

RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA

PCH CANTÚ 2 RIO CANTU - PR



JULHO DE 2022

Data: 12/07/2022

Elaborado por: Gustavo Titão Barbosa

N° Relatório: 02

Revisado: Miguel Jose Duarte de Almeida

N° da Revisão: Rev00

Autorizado: Josiane Mendonça Simão

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	3
2. OBJETIVOS	4
3. REDE HIDROMÉTRICA	4
4. MATERIAIS E MÉTODOS	6
4.1. Equipamentos utilizados	6
4.2. Equipe	7
4.3. Metodologia de medição de descarga líquida	7
4.4. Metodologia de amostragem de sedimento	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. Parâmetros de Qualidade da Água	11
5. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	12
5.1. Estação PCH Cantú 2 Montante	12
5.2. Estação PCH Cantú 2 Rio Branco	20
5.3. Estação PCH Cantú 2 Jusante	27
5.4. Estação PCH Cantú 2 Barramento - MQA	35
6. TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES	36
6.1. PCH Cantú 2 Montante	36
6.2. PCH Cantú 2 Rio Branco	36
6.3. PCH Cantú 2 Jusante	36
7. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E RESULTADOS	37

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 2022.

Tabela 1: Cronograma de acompanhamento das atividades.

ETAPAS	04/22	07/22
1ª COM	X	
2ª 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.

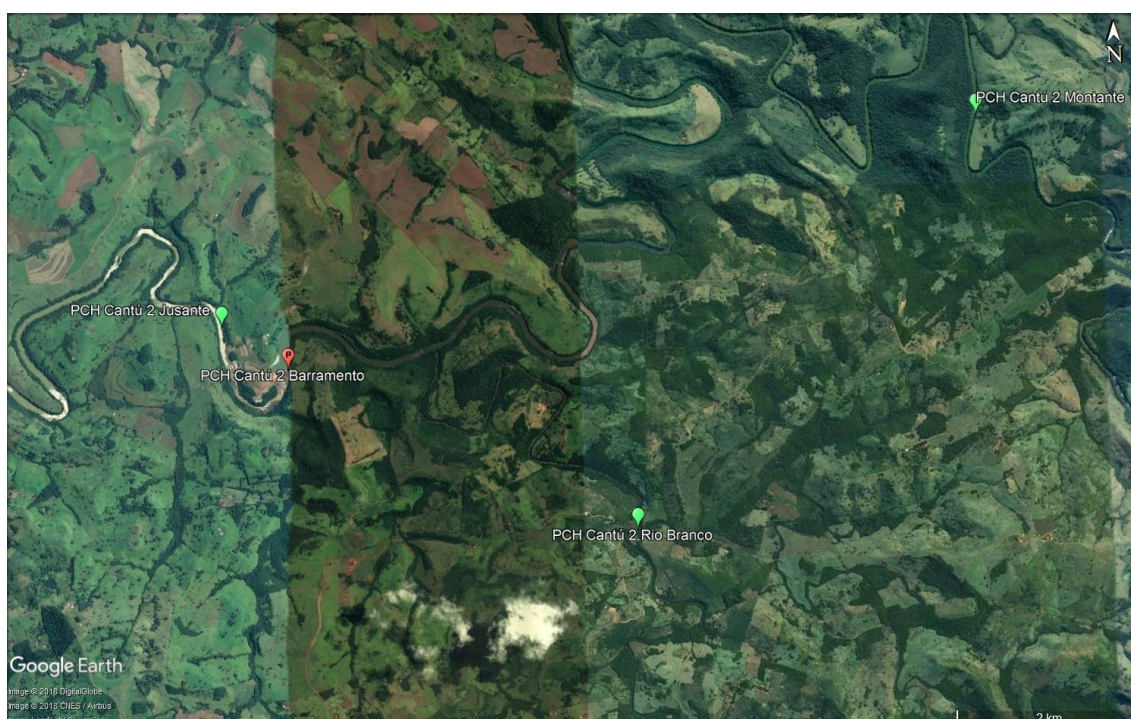


Figura 1 – Localização da rede hidrométrica da PCH CANTÚ 2 adquirida pelo Google Earth.

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

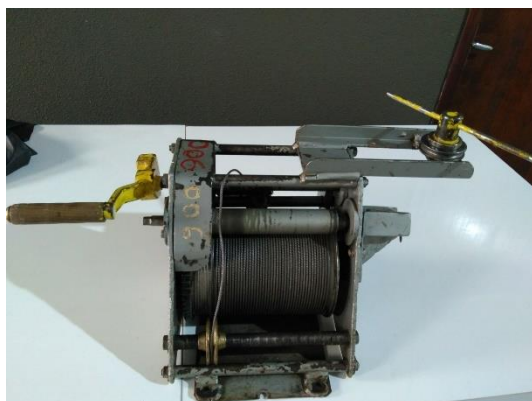
4. MATERIAIS E MÉTODOS

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:

- Gustavo Titão Barbosa – Assistente de Relatórios;
- Willian de Paula Vailant – Técnico em hidrometria;
- Nicolas da Silva – Auxiliar de Serviços Gerais;

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.

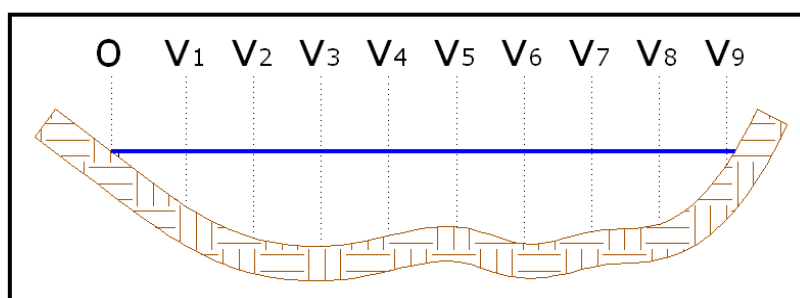


Figura 2 – Verticais da seção de referência

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

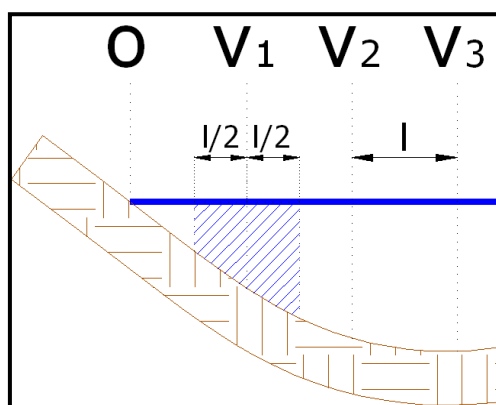


Figura 3 – Delimitação da subseção da vertical 1

sendo:

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

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

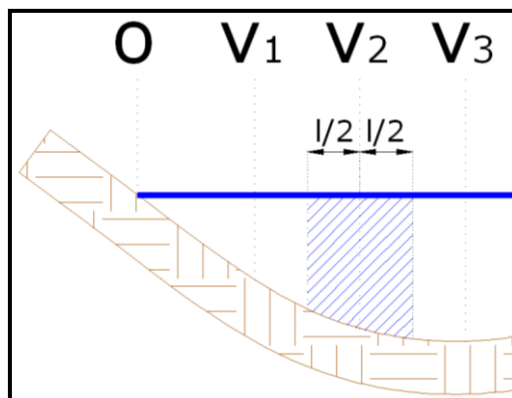


Figura 4 – Delimitação da subseção da vertical 2

Sendo:

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

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:

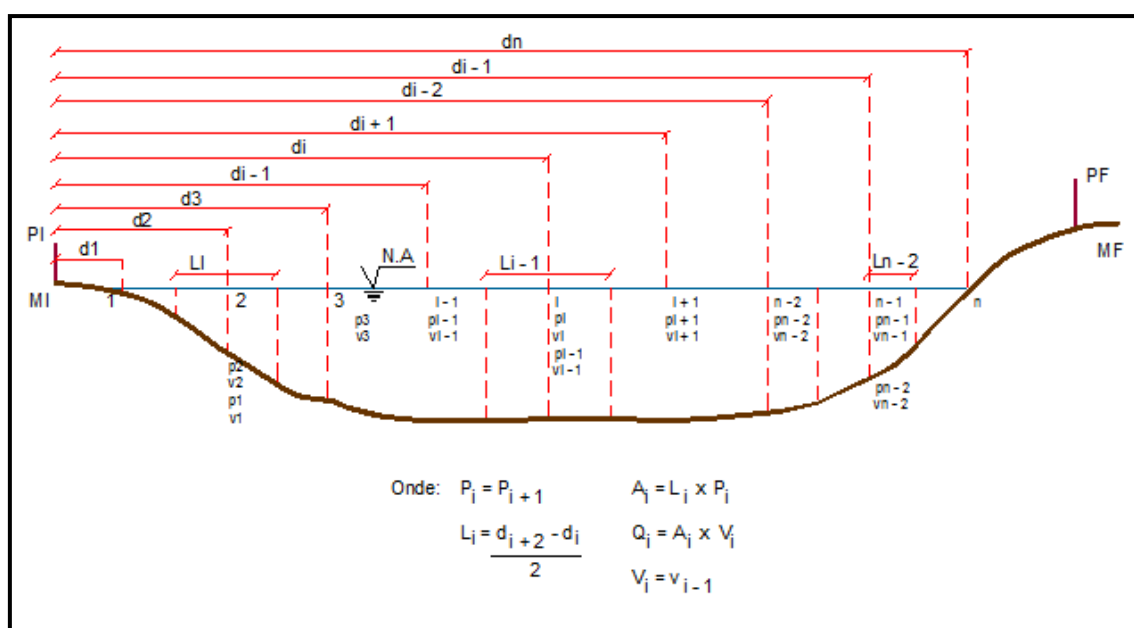


Figura 5 – Croqui do método da meia seção considerando fórmula da área de um trapézio

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

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

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: 08/07/2022**
 - Cota da medição: 0,89 m;
 - Vazão: 5,41 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)



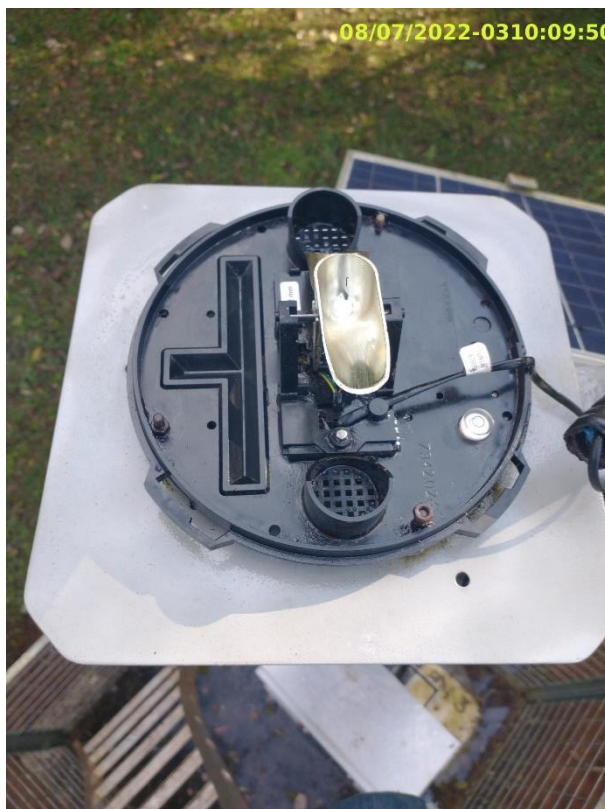
Interior do Painel



Cone do Pluviômetro Limpo



Pluviômetro Aberto e Limpo



Seção de Régua



Topo da Régua



1° RN



2° RN



Medição de Descarga Líquida



Amostragem de Sedimento em Suspensão



Amostras



PI



PF



5.2. Estação PCH Cantú 2 Rio Branco

- **DATA: 07/07/2022**
 - Cota da medição: 1,31 m;
 - Vazão: 0,37 m³/s;
 - Limpeza geral da estação;
 - Medição de descarga líquida;
 - 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 de Régua



Topo da Régua



1° RN



2° RN



PI



PF



5.3. Estação PCH Cantú 2 Jusante

- **DATA: 06/07/2022**
 - Cota da medição: 1,86 m;
 - Vazão: 10,06 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



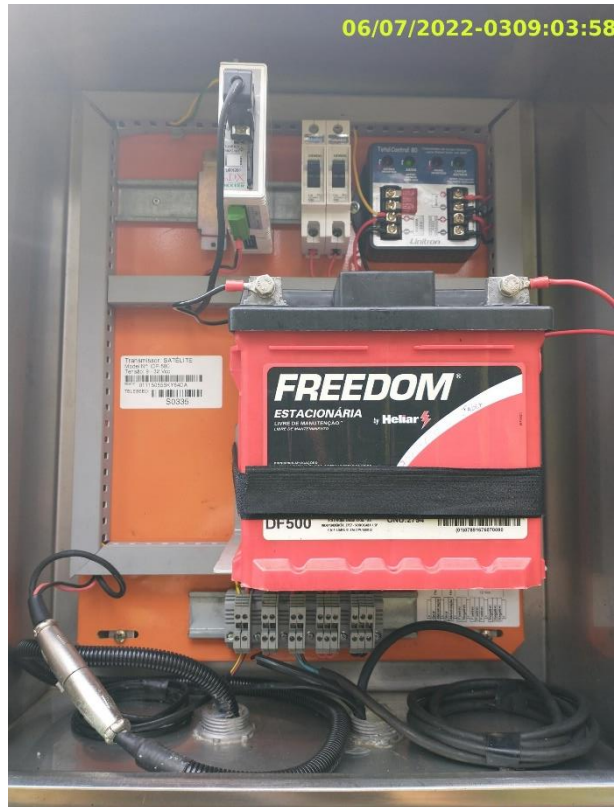
Estação Telemétrica Limpa (perto)



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



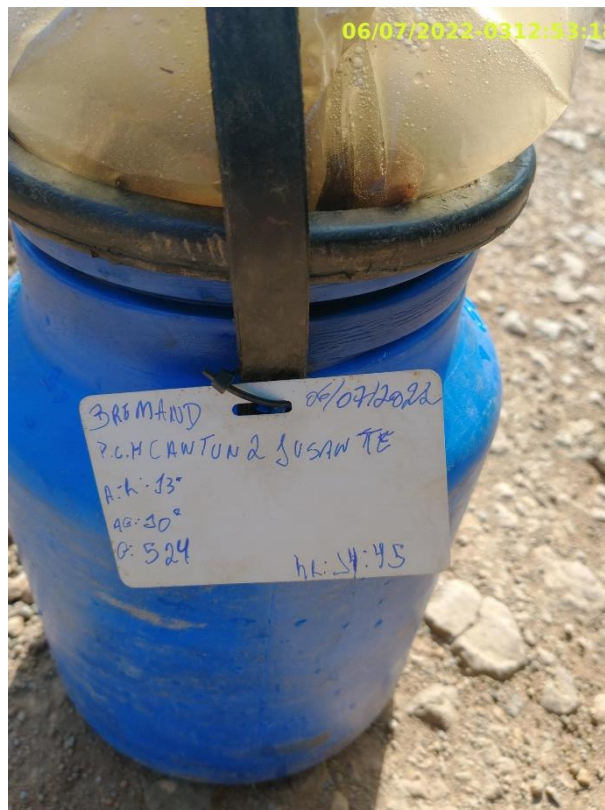
2° RN



Medição de Descarga Líquida



Amostras



PI



PF



5.4. Estação PCH Cantú 2 Barramento - MQA

- **DATA: 07/07/2022**
 - Cota: 415,65 m;
 - Realizada coleta de amostra para monitoramento de qualidade da água (MQA);
 - Checklist de operação.

Tela de Monitoramento/Nível Sistema Telemétrico



Amostras



6. TABELA RESUMO DE MEDIÇÕES

6.1. PCH Cantú 2 Montante

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
11/04/2022	1,04	9,39
08/07/2022	0,89	5,41

6.2. PCH Cantú 2 Rio Branco

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
09/04/2022	1,34	0,54
07/07/2022	1,31	0,37

6.3. PCH Cantú 2 Jusante

DATA	COTA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
08/04/2022	1,92	11,79
05/07/2022	1,86	10,06

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		4	10.455	
5/6				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	11/04/2022	Hora Inicial	8:10	Cota Inicial	1,04
		Hora Final	13:38	Cota Final	1,04
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	08/07/2022	Hora Inicial	8:50	Cota Inicial	0,89
		Hora Final	13:36	Cota Final	0,89
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)



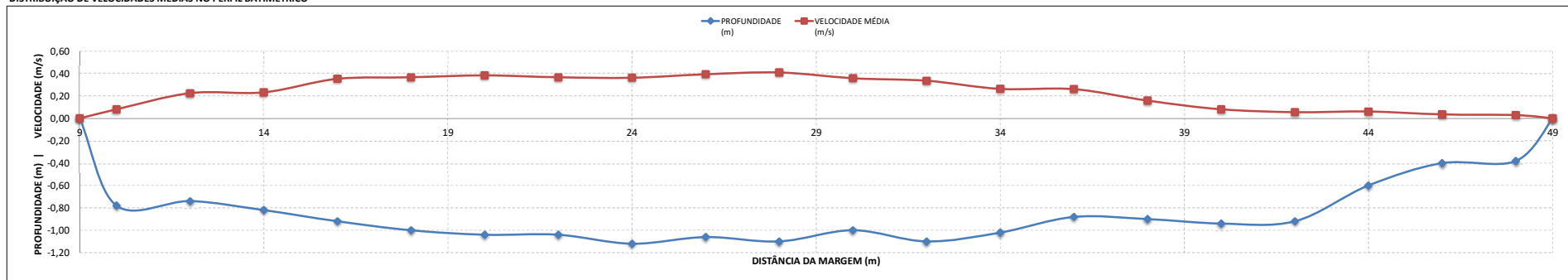
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTU 2 MONTANTE

MEDIÇÃO 25.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS			
DATA	11/04/2022	SE N<	0	A	0,25692	B	0,00949	PROF. MÉDIA	0,86 m
HORA DE INÍCIO	11:02	SE N=>	0		0,25692		0,00949	VELOCIDADE MÉDIA	0,27 m/s
HORA DE TÉRMINO	12:17							ÁREA MOLHADA	34,51 m ²
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,04	PI - IA	9,00					LARGURA DA SEÇÃO	52,00 m
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,04	IA - PF	3,00					LARGURA DO RIO	40,00 m
MARGEM DE INÍCIO (MB)	DIREITA							VAZÃO TOTAL	9,39 m ³ /s
								EQUIPE MOLINETE N°	CLÉSIO/WILLIAN NEWTON 22079

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						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	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	10,00	1,00	0,78	0,16	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	15	0	0	13	0	50,0	0,00	0,30	0,00	0,26	0,00	0,09	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08			
03	12,00	2,00	0,74	0,15	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	43	0	0	41	0	50,0	0,00	0,86	0,00	0,82	0,00	0,23	0,00	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23			
04	14,00	2,00	0,82	0,16	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	46	0	0	41	0	50,0	0,00	0,92	0,00	0,82	0,00	0,25	0,00	0,22	0,25	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23			
05	16,00	2,00	0,92	0,18	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	70	0	0	64	0	50,0	0,00	1,40	0,00	1,28	0,00	0,37	0,00	0,34	0,37	0,34	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35			
06	18,00	2,00	1,00	0,20	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	72	0	0	67	0	50,0	0,00	1,44	0,00	1,34	0,00	0,38	0,00	0,36	0,38	0,35	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37			
07	20,00	2,00	1,04	0,21	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	78	0	0	68	0	50,0	0,00	1,56	0,00	1,36	0,00	0,41	0,00	0,36	0,41	0,36	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38			
08	22,00	2,00	1,04	0,21	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	74	0	0	65	0	50,0	0,00	1,48	0,00	1,30	0,00	0,39	0,00	0,34	0,39	0,34	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37		
09	24,00	2,00	1,12	0,22	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	70	0	0	68	0	50,0	0,00	1,40	0,00	1,36	0,00	0,37	0,00	0,36	0,37	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36		
10	26,00	2,00	1,06	0,21	0,00	0,85	0,00	0,00	0,00	79	0	0	71	0	50,0	0,00	1,58	0,00	1,42	0,00	0,42	0,00	0,42	0,42	0,37	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39		
11	28,00	2,00	1,10	0,22	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	80	0	0	76	0	50,0	0,00	1,60	0,00	1,52	0,00	0,42	0,00	0,40	0,42	0,40	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41		
12	30,00	2,00	1,00	0,20	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	72	0	0	64	0	50,0	0,00	1,44	0,00	1,28	0,00	0,38	0,00	0,34	0,38	0,34	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36		
13	32,00	2,00	1,10	0,22	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	67	0	0	60	0	50,0	0,00	1,34	0,00	1,20	0,00	0,35	0,00	0,32	0,35	0,32	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34		
14	34,00	2,00	1,02	0,20	0,00	0,82	0,00	0,00	0,00	65	0	0	34	0	50,0	0,00	1,30	0,00	0,68	0,00	0,34	0,00	0,18	0,34	0,18	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	
15	36,00	2,00	0,88	0,18	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	65	0	0	33	0	50,0	0,00	1,30	0,00	0,66	0,00	0,34	0,00	0,18	0,34	0,18	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	
16	38,00	2,00	0,90	0,18	0,00	0,72	0,00	0,00	0,00	30	0	0	28	0	50,0	0,00	0,60	0,00	0,56	0,00	0,16	0,00	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	
17	40,00	2,00	0,94	0,19	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	18	0	0	10	0	50,0	0,00	0,36	0,00	0,20	0,00	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
18	42,00	2,00	0,92	0,18	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	10	0	0	8	0	50,0	0,00	0,20	0,00	0,16	0,00	0,06	0,00	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
19	44,00	2,00	0,60		0,36							10		50,0	0,00		0,20					0,06		0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
20	46,00	2,00	0,40		0,24							5		50,0	0,00		0,10					0,04		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
21	48,00	2,00	0,38		0,23							4		50,0	0,00		0,08					0,03		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
22	49,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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)



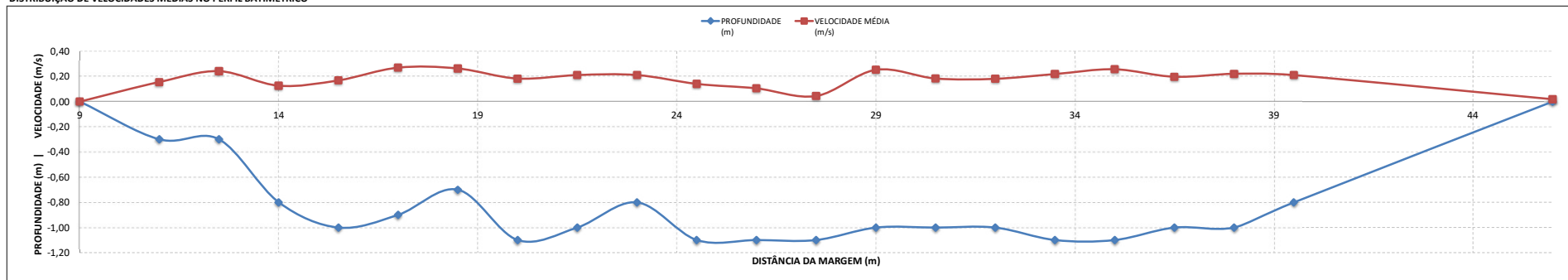
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTU 2 MONTANTE

MEDIÇÃO 26.1

DADOS INICIAIS		EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)			RESULTADOS						
DATA	08/07/2022	SE N<	0	A	0,13120	B	0,01839	PROF. MÉDIA	0,67 m	EQUIPE	WILLIAN/NICOLAS
HORA DE INÍCIO	09:10	SE N=>	0		0,13120		0,01839	VELOCIDADE MÉDIA	0,22 m/s	MOLINETE	AOTT
HORA DE TÉRMINO	13:25							ÁREA MOLHADA	24,62 m ²	N°	382
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	0,89							LARGURA DA SEÇÃO	52,00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	0,89	PI - IA	9,00 m					LARGURA DO RIO	37,00 m		
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	6,00 m					VAZÃO TOTAL	5,41 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	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	0,30			0,18							52			50,0																	0,15	0,39	0,06
03	12,50	1,50	0,30			0,18							85			50,0																	0,24	0,64	0,15
04	14,00	1,50	0,80		0,16			0,64			37			45		50,0		0,74		0,00	0,90					0,12					0,13	1,09	0,14		
05	15,50	1,50	1,00		0,20			0,80			90			25		50,0		1,80		0,00	0,50					0,25					0,08	1,17	0,23		
06	17,00	1,50	0,90		0,18			0,72			110			82		50,0		2,20		0,00	1,64					0,31					0,23	0,27	1,31	0,35	
07	18,50	1,50	0,70		0,14			0,56			112			74		50,0		2,24		0,00	1,48					0,31					0,26	1,28	0,33		
08	20,00	1,50	1,10		0,22			0,88			90			35		50,0		1,80		0,00	0,70					0,25					0,11	0,18	1,46	0,27	
09	21,50	1,50	1,00		0,20			0,80			107			40		50,0		2,14		0,00	0,80					0,30					0,12	0,21	1,46	0,31	
10	23,00	1,50	0,80		0,16			0,64			99			48		50,0		1,98		0,00	0,96					0,28					0,14	0,21	1,39	0,29	
11	24,50	1,50	1,10		0,22			0,88			73			20		50,0		1,46		0,00	0,40					0,21					0,07	0,14	1,54	0,22	
12	26,00	1,50	1,10		0,22			0,88			52			14		50,0		1,04		0,00	0,28					0,15					0,06	0,10	1,65	0,17	
13	27,50	1,50	1,10		0,22			0,88			17			3		50,0		0,34		0,00	0,06					0,06					0,03	0,04	1,61	0,07	
14	29,00	1,50	1,00		0,20			0,80			120			59		50,0		2,40		0,00	1,18					0,33					0,17	0,25	1,54	0,39	
15	30,50	1,50	1,00		0,20			0,80			80			46		50,0		1,60		0,00	0,92					0,14					0,18	1,50	0,28		
16	32,00	1,50	1,00		0,20			0,80			83			41		50,0		1,66		0,00	0,82					0,24					0,13	0,18	1,54	0,28	
17	33,50	1,50	1,10		0,22			0,88			91			62		50,0		1,82		0,00	1,24					0,26					0,18	0,22	1,61	0,35	
18	35,00	1,50	1,10		0,22			0,88			107			75		50,0		2,14		0,00	1,50					0,30					0,22	0,26	1,61	0,41	
19	36,50	1,50	1,00		0,20			0,80			77			59		50,0		1,54		0,00	1,18					0,22					0,17	0,20	1,54	0,30	
20	38,00	1,50	1,00		0,20			0,80			87			67		50,0		1,74		0,00	1,34					0,25					0,22	0,23	1,43	0,31	
21	39,50	1,50	0,80		0,16			0,64			89			58		50,0		1,78		0,00	1,16					0,25					0,17	0,21	2,60	0,55	
22	46,00	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	50,0															0,02	0,17	0,02	-3,95	-0,07

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	
1/3	1/5	1	6.772	
3/4		2	5.513	
4/5				

INFORMAÇÕES DAS CAMPANHAS					
Data	09/04/2022	Hora Inicial	9:05	Cota Inicial	1,34
		Hora Final	15:45	Cota Final	1,34
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		
	Descarga sólida	Fundo	X	Suspensão	X
Data	07/07/2022	Hora Inicial	8:30	Cota Inicial	1,31
		Hora Final	14:19	Cota Final	1,31
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	



ANEXO 2

PLANILHAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



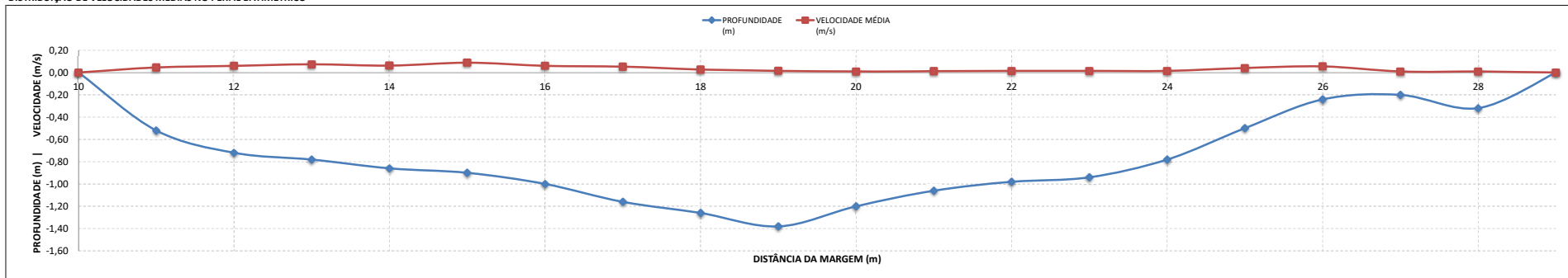
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
 ESTAÇÃO PCH CANTU 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

MEDIÇÃO 25.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS					
DATA	09/04/2022	SE N<	0	A	0,25692	B	0,00949	PROF. MÉDIA	0,77 m				
HORA DE INÍCIO	12:22	SE N>=	0		0,25692		0,00949	VELOCIDADE MÉDIA	0,04 m/s				
HORA DE TÉRMINO	13:10							ÁREA MOLHADA	14,59 m ²				
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,34							LARGURA DA SEÇÃO	34,00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,34	PI - IA	9,50					LARGURA DO RIO	19,00 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	5,50					VAZÃO TOTAL	0,54 m ³ /s				
									EQUIPE	CLÉSIO/WILLIAN			
									MOLINETE	NEWTON			
									N°	22079			

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						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	9,50	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	0,00	0,00	0,00
02	10,50	1,00	0,52				0,31									50,0				0,14			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	11,50	1,00	0,72				0,14			0,58						50,0				0,22			0,00	0,18			0,07			0,06			0,06	0,69	0,04		
04	12,50	1,00	0,78				0,16			0,62						50,0				0,22			0,00	0,28			0,07			0,08			0,07	0,79	0,06		
05	13,50	1,00	0,86				0,17			0,69						50,0				0,34			0,00	0,08			0,10			0,03			0,06	0,85	0,05		
06	14,50	1,00	0,90				0,18			0,72						50,0				0,32			0,00	0,30			0,09			0,09			0,09	0,92	0,08		
07	15,50	1,00	1,00				0,20			0,80						50,0				0,20			0,00	0,20			0,06			0,06			0,06	1,02	0,06		
08	16,50	1,00	1,16				0,23			0,93						50,0				0,16			0,00	0,18			0,05			0,06			0,05	1,15	0,06		
09	17,50	1,00	1,26				0,25			1,01						50,0				0,06			0,04	0,14			0,02			0,02			0,02	1,27	0,03		
10	18,50	1,00	1,38				0,28			1,10						50,0				0,04			0,02	0,12			0,02			0,01			0,02	1,31	0,02		
11	19,50	1,00	1,20				0,24			0,96						50,0				0,00			0,00	0,00			0,01			0,01			0,01	1,21	0,01		
12	20,50	1,00	1,06				0,21			0,85						50,0				0,00			0,00	0,02			0,01			0,01			0,01	1,08	0,01		
13	21,50	1,00	0,98				0,20			0,78						50,0				0,02			0,00	0,02			0,01			0,01			0,01	0,99	0,01		
14	22,50	1,00	0,94				0,19			0,75						50,0				0,02			0,00	0,02			0,01			0,01			0,01	0,91	0,01		
15	23,50	1,00	0,78				0,16			0,62						50,0				0,00			0,00	0,02			0,01			0,01			0,01	0,75	0,01		
16	24,50	1,00	0,50				0,30									50,0				0,12													0,04	0,51	0,02		
17	25,50	1,00	0,24				0,14									50,0				0,18													0,06	0,30	0,02		
18	26,50	1,00	0,20				0,12									50,0				0,00													0,01	0,24	0,00		
19	27,50	1,00	0,32				0,19									50,0				0,00													0,01	0,21	0,00		
20	28,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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)



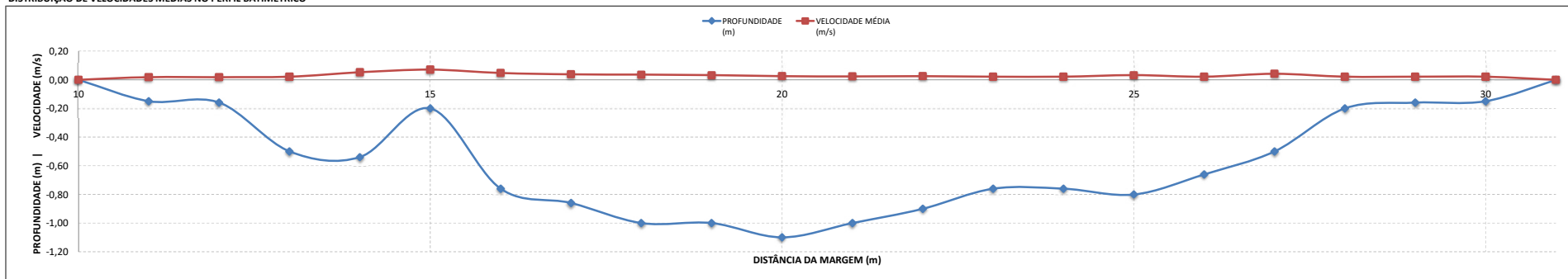
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
 ESTAÇÃO PCH CANTU 2 RIO BRANCO (Rio Branco)

MEDIÇÃO 26.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS				EQUIPE	
DATA	07/07/2022	SE N<	0	A	0,13120	B	0,01839	PROF. MÉDIA	0,58 m		WILLIAN/NICOLAS		
HORA DE INÍCIO	14:30	SE N>=	0		0,13120		0,01839	VELOCIDADE MÉDIA	0,03 m/s		AOTT		
HORA DE TÉRMINO	14:43							ÁREA MOLHADA	12,09 m ²		382		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,31							LARGURA DA SEÇÃO	34,00 m				
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,31	PI - IA	9,50	m				LARGURA DO RIO	21,00 m				
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	3,50	m				VAZÃO TOTAL	0,37 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	9,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	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
02	10,50	1,00	0,15				0,09									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	
03	11,50	1,00	0,16				0,10									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	
04	12,50	1,00	0,50				0,30									50,0				0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
05	13,50	1,00	0,54				0,32									50,0				0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	
06	14,50	1,00	0,20				0,12									50,0				0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	
07	15,50	1,00	0,76		0,15		0,61			21			1			50,0		0,42		0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
08	16,50	1,00	0,86		0,17		0,69			14			1			50,0		0,28		0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
09	17,50	1,00	1,00		0,20		0,80			12			1			50,0		0,24		0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
10	18,50	1,00	1,00		0,20		0,80			9			1			50,0		0,18		0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
11	19,50	1,00	1,10		0,22		0,88			4			1			50,0		0,08		0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
12	20,50	1,00	1,00		0,20		0,80			3			1			50,0		0,06		0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
13	21,50	1,00	0,90		0,18		0,72			4			1			50,0		0,08		0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
14	22,50	1,00	0,76		0,15		0,61			1			1			50,0		0,02		0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
15	23,50	1,00	0,76		0,15		0,61			1			1			50,0		0,02		0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
16	24,50	1,00	0,80		0,16		0,64			9			1			50,0		0,18		0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
17	25,50	1,00	0,66		0,13		0,53			1			1			50,0		0,02		0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
18	26,50	1,00	0,50			0,30						9				50,0			0,18		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
19	27,50	1,00	0,20			0,12						1				50,0				0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
20	28,50	1,00	0,16			0,10						1				50,0				0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
21	29,50	1,00	0,15			0,09						1				50,0				0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
22	30,50	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





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 09/04/2022
HORA DE INÍCIO 09:18
LEITURA DA RÉGUA 1,34

NIVELAMENTO

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OSERVAÇÃO
RN 1	214	6.986			6.772	
RN 2			1.469		5.517	
L 4/5-4			2.986		4.000	
L 3/4-3			3.986		3.000	
L 1/3-3			3.988		2.998	
L 1/3-3	3.181	6.179			2.998	
NA			4.835		1.344	

CONTRA NIVELAMENTO

ESTACA	VISADA RÉ (mm)	ALTURA (mm)	VISADAS INTERMEDIÁRIA (mm)	MUDANÇA (mm)	ELEVAÇÃO (mm)	OSERVAÇÃO
NA	3.271	4.615			1.344	
L1/3-3			1.618		2.997	
L 3/4-3			1.616		2.999	
L 4/5-4			617		3.998	
L 4/5-4	3.005	7.003			3.998	
RN 2			1.489		5.514	
RN 1			233		6.770	



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

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	08/04/2022	Hora Inicial	10:10	Cota Inicial	1,97
		Hora Final	16:58	Cota Final	1,87
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	06/07/2022	Hora Inicial	8:30	Cota Inicial	1,86
		Hora Final	13:40	Cota Final	1,86
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)



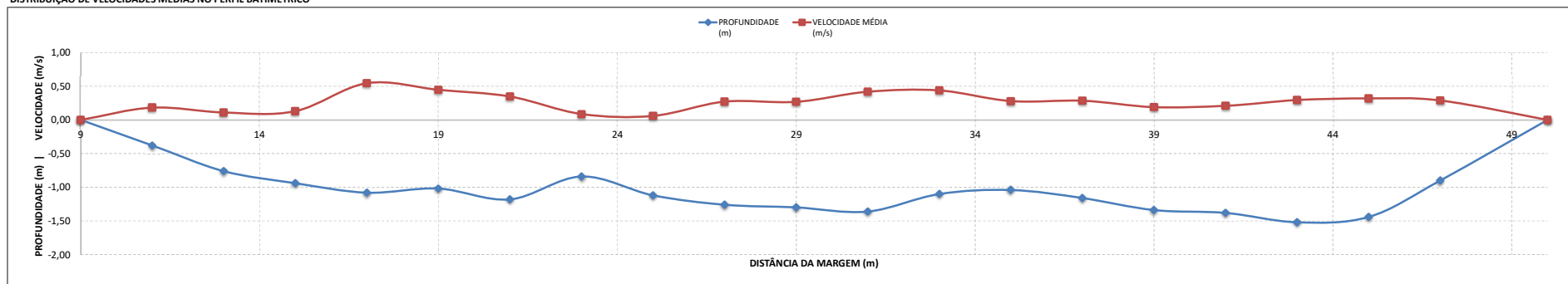
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTU 2 JUSANTE

MEDIÇÃO 25.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=Ax+B)				RESULTADOS					
DATA	08/04/2022			A		B		PROF. MÉDIA	1,02 m				
HORA DE INÍCIO	12:10	SE N<	0	0,25692	0,009490			VELOCIDADE MÉDIA	0,28 m/s		EQUIPE		
HORA DE TÉRMINO	13:15	SE N>=	0	0,25692	0,009490			ÁREA MOLHADA	42,01 m ²		MOLINETE		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,97							LARGURA DA SEÇÃO	68,00 m		N°		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,87	PI - IA	9,00	m					LARGURA DO RIO	41,00 m		CLÉSIO/WILLIAN	
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	18,00	m					VAZÃO TOTAL	11,79 m ³ /s		NEWTON	
												22079	

NÚMERO DA VERTICAL	DIST. DA MARGEM (m)	DIST. ENTRE AS VERTICAIS (m)	PROFUNDIDADE (m)	POSIÇÃO DO MOLINETE (m)						NÚMERO TOTAL DE ROTAÇÕES						TEMPO EM CADA PONTO (s)	NÚMERO DE ROTAÇÕES POR SEGUNDO						VELOCIDADE (m/s)						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	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
02	11,00	2,00	0,38												50,0	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,18	0,14
03	13,00	2,00	0,76	0,15		0,61			35			4			50,0	0,70		0,00	0,08			0,19			0,03		0,11	0,42	0,16	0,16	
04	15,00	2,00	0,94	0,19		0,75			28			19			50,0	0,56		0,00	0,38			0,15			0,11		0,13	1,86	0,24	0,24	
05	17,00	2,00	1,08	0,22		0,86			102			107			50,0	2,04		0,00	2,14			0,53			0,56		0,55	2,06	1,13	1,13	
06	19,00	2,00	1,02	0,20		0,82			98			73			50,0	1,96		0,00	1,46			0,51			0,38		0,45	2,15	0,96	0,96	
07	21,00	2,00	1,18	0,24		0,94			103			29			50,0	2,06		0,00	0,58			0,54			0,16		0,35	2,11	0,74	0,74	
08	23,00	2,00	0,84	0,17		0,67			24			6			50,0	0,48		0,00	0,12			0,13			0,04		0,09	1,99	0,17	0,17	
09	25,00	2,00	1,12	0,22		0,90			10			10			50,0	0,20		0,00	0,20			0,06			0,06		0,06	2,17	0,13	0,13	
10	27,00	2,00	1,26	0,25		0,76	1,01		85		43	33			50,0	1,70		0,86	0,66			0,45		0,23	0,18	0,27	2,47	0,67	0,67		
11	29,00	2,00	1,30	0,26		0,78	1,04		47		61	34			50,0	0,94		1,22	0,68			0,25		0,32	0,18	0,27	2,61	0,71	0,71		
12	31,00	2,00	1,36	0,27		0,82	1,09		125		84	26			50,0	2,50		1,68	0,52			0,65		0,44	0,14	0,42	2,56	1,07	1,07		
13	33,00	2,00	1,10	0,22		0,88			131		36				50,0	2,62		0,00	0,72			0,68			0,19	0,44	2,30	1,01	1,01		
14	35,00	2,00	1,04	0,21		0,83			72		33				50,0	1,44		0,00	0,66			0,38			0,18	0,28	2,17	0,61	0,61		
15	37,00	2,00	1,16	0,23		0,93			78		30				50,0	1,56		0,00	0,60			0,41			0,16	0,29	2,35	0,67	0,67		
16	39,00	2,00	1,34	0,27		0,80	1,07		28		40	33			50,0	0,56		0,80	0,66			0,15		0,22	0,18	0,19	2,61	0,50	0,50		
17	41,00	2,00	1,38	0,28		0,83	1,10		41		37	41			50,0	0,82		0,74	0,82			0,22		0,20	0,22	0,21	2,81	0,59	0,59		
18	43,00	2,00	1,52	0,30		0,91	1,22		49		60	54			50,0	0,98		1,20	1,08			0,26		0,32	0,29	0,30	2,93	0,87	0,87		
19	45,00	2,00	1,44	0,29		0,86	1,15		77		62	40			50,0	1,54		1,24	0,80			0,41		0,33	0,22	0,32	2,65	0,85	0,85		
20	47,00	2,00	0,90	0,18		0,72			50		0	59			50,0	1,00		0,00	1,18			0,27			0,31	0,29	2,03	0,59	0,59		
21	50,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO



PCH CANTÚ 2 (Rio Cantu)



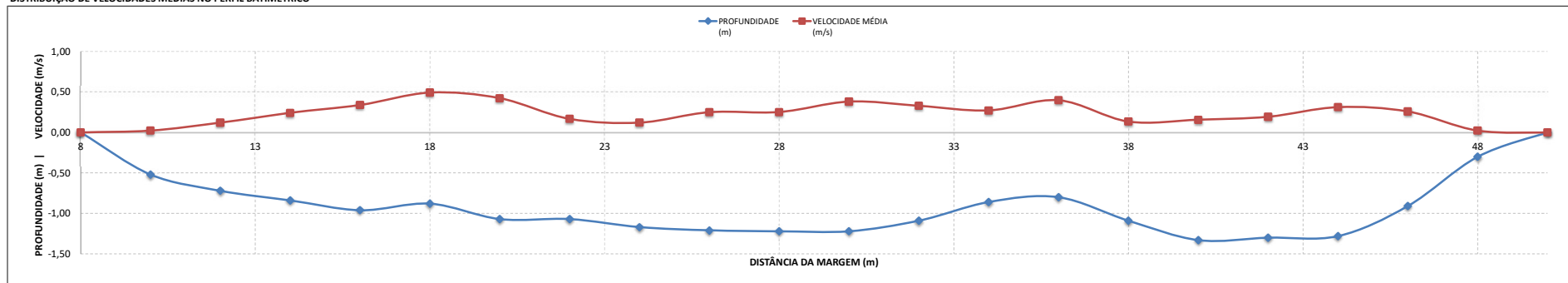
MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA
ESTAÇÃO PCH CANTU 2 JUSANTE

MEDIÇÃO 26.1

DADOS INICIAIS				EQUAÇÃO DO MOLINETE (V=AxN+B)				RESULTADOS				
DATA	06/07/2022	A		B		PROF. MÉDIA				0,94 m	EQUIPE MOLINETE N°	WILLIAN/NICOLAS AOTT 382
HORA DE INÍCIO	10:38	SE N<	0	0,13120	0,018390	VELOCIDADE MÉDIA				0,26 m/s		
HORA DE TÉRMINO	11:35	SE N>=	0	0,13120	0,018390	ÁREA MOLHADA				39,27 m ²		
LEITURA DA RÉGUA NO INÍCIO DA MEDIÇÃO (m)	1,86					LARGURA DA SEÇÃO				68,00 m		
LEITURA DA RÉGUA NO TÉRMINO DA MEDIÇÃO (m)	1,86	PI - IA	8,20	m	LARGURA DO RIO				42,00 m			
MARGEM DE INÍCIO (MB)	ESQUERDA	IA - PF	17,80	m	VAZÃO TOTAL				10,06 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	8,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	10,20	2,00	0,52												50,0	0,00	0,00	0,04	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	12,20	2,00	0,72	0,14		0,58			69				9	50,0	1,38		0,00	0,18			0,20		0,04			0,12	1,40	0,17				
04	14,20	2,00	0,84	0,17		0,67			78				92	50,0	1,56		0,00	1,84			0,22		0,26			0,24	1,68	0,41				
05	16,20	2,00	0,96	0,19		0,77			127				118	50,0	2,54		0,00	2,36			0,35		0,33			0,34	1,82	0,62				
06	18,20	2,00	0,88	0,18		0,70			203				158	50,0	4,06		0,00	3,16			0,55		0,43			0,49	1,90	0,93				
07	20,20	2,00	1,07	0,21		0,86			188				120	50,0	3,76		0,00	2,40			0,51		0,33			0,42	2,05	0,86				
08	22,20	2,00	1,07	0,21		0,86			86				28	50,0	1,72		0,00	0,56			0,24		0,09			0,17	2,19	0,37				
09	24,20	2,00	1,17	0,23		0,94			48				31	50,0	0,96		0,00	0,62			0,14		0,10			0,12	2,31	0,28				
10	26,20	2,00	1,21	0,24		0,97			119				33	50,0	2,38		2,02	0,66			0,33		0,28			0,25	2,41	0,60				
11	28,20	2,00	1,22	0,24		0,98			93				86	50,0	1,86		1,76	1,72			0,26		0,25			0,25	2,44	0,61				
12	30,20	2,00	1,22	0,24		0,98			222				23	50,0	4,44		3,06	0,46			0,60		0,42			0,38	2,38	0,90				
13	32,20	2,00	1,09	0,22		0,87			236				1	50,0	4,72		0,00	0,02			0,64		0,02			0,33	2,13	0,70				
14	34,20	2,00	0,86	0,17		0,69			95				98	50,0	1,90		0,00	1,96			0,27		0,28			0,27	1,81	0,49				
15	36,20	2,00	0,80	0,16		0,64			154				135	50,0	3,08		0,00	2,70			0,42		0,37			0,40	1,78	0,71				
16	38,20	2,00	1,09	0,22		0,87			81				8	50,0	1,62		0,00	0,16			0,23		0,04			0,14	2,16	0,29				
17	40,20	2,00	1,33	0,27		0,80	1,06		77				63	50,0	1,54		1,26	0,14			0,22		0,18			0,16	2,53	0,39				
18	42,20	2,00	1,30	0,26		0,78	1,04		93				14	50,0	1,86		1,58	0,28			0,26		0,23			0,19	2,61	0,50				
19	44,20	2,00	1,28	0,26		0,77	1,02		164				1	50,0	3,28		2,84	0,02			0,45		0,39			0,31	2,39	0,75				
20	46,20	2,00	0,91	0,18		0,73			84				99	50,0	1,68		0,00	1,98			0,24		0,28			0,26	1,70	0,44				
21	48,20	2,00	0,30			0,18							2	50,0	0,04		0,04				0,02		0,02			0,02	0,76	0,02				
22	50,20	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

DISTRIBUIÇÃO DE VELOCIDADES MÉDIAS NO PERFIL BATIMÉTRICO





ANEXO 3

RESUMO DAS MEDIÇÕES DE VAZÃO



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	08/04/2022	Hora Inicial	8:50	Cota Inicial	414,43
		Hora Final	9:52	Cota Final	414,43
Realizado	Inspeção	X	Ampliação seção régua		
	Pintura		RN (manut/constr)		
	Limpeza geral	X	Leituras (observador)		
	Nivelamento		Data Logger		
	MQA		X		
Data	07/07/2022	Hora Inicial	10:30	Cota Inicial	415,65
		Hora Final	11:30	Cota Final	415,65
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	07/07/2022	Hora da Coleta	10:30
Técnico Responsável	WILLIAN/NICOLAS		
Condições climáticas durante a coleta	ENSOLARADO		
Profundidade subida	0,50	Profundidade I	3,50
Profundidade desaparecimento	3,56	Profundidade II	14,25
Profundidade máxima	29,00	Profundidade III	28,50
Temperatura ambiente	28.0 °C	Temperatura da água	19.0 °C
Régua limnimétrica/cota reservatório	415,65		
Observações:			