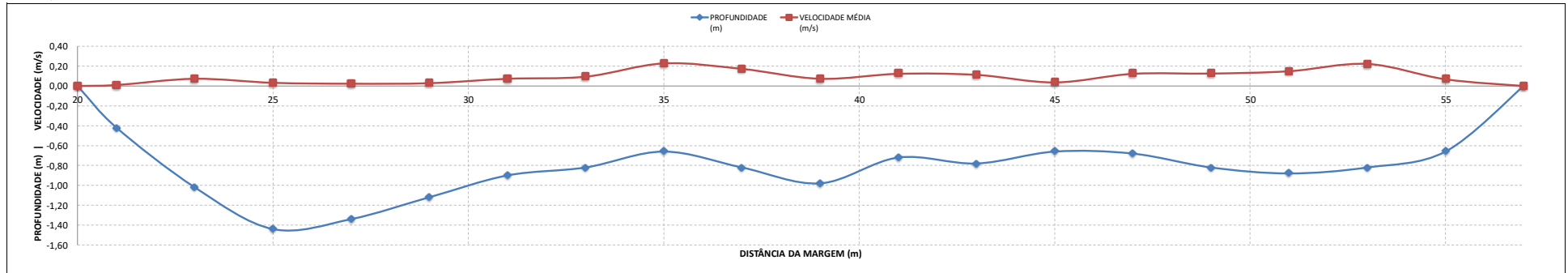
MEDICÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

MEDICÃO 21.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	07/04/2021	SE N<		0	0,26196	B		0,82 m	
HORA DE INÍCIO	13:08	SE N>=		0	0,26196	0,00985		0,09 m/s	
HORA DE TÉRMINO	14:25					0,00985		30,31 m ²	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,48	PI - IA		20,00	m	ÁREA MOLHADA		68,00 m	
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,48	IA - PF		11,00	m	LARGURA DO RIO		37,00 m	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA					VAZÃO TOTAL		2,85 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 (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	20,00	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	21,00	1,00	0,42	0,00	0,00	0,25				0	0	0	0	0	50,0	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	
03	23,00	2,00	1,02	0,20		0,82				12			12		50,0	0,24		0,00	0,24			0,07		0,07		0,07		0,07		0,07		0,07	
04	25,00	2,00	1,44	0,29		0,86	1,15			4		5	3		50,0	0,08		0,10	0,06			0,03		0,04	0,03		0,03		0,03		0,03		
05	27,00	2,00	1,34	0,27		0,80	1,07			3		3	1		50,0	0,06		0,06	0,02			0,03		0,03	0,02		0,02		0,02		0,02		
06	29,00	2,00	1,12	0,22		0,90				6			1		50,0	0,12		0,00	0,02			0,04		0,04	0,02		0,02		0,02		0,02		
07	31,00	2,00	0,90	0,18		0,72				12			12		50,0	0,24		0,00	0,24			0,07		0,07	0,07		0,07		0,07		0,07		
08	33,00	2,00	0,82	0,16		0,66				15			17		50,0	0,30		0,00	0,34			0,09		0,10	0,10		0,10		0,10		0,10		
09	35,00	2,00	0,66	0,13		0,53				41			42		50,0	0,82		0,00	0,84			0,22		0,23	0,23		0,23		0,23		0,23		
10	37,00	2,00	0,82	0,16		0,66				42			20		50,0	0,84		0,00	0,40			0,23		0,11	0,11		0,11		0,11		0,11		
11	39,00	2,00	0,98	0,20		0,78				11			13		50,0	0,22		0,00	0,26			0,07		0,08	0,08		0,07		0,07		0,07		
12	41,00	2,00	0,72	0,14		0,58				25			18		50,0	0,50		0,00	0,36			0,10		0,10	0,10		0,10		0,10		0,10		
13	43,00	2,00	0,78	0,16		0,62				24			15		50,0	0,48		0,00	0,30			0,09		0,09	0,09		0,09		0,09		0,09		
14	45,00	2,00	0,66	0,13		0,53				9			1		50,0	0,18		0,00	0,02			0,06		0,02	0,02		0,02		0,02		0,02		
15	47,00	2,00	0,68	0,14		0,54				26			17		50,0	0,52		0,00	0,34			0,15		0,10	0,10		0,12		0,12		0,12		
16	49,00	2,00	0,82	0,16		0,66				25			19		50,0	0,50		0,00	0,38			0,14		0,11	0,11		0,13		0,13		0,13		
17	51,00	2,00	0,88	0,18		0,70				28			25		50,0	0,56		0,00	0,50			0,16		0,14	0,14		0,15		0,15		0,15		
18	53,00	2,00	0,82	0,16		0,66				41			40		50,0	0,82		0,00	0,80			0,22		0,22	0,22		0,22		0,22		0,22		
19	55,00	2,00	0,66	0,13		0,53				13			9		50,0	0,26		0,00	0,18			0,08		0,06	0,06		0,07		0,07		0,07		
20	57,00	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)



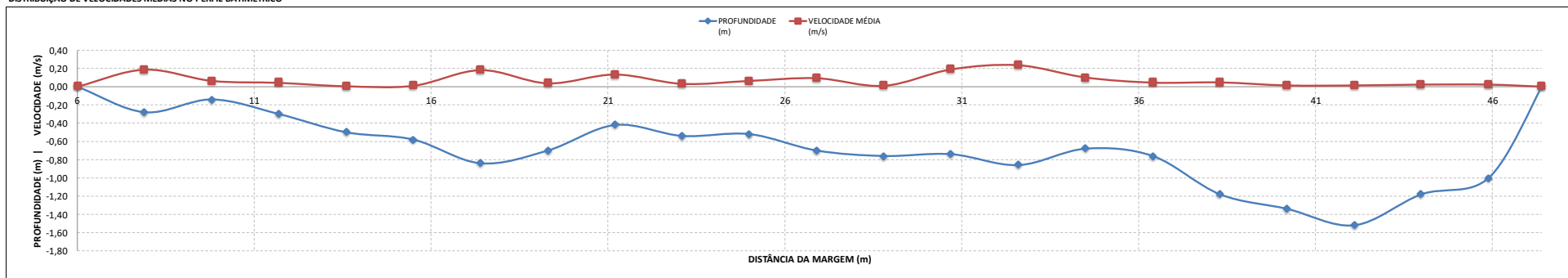
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTU 2 JUSANTE

MEDIÇÃO 22.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax ⁿ +B)				RESULTADOS							
DATA	29/06/2021			A		B		PROF. MÉDIA				0,69 m			
HORA DE INÍCIO	14:38			SE<	0	0,26886	0,004134		VELOCIDADE MÉDIA				0,07 m/s	EQUIPE ANDERSON/DOMINGOS	
HORA DE TÉRMINO	15:59			SE>=	0	0,26886	0,004134		ÁREA MOLHADA				28,76 m²	NEWTON 3	
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,47							LARGURA DA SEÇÃO				68,00 m	ZZ145		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,48			PI-IA	6,10 m			LARGURA DO RIO				41,40 m			
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA			IA - PF	20,50 m			VAZÃO TOTAL				1,89 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)						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	6,10	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
02	8,00	1,90	0,28				0,17						34			50,0			0,68										0,19	0,33	0,06		
03	9,90	1,90	0,14				0,08						11			50,0			0,22										0,06	0,41	0,03		
04	11,80	1,90	0,30				0,18						7			50,0			0,14										0,04	0,59	0,02		
05	13,70	1,90	0,50				0,30						0			50,0			0,00										0,00	0,89	0,00		
06	15,60	1,90	0,58				0,35						1			50,0			0,02										0,01	1,19	0,01		
07	17,50	1,90	0,84		0,17		0,67			44			22			50,0		0,88	0,00	0,44				0,24				0,12	1,41	0,26			
08	19,40	1,90	0,70		0,14		0,56			5			7			50,0		0,10	0,00	0,14				0,03				0,04	1,26	0,05			
09	21,30	1,90	0,42				0,25						24			50,0			0,48									0,13	0,99	0,13			
10	23,20	1,90	0,54				0,32						5			50,0			0,10									0,03	0,96	0,03			
11	25,10	1,90	0,52				0,31						11			50,0			0,22									0,06	1,08	0,07			
12	27,00	1,90	0,70		0,14		0,56			21			12			50,0		0,42	0,00	0,24				0,12				0,09	1,27	0,12			
13	28,90	1,90	0,76		0,15		0,61			1			1			50,0		0,02	0,00	0,02				0,01				0,01	1,41	0,01			
14	30,80	1,90	0,74		0,15		0,59			46			23			50,0		0,92	0,00	0,46				0,25				0,13	1,47	0,28			
15	32,70	1,90	0,86		0,17		0,69			48			38			50,0		0,96	0,00	0,76				0,26				0,21	1,49	0,35			
16	34,60	1,90	0,68		0,14		0,54			27			9			50,0		0,54	0,00	0,18				0,15				0,05	1,42	0,14			
17	36,50	1,90	0,76		0,15		0,61			12			3			50,0		0,24	0,00	0,06				0,07				0,02	1,61	0,07			
18	38,40	1,90	1,18		0,24		0,94			13			3			50,0		0,26	0,00	0,06				0,07				0,05	2,12	0,10			
19	40,30	1,90	1,34		0,27		1,07			2			1			50,0		0,04	0,04	0,02				0,01				0,01	2,56	0,03			
20	42,20	1,90	1,52		0,30		1,22			1			3			50,0		0,02	0,06	0,00				0,01				0,02	0,00	0,04			
21	44,10	1,90	1,18		0,24		0,94			4			3			50,0		0,08	0,00	0,06				0,03				0,02	2,32	0,05			
22	46,00	1,90	1,00		0,20		0,80			4			3			50,0		0,08	0,00	0,06				0,03				0,02	1,35	0,03			
23	47,50	1,50	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		

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



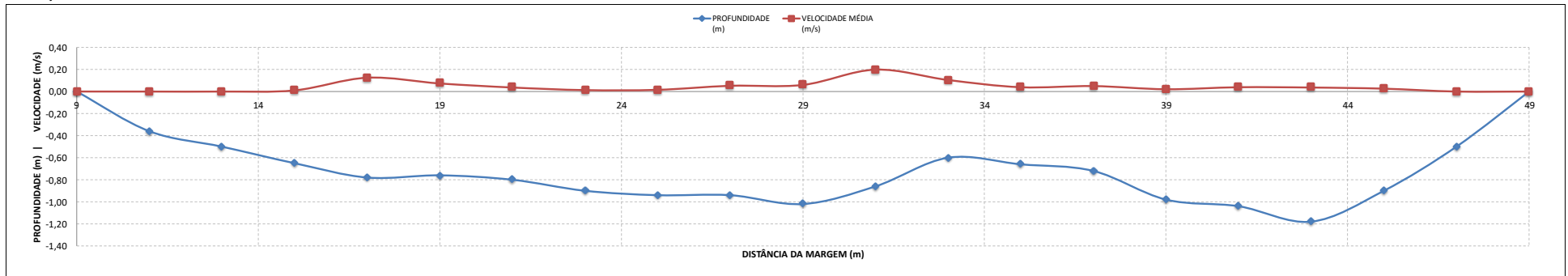
MEDICÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTU 2 JUSANTE

MEDICÃO 23.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS					
DATA	10/09/2021			A	B			PROF. MÉDIA	0,74 m			EQUIPE MOLINETE N°	ROBERTO/RUI/CARLOS NEWTON ZZ162
HORA DE INÍCIO	10:20			SE N<	0			VELOCIDADE MÉDIA	0,05 m/s				
HORA DE TÉRMINO	11:15			SE N>=	0			ÁREA MOLHADA	29,75 m²				
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,47			PI - IA	9,00 m			LARGURA DA SEÇÃO	68,00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,47			IA - PF	19,00 m			LARGURA DO RIO	40,00 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA							VAZÃO TOTAL	1,48 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)						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	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	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	11,00	2,00	0,36				0,22									50,0			0,00													0,00	0,61	0,00
03	13,00	2,00	0,50				0,30									50,0			0,00													0,00	1,01	0,00
04	15,00	2,00	0,65		0,13			0,52					4		0	50,0		0,08	0,00	0,00			0,02							0,01	1,29	0,01		
05	17,00	2,00	0,78		0,16			0,62				21		27	50,0		0,42	0,00	0,54			0,11							0,14	1,49	0,19			
06	19,00	2,00	0,76		0,15			0,61			14		14	50,0		0,28	0,00	0,28			0,07								0,07	1,55	0,11			
07	21,00	2,00	0,80		0,16			0,64			8		6	50,0		0,16	0,00	0,12			0,04								0,04	1,63	0,06			
08	23,00	2,00	0,90		0,18			0,72			5		0	50,0		0,10	0,00	0,00			0,03								0,01	1,77	0,02			
09	25,00	2,00	0,94		0,19			0,75			6		0	50,0		0,12	0,00	0,00			0,03								0,00	1,86	0,03			
10	27,00	2,00	0,94		0,19			0,75			14		6	50,0		0,28	0,00	0,12			0,07								0,03	1,92	0,10			
11	29,00	2,00	1,02		0,20			0,82			13		10	50,0		0,26	0,00	0,20			0,07								0,05	1,92	0,11			
12	31,00	2,00	0,86		0,17			0,69			46		30	50,0		0,92	0,00	0,60			0,24								0,16	2,07	0,33			
13	33,00	2,00	0,60			0,36							20	50,0		0,60	0,40						0,10							0,10	1,36	0,14		
14	35,00	2,00	0,66		0,13			0,53			10		5	50,0		0,20	0,00	0,10			0,05								0,03	1,32	0,05			
15	37,00	2,00	0,72		0,14			0,58			11		8	50,0		0,22	0,00	0,16			0,06								0,04	1,54	0,08			
16	39,00	2,00	0,98		0,20			0,78			5		3	50,0		0,10	0,00	0,06			0,03								0,02	1,86	0,04			
17	41,00	2,00	1,04		0,21			0,83			8		7	50,0		0,16	0,00	0,14			0,04								0,04	2,12	0,08			
18	43,00	2,00	1,18		0,24			0,94			6		8	50,0		0,12	0,00	0,16			0,03								0,04	2,15	0,08			
19	45,00	2,00	0,90		0,18			0,72			10		0	50,0		0,20	0,00	0,00			0,05								0,00	1,74	0,04			
20	47,00	2,00	0,50			0,30							0	50,0		0,00	0,00						0,00							0,00	0,95	0,00		
21	49,00	2,00	0,00	0,00	0,00	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	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





ANEXO 3

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO



ANEXO 4

NIVELAMENTOS E TOPOBATIMETRIAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

NIVELAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

DADOS INICIAIS	
DATA	10/09/2021
HORA DE INÍCIO	14:50
LEITURA DA RÉGUA	1,48

NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
RN 3	586	11.789			11.203	
RN 1			3.438		8.351	
RN 1	300	8.651			8.351	
L 4/5-4			4.650		4.001	
L 4/5-4	1.456	5.457			4.001	
L 3/4-3			2.457		3.000	
L 2/3-2			3.455		2.002	
NA			3.982		1.475	

CONTRA NIVELAMENTO						
ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	COTA NOMINAL
NA	3.990	5.465			1.475	
L 2/3-2			3.464		2.001	
L 3/4-3			2.466		2.999	
L 4/5-4			1.465		4.000	
L 4/5-4	4.821	8.821			4.000	
RN 1			465		8.356	
RN 1	3.528	11.884			8.356	
RN 3			680		11.204	

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

FICHA DE LEVANTAMENTO DE PERFIL TRANSVERSAL			
DATA	10/09/2021		
HORA INICIAL:	13:05	HORA FINAL:	13:48
COTA INICIAL:	1,47	COTA FINAL:	1,47
EQUIPE:	ROBERTO/RUI/CARLOS		CÓDIGO: 64773890
SEÇÃO DE RÉGUAS:	1/2 - 2/3 - 3/4 - 4/5 - 5/6		

LEVANTAMENTO - GERAL			
Nº levantamento	Nº de verticais	Distância total	Distância NA/NA
1	29	68,00	40,00
Dist. Margem direita	Dist. Margem esquerda	Seção de réguas	Seção de medição
19,00	9,00		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	22		5.841	5.819	
2	3	3		1.940		3.901	
3	3	6		2.855		2.986	
4	3	9		4.366		1.475	NA ME
5	2	11					0,36
6	2	13					0,50
7	2	15					0,65
8	2	17					0,78
9	2	19					0,76
10	2	21					0,80
11	2	23					0,90
12	2	25					0,94
13	2	27					0,94
14	2	29					1,02
15	2	31					0,86
16	2	33					0,60
17	2	35					0,66
18	2	37					0,72
19	2	39					0,98
20	2	41					1,04
21	2	43					1,18
22	2	45					0,90
23	2	47					0,50
24	2	49	4.366		5.841	1.475	NA MD
25	4	53		3.190		2.651	
26	4	57		2.920		2.921	
27	4	61		1.833		4.008	
28	4	65		1.410		4.431	
29	3	68		379		5.462	

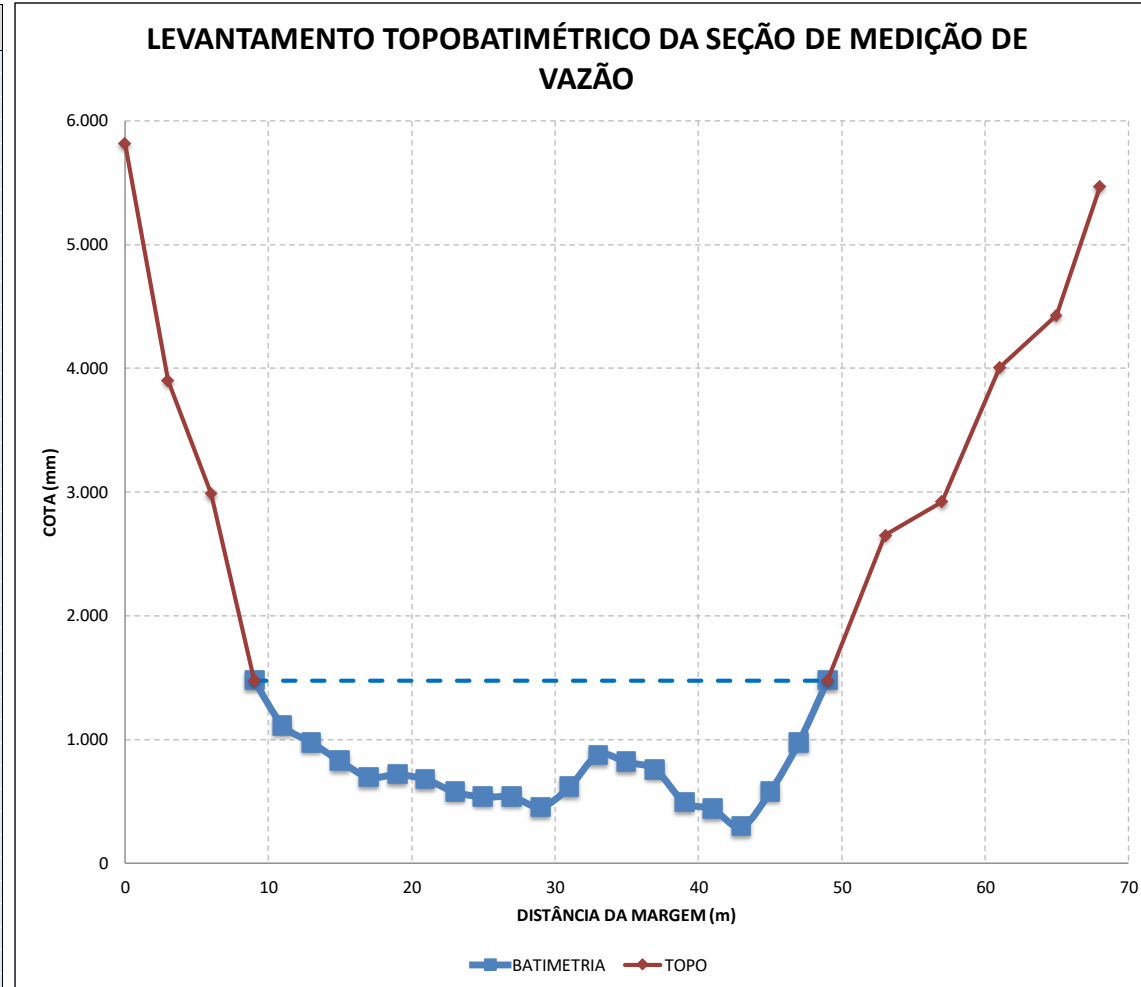
PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 JUSANTE

DATA 10/09/2021

ID	DISTÂNCIA (m)	ELEVAÇÃO (mm)
PI	0,0	5.819
ME	3,0	3.901
ME	6,0	2.986
NA ME	9,0	1.475
BAT	11,0	1.115
BAT	13,0	975
BAT	15,0	825
BAT	17,0	695
BAT	19,0	715
BAT	21,0	675
BAT	23,0	575
BAT	25,0	535
BAT	27,0	535
BAT	29,0	455
BAT	31,0	615
BAT	33,0	875
BAT	35,0	815
BAT	37,0	755
BAT	39,0	495
BAT	41,0	435
BAT	43,0	295
BAT	45,0	575
BAT	47,0	975
NA MD	49,0	1.475
MD	53,0	2.651
MD	57,0	2.921
MD	61,0	4.008
MD	65,0	4.431
PF	68,0	5.462





MODELO HIDROMÉTRICO

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 BARRAMENTO

COMPÕE ESTE MODELO OS SEGUINTE ANEXOS:

ANEXO 01 *INFORMAÇÕES GERAIS*

ANEXO 02 *MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA*

VERSÃO 1.2



ANEXO 1

INFORMAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES RELACIONADAS

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

INFORMAÇÕES GERAIS

ESTAÇÃO PCH CANTÚ 2 BARRAMENTO

DADOS HIDROMÉTRICOS				
SEÇÃO DE RÉGUAS LANÇE	AMPLITUDE	RRNN		COTA ZERO
		ID	VALOR	
414/417	414/417	-	-	

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	07/04/2021	Hora Inicial	10:01	Cota Inicial	414,60
		Hora Final	10:33	Cota Final	414,60
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	MQA		X		
Data	29/06/2021	Hora Inicial	9:18	Cota Inicial	414,90
		Hora Final	11:21	Cota Final	414,90
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	MQA		X		
Data	10/09/2021	Hora Inicial	8:40	Cota Inicial	414,98
		Hora Final	10:05	Cota Final	414,98
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	MQA		X		



MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

USINA HIDRELÉTRICA
PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)

Estação	PCH CANTÚ 2 - RESERVATÓRIO		
Rio	CANTU		
Usina/reservatório	PCH CANTÚ BARRAMENTO		
Data da Coleta	10/09/2021	Hora da Coleta	09:15
Técnico Responsável	ROBERTO/RUI/CARLOS		
Condições climáticas durante a coleta	ENSOLARADO		
Profundidade subida	3,52	Profundidade I	3,48
Profundidade desaparecimento	3,60	Profundidade II	3,62
Profundidade máxima	6,22	Profundidade III	5,90
Temperatura ambiente	19°C	Temperatura da água	16°C
Régua limnimétrica/cota reservatório	414,98		
Observações:			