



Relatório de Operação e Manutenção das Estações Hidrométricas PCH CANTU II

ELABORAÇÃO
OVERTECH SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS LTDA.

Dezembro de 2023
Cascavel – Paraná

Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVOS	4
3. REDE HIDROMÉTRICA	4
4. MATERIAIS	6
4.1. Equipamentos utilizados	6
5. MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA	7
5.1. Metodologia de medição de descarga líquida	7
5.2. Método Convencional	7
5.3. Método Acústico	8
6. AMOSTRAGEM SEDIMENTO	9
6.1. Metodologia para Amostragem de Sedimentos	9
6.2. Amostragens de sedimentos em suspensão	9
6.3. Amostragem de sedimentos do leito	10
7. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS	11
7.1. Estação: PCH CANTU 2 JUSANTE	11
7.2. Resumo Descarga Líquida – PCH CANTU 2 JUSANTE	12
7.3. Fichas de Campo – 08/12/2023	13
7.4. Estação: PCH CANTU 2 MONTANTE 1	15
7.5. Resumo Descarga Líquida – PCH Cantu 2 Montante 1	16
7.6. Estação: PCH CANTU 2 RIO BRANCO	21
7.7. Monitoramento Qualidade de Água	26
8. CONCLUSÃO	28

1. INTRODUÇÃO

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 OURO ENERGÉTICA S.A, pertencente à Brennand Energia, a Overtech Soluções Tecnológicas LTDA apresenta o seguinte Relatório Técnico, contendo todas as atividades desenvolvidas no período.

2. OBJETIVOS

O objetivo do presente relatório é apresentar as informações referentes à operação e manutenção de dados hidrológicos, da quarta campanha de 2023, com vista a fornecer os dados suficientes e necessários para a PCH Cantu 2.

3. REDE HIDROMÉTRICA

A PCH Cantu 2 está instalada no Rio Cantu, município de Nova Cantu, estado do Paraná, nas coordenadas geográficas 24°44'45,00" de latitude Sul e 52°28'05" de longitude Oeste. O rio Cantu está inserido na sub bacia dos Rios Paraná e Paranapanema (64), que por sua vez faz parte da bacia do Rio Paraná (6).



Figura 1 – Localização da rede

Tabela 1- Rede hidrométrica do empreendimento PCH Cantu 2.

Código Flu/Plu	Estação	Tipo	Coordenadas	Bacia/Sub-Bacia	Rio	Município	UF	Início da Operação	Meses de Operação
64773750 02452067	PCH Cantú 2 Rio Branco	PFDT	24°45'52,50"S 52°25'51,08"O	6/64	Rio Branco	Laranjal	PR	04/2016	Abril; Julho; Novembro e Dezembro.
64773500 02452066	PCH Cantú 2 Montante	PFDST	24°43'29,33"S 52°23'35,66"O	6/64	Rio Cantu	Maro Rico	PR	03/2016	
64773880	PCH Cantú 2 Barramento	FTQ	24°44'52,87"S 52°28'05,87"O	6/64	Rio Cantu	Nova Cantu	PR	04/2016	
64773890 02452065	PCH Cantú 2 Jusante	PFDST	24°44'37,40"S 52°28'31,47"O	6/64	Rio Cantu	Nova Cantu	PR	03/2016	

F=Escala, D=Descarga Líquida, S=Sedimento, Q=Qualidade da água, P=Pluviômetro, T=Telemétrica

OVERTECH®
 Soluções Tecnológicas

4. MATERIAIS

4.1. Equipamentos utilizados

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

- A) Motor de Popa (Yamaha);
- B) Guincho Hidrométrico (Hidromec);
- C) Molinete Hidrométrico (HC/AOTT/Newton/MLN-15/IH);
- D) Nível Topográfico (NA720, XPEX, KL22, AT32)
- E) Contador Digital de Pulsos (HC/AOTT);
- F) Amostrador de Sedimento (USDH-48);
- G) Amostrador de Sedimento (USDH-49);
- H) Barco (Levefort);
- I) ADCP M9.



Figura 2. Equipamentos empregados no monitoramento hidrométrico.

5. MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

5.1. Metodologia de medição de descarga líquida

Medição de vazão em hidrometria é todo processo empírico utilizado para determinar a vazão de um curso de água. A vazão ou descarga de um rio é o volume de água que passa através de uma seção na unidade de tempo. Em hidrometria essa vazão é associada a uma cota linimétrica (cota da superfície livre em relação a um plano de referência arbitrário). Dos principais métodos de medição os mais usuais são: método convencional, por integração da distribuição da velocidade, e o método acústico.

5.2. Método Convencional

A medição convencional com molinete hidrométrico é universalmente utilizada para determinação da vazão em cursos de água naturais e consiste em determinar a área da seção e a velocidade média do fluxo que passa nesta seção. A área é determinada por meio da medição da largura do rio e da profundidade em número significativo de pontos ao longo da seção, chamados de verticais, nas quais também é realizada a medição da velocidade do molinete hidrométrico, em número significativo de pontos a diferentes profundidades, que irão originar a velocidade média na vertical.

Os serviços de hidrometria brasileiros costumam utilizar dois métodos para determinação da velocidade média na vertical: o chamado método detalhado, em que o número de pontos de cada vertical é o máximo em função da profundidade, seguindo a Figura 3; e o método simplificado, ou método dos dois pontos, que utiliza um ponto a $0,6p$ para $p < 0,60m$ e dois pontos a $0,2$ e $0,8p$ para $p \geq 0,60m$.

Ressalta-se que análises realizadas por Hoyt e Grover (citados por Parigot 1948) indicam que o erro pelo processo dos dois pontos em relação à medição detalhada é em média inferior 3%. Pimenta (1966) conclui a partir da análise de 115 medições realizadas pela CPRM que os métodos são estatisticamente equivalentes.

Nº de pontos	Posição na vertical em relação à profundidade (m)	Cálculo da velocidade média na vertical (m/s)	Prof. (m)
1	0,6p	$\bar{v} = v_{0,6}$	0,15 - 0,6
2	0,2p e 0,8p	$\bar{v} = (v_{0,2} + v_{0,8}) / 2$	0,6 - 1,2
3	0,2p; 0,6p e 0,8p	$\bar{v} = (v_{0,2} + 2v_{0,6} + v_{0,8}) / 4$	1,2 - 2,0
4	0,2p; 0,4p; 0,6p e 0,8p	$\bar{v} = (v_{0,2} + 2v_{0,4} + 2v_{0,6} + v_{0,8}) / 6$	2,0 - 4,0
6	S; 0,2p; 0,4p; 0,6p; 0,8p e F	(*) $\bar{v} = (v_s + 2(v_{0,2} + v_{0,4} + v_{0,6} + v_{0,8}) + v_f) / 10$	> 4,0

(*) S = superfície; F = fundo

DNAEE (1977) citada por SANTOS *et al.*, 2001.

Figura 3 – Posições do molinete para cálculos de velocidade pelo método detalhado.

Para a definição das verticais a serem amostradas emprega-se a metodologia da Meia Seção, com no mínimo 20 seções. Esse método consiste do cálculo das vazões parciais, por meio da multiplicação da Velocidade Média na vertical pelo produto da profundidade média na vertical e pela soma das sem distâncias às verticais adjacentes (vazão parcial determinada para cada região de influência de uma determinada vertical).

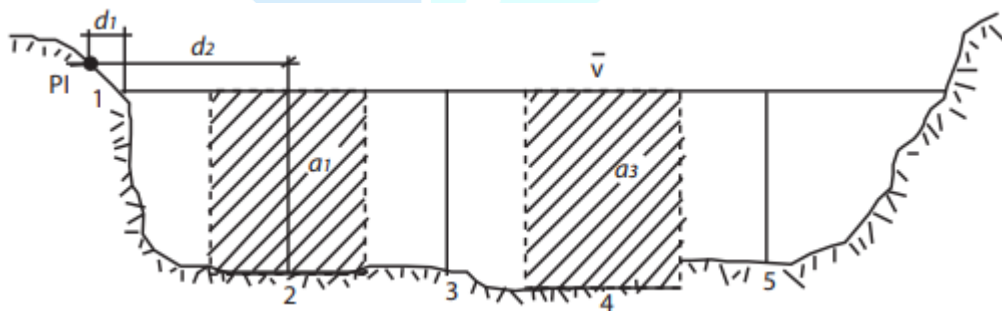


Figura 4 – Exemplo para tomadas das verticais por meio da metodologia Meia Seção.

5.3. Método Acústico

Assim como no método convencional as velocidades da água também são medidas, porém, ao invés do emprego de equipamentos mecânicos, no método acústico essas velocidades são obtidas por meio das análises do efeito do retorno do eco refletido pelas partículas sólidas em suspensão na massa líquida e pela superfície sólida do fundo do rio. Tal efeito também é conhecido como efeito Doppler. Sondas empregadas com tais capacidades são denominadas de sensores ADCP e possuem grande precisão devido à grande quantidade de verticais que podem medir.

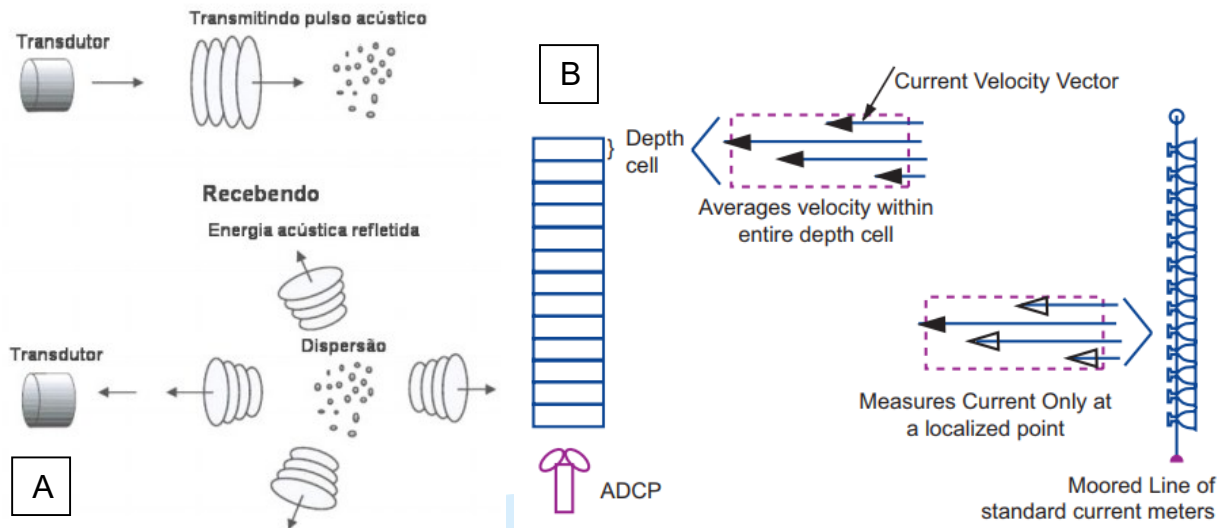


Figura 5 – Aquisição de velocidades por meio do efeito Doppler (Figura A); Comparativo entre medições por meio de sensores ADCP e molinete hidrométrico (Figura B).

6. AMOSTRAGEM SEDIMENTO

6.1. Metodologia para Amostragem de Sedimentos

A amostragem de sedimentos é feita com o objetivo de se obter a descarga sólida, ou seja, a quantidade de sedimentos que passa em uma dada seção por unidade de tempo, para tanto deve-se obter amostras representativas daquela seção do curso, empregando-se equipamentos padronizados e metodologias pré-definidas. Como o sedimento transportado pelo rio pode estar tanto em forma suspensa, quanto sendo arrastada no leito, são realizados dois tipos de amostragens distintas. Amostragens de sedimento em suspensão e Amostragens de sedimentos de fundo.

6.2. Amostragens de 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). No primeiro toma-se a vertical com maior velocidade medida como base para se amostrar as demais. O segundo, toma-se as verticais a serem amostradas conforme a soma das vazões em incrementos de 10%, 30%, 50%, 70% e 90% da vazão total. Os amostradores das coletas de água são do tipo USDH 48 ou USDH-59 para profundidades até 4,5 m e tipo USD-59 para profundidades maiores.

6.3. Amostragem de sedimentos do leito

As amostragens do sedimento do leito são efetuadas nas mesmas posições estabelecidas nos métodos IIL e IID. Para amostragens do tipo IIL, amostra-se a metade das verticais onde foram coletadas amostras de sedimento em suspensão pelo método IIL. Caso empregado metodologia do IID todas as verticais são amostradas. Quando o amostrador é lançado e não retorna com amostrada devido o leito ser rochoso, a vertical é considerada sem amostragem. Casos onde todo o leito é rochoso toma-se amostras próximo às margens.

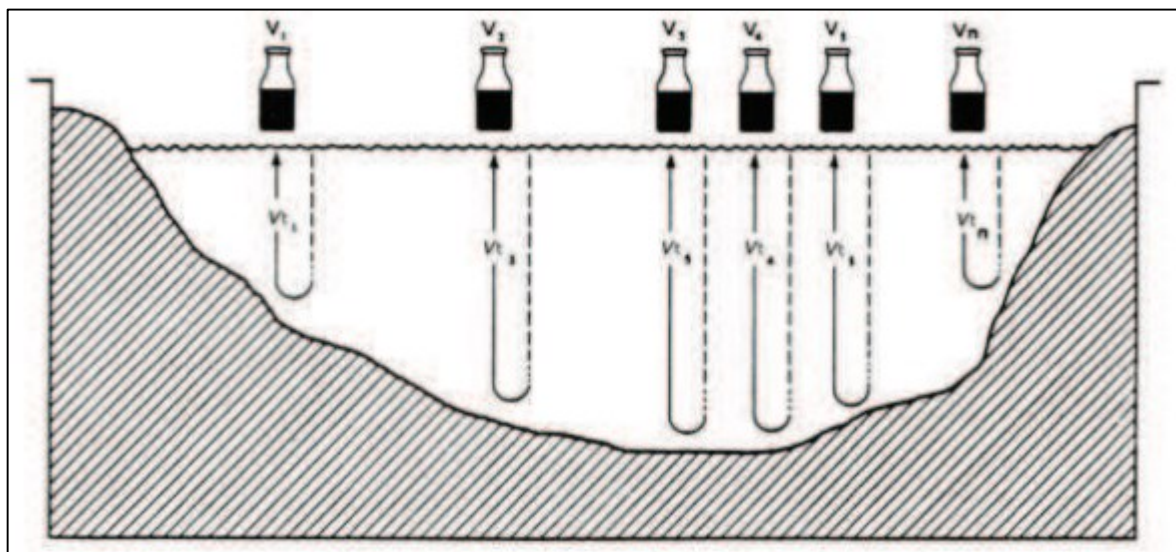


Figura 6 – Ilustração de amostragem de sedimento em suspensão por meio do incremento da descarga.

OVERTECH
Soluções Tecnológicas

7. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS ESTAÇÕES HIDROMÉTRICAS

7.1. Estação: PCH CANTU 2 JUSANTE

Data: 08/12/2023

Serviços executados na 2ª Campanha:

- Cota média: 358 cm;
- Nivelamento das réguas linimétricas;
- Limpeza da seção;
- Manutenção preventiva no posto telemétrico;
- Testes dos equipamentos;
- Limpeza dos equipamentos;
- Não foi possível realizar a medição hidrométrica por motivo de segurança.





Figura 7 - Imagens obtidas durante os serviços de hidrometria PCH Cantu 2 Jusante dia 08/12/2023.

7.2. Resumo Descarga Líquida – PCH CANTU 2 JUSANTE


Tabela 2: Apresentação do histórico das medições de descarga líquida. Resultados provenientes do cálculo de descarga sólida pelo método Colby disponibilizados pelo HIDRO 1.4.

Tabela 2. Histórico de Medições de Descarga Líquidas e Sólidas

PCH CANTU 2 JUSANTE (64773890)									
Nº	Data	Cota (cm)	Vazão (m³/s)	Área (m²)	Vel. (m/s)	Larg. (m)	Prof. (m)	Conc. (ppm)	Desc. Sól T/dia
*31	08/04/2022	192	11,8	42	0,28	41,3	1,02	12,56	24,12
*32	06/07/2022	186	10,1	39,3	0,26	42	0,94	5,66	11,34
*33	25/11/2022	211	27,3	53,7	0,51	42	1,28	1,16	19,86
*34	29/12/2022	150	1,98	6,27	0,032	39	0,16	10,66	8,66
35	15/04/2023	200	21,3	49,8	0,428	44,79	1,11	9,00	46,89
36	01/06/2023	2,00	19,9	46,3	0,432	40,29	1,14	8,20	19,72

(-)Aguardando laudos (*)Antiga prestadora

7.3. Fichas de Campo – 08/12/2023

 OVERTECH Soluções Tecnológicas		INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA	
		Código: 64773890	Data: 08/12/23
Rio: Rio Cantu	Bacia:	UF: PR	
Latitude:	Longitude:		
Equipe/Técnicos: Firzabbe / Luis			
Ho-ra Inicial:	09:45	Cota da régua Inicial (cm):	358
Ho-ra Final:	09:47	Cota da régua Final (cm):	358
Observações: <u>Telemetria</u> ⇒ realizada / OK			
MEDIÇÃO DE VAZÃO		SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO	
Equipamentos:		Equipamentos:	
Seção de Medição:		Número de Amostras:	
Observações: <u>Medição de vazão</u> - Devido a forte chuva na região, não foi possível realizar a medição por motivo de segurança			
Situação	Boa	Ruim	Serviços Realizados
Estado Geral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> nivelamento de réguas.
Limpeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> instalação/ reinstalação de réguas.
Acesso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> instalação/ reinstalação de PI/PF.
Réguas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> instalação/reinstalação de RN.
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> desassoreamento de réguas.
Cercado/ Abrigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> limpeza da área próxima às réguas (capina).
Exposição	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> levantamento da seção transversal.
Rns	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> orientação ao zelador.
Margens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> inspeção e limpeza da PCD.
Seção de Medição	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> inspeção e limpeza do pluviômetro.
PI-PF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> reforma do cercado/ abrigo.
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> atualização da ficha descritiva.
			<input type="checkbox"/> medição de descarga líquida.
			<input type="checkbox"/> medição de descarga sólida em suspensão.
			<input type="checkbox"/> medição de descarga sólida de fundo.
Observações: Devido a vazão elevada não foi possível realizar a leitura de vazão a Jusante da casa de força.			

INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA (Continuação)

Estação: PCH Cantão II - Jusante

Código: 64773890

Data: 08/12/23

SEÇÃO DE RÉGUAS E RRNN

SEÇÃO DE RÉGUAS E RRNN			REFERÊNCIAS DE NÍVEL (mm)	
L1 (242)	L2 (243)	L3 (344)	RN: 01 ⇒ 8,354	RN: 03 ⇒ 11,203
L4 (445)	L5	L6	RN:	RN:
L7	L8	L9	RN:	RN:
Observações:				

NIVELAMENTO

PONTO	RÉ	VANTE	PLANO DE REF.	COTA	ERRO
RN ⇒ 03	0,384		11,587	11,203	0
RN ⇒ 01	0,602	3,235	8,954	8,352	-2
P ⇒ AUX ⇒ 02	0,790	3,631	6,113	5,323	
L4 (445) ⇒ 05		1,108		5,005	+5
NA		2,537		3,576	
Cota NA ⇒	3,58m				
Horas ⇒	03:47hs				

7.4. Estação: PCH CANTU 2 MONTANTE 1

Data: 09/12/2022

Serviços executados na 4ª Campanha:

- Cota média: 222 cm
- Medição de descarga líquida pelo método acústico (ADCP);
- Coleta de sedimentos em suspensão e de fundo utilizando o método de Igual Incremento de Descarga (IID), com o amostrador DH-48.
- Nivelamento das réguas linimétricas;
- Limpeza da seção;
- Manutenção preventiva no posto telemétrico;
- Testes dos equipamentos;





Figura 8 - Imagens obtidas durante os serviços de hidrometria PCH Cantu 2 Montante 1 dia 09/12/2023.

7.5. Resumo Descarga Líquida – PCH Cantu 2 Montante 1

Tabela 2: Apresentação do histórico das medições de descarga líquida. Resultados provenientes do cálculo de descarga sólida pelo método Colby disponibilizados pelo HIDRO 1.4.

Tabela 2. Histórico de Medições de Descarga Líquidas e Sólidas

PCH CANTU 2 MONTANTE 1 (64773500)									
Nº	Data	Cota (cm)	Vazão (m ³ /s)	Área (m ²)	Vel. (m/s)	Larg. (m)	Prof. (m)	Conc. (ppm)	Desc. Sól T/dia
*31	11/04/2022	104	9,39	34,5	0,27	40	0,86	4,02	8,74
*32	08/07/2022	89	5,41	24,6	0,22	37	0,67	3,40	4,17
*33	26/11/2022	98	6,29	30,5	0,21	41	0,74	7,56	8,00
*34	30/12/2022	80	3,34	21,4	0,16	37	0,58	7,40	3,75
35	13/04/2023	86	4,50	26,4	0,17	38,68	0,68	7,00	4,76
36	03/06/2023	70	2,78	22,4	0,12	37,59	0,59	2,00	0,92
37	28/10/2023	298	131,8	113,3	1,16	42,6	2,65	-	-
38	09/12/2023	222	66,2	77,9	0,84	42,4	1,83	-	-

(-)Aguardando laudos (*)Antiga prestadora

FICHAS DE CAMPO – 09/12/2023

OVERTECH [®] Soluções Tecnológicas		INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA	
Rio: <u>Rio Caratu</u>		Código: <u>64773500</u>	Data: <u>09/12/23</u>
Latitude:		Estação: <u>PCN Caratu II - Monitorante I</u>	UF: <u>PR</u>
Equipe/Técnicos: <u>Rivaldo / Luis</u>		Município: <u>Mato Rico</u>	
Bacia:			
Longitude:			
Observações:			
Hora Inicial: <u>11:16</u>		Cota da régua Inicial (cm): <u>2,22</u>	
Hora Final: <u>11:29</u>		Cota da régua Final (cm): <u>2,22</u>	
Observações:			
MEDIÇÃO DE VAZÃO		SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO	
Equipamentos: <u>ADCP-M3⁺</u>		Equipamentos: <u>DH-48</u>	
Seção de Medição: <u>02</u>		Número de Amostras: <u>5</u>	
Observações:			
Situação	Boa	Ruim	Serviços Realizados
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> nivelamento de réguas.
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> instalação/ reinstalação de réguas.
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> instalação/ reinstalação de PI/PF.
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> instalação/reinstalação de RN.
Pluviômetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> desassoreamento de réguas.
Cercado/ Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> limpeza da área próxima às réguas (capina).
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> levantamento da seção transversal.
Rns	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> orientação ao zelador.
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> inspeção e limpeza da PCD.
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> inspeção e limpeza do pluviômetro.
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> reforma do cercado/ abrigo.
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> atualização da ficha descritiva.
			<input checked="" type="checkbox"/> medição de descarga líquida.
			<input checked="" type="checkbox"/> medição de descarga sólida em suspensão.
			<input checked="" type="checkbox"/> medição de descarga sólida de fundo.
Observações:			

INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA (Continuação)

Estação: *RCH Contô II - Monteite* Código: *64773500* Data: *08/12/23*

SEÇÃO DE RÉGUAS E RRNN

SEÇÃO DE RÉGUAS E RRNN			REFERÊNCIAS DE NÍVEL (mm)	
L1 (0A2)	L2 (2A3)	L3 (3A4)	RN: <i>0126851</i>	RN: <i>03210455</i>
L4 (4A5)	L5	L6	RN:	RN:
L7	L8	L9	RN:	RN:

Observações:

NIVELAMENTO

PONTO	RÉ	VANTE	PLANO DE REF.	COTA	ERRO
RN → 03	<i>0,575</i>		<i>11030</i>	<i>10,455</i>	<i>0</i>
RN → 01	<i>0,577</i>	<i>4,186</i>	<i>7,421</i>	<i>6,844</i>	<i>-7</i>
L4(4A5) → 05		<i>2,426</i>		<i>4,895</i>	<i>-5</i>
L3(3A4) → 04		<i>3,423</i>		<i>3,998</i>	<i>-2</i>
L2(2A3) → 03		<i>4,417</i>		<i>3,004</i>	<i>+4</i>
Cota NA → <i>2,22m</i>					
Horas → <i>11:50hs</i>					

Relatório da Medição

Data Medido: sábado, 9 de dezembro de 2023

Detalhes do Local		Informações da Medição	
Nome do Local	PCH CANTU II - Montante I	Participantes	Rivaldo / Luis
Código da Seção	64773500	Barco/Motor	Barco / Remo e corda
Localização	Rio Cantu	Nº da Medição	4ª Camp - 2023

Informações do Sistema		Configurações do Sistema		Unidades	
Tipo do Sistema	RS-M9	Prof. dos Transdutores (m)	0,12	Dist.	m
Número de Série	340	Região Filtrada (m)	0,00	Velocidade	m/s
Versão do Firmware	4.10	Salinidade (ppt)	0,0	Área	m2
Versão do Software	4.0	Declinação Mag. (graus)	-18,8	Vaz.	m3/s
				Temperatura	graus C

Configurações da Medição				Resultados de Vazão	
Ref. para Trajeto	Bottom-Track	Método Margem Esq.	Margem Gradual	Largura (m)	42,466
Ref. para Prof.	Feixe Vertical	Método Margem Dir.	Margem Gradual	Área (m2)	77,979
Sist. de Coord.	ENU	Tipo Extrapolação Superf.	Lei Exponencial	Vel. Abs. Média (m/s)	0,849
		Tipo Extrapolação Fundo	Lei Exponencial	Vaz. Total (m3/s)	66,202
		Cota Inicial (m)	2,22	Profundidade máxima medida	2,343
		Cota Final (m)	2,22	Velocidade máxima medida	2,045

Resultados das Medições																	
Nº da trav.	Hora	Dist.					Vel. Méd.				Vaz.				%		
#	Hora	Duração	Temp.	Trajeto	DMG	Larg.	Área	Emb.	Água	Esq.	Dir.	Superf.	Meio	Fundo	Total	LCTotal	Medido
1	M 11:16:05	0:06:38	23,8	50,15	38,84	42,341	78,181	0,126	0,849	0,00	0,58	8,16	49,50	8,17	66,414	--	74,5
2	M 11:23:11	0:06:28	23,7	47,75	39,09	42,590	77,776	0,123	0,848	0,00	0,48	8,22	49,11	8,18	65,990	--	74,4
		Média	23,7	48,95	38,97	42,466	77,979	0,125	0,849	0,00	0,53	8,19	49,30	8,18	66,202	0,000	74,5
		Desvio Padrão	0,0	1,20	0,12	0,125	0,203	0,001	0,001	0,00	0,05	0,03	0,19	0,01	0,212	0,000	0,1
		CV	0,0	0,025	0,003	0,003	0,003	0,012	0,001	0,000	0,096	0,003	0,004	0,001	0,003	0,000	0,001

Tempo de Exposição: 0:13:06

Nº da trav.20231209111604r.rivr; Nº da trav.20231209112259r.rivr;

Coment.

Nº da trav.20231209111604r.rivr - Tempo: Parcialmente nublado e com morcego; Nº da trav.20231209112259r.rivr - Tempo: Parcialmente nublado e com morcego;

Calibração da Bússola

Calibração com sucesso

CAUTION

Duração da calibração = 120 s

M47.00 = Influência magnética tolerável

Q8 = Campo magnético é uniforme

H9 = Rotação horizontal completa

V3 = Pitch/Roll Baixos

Recomendações:

As travessias devem ser feitas com baixa inclinação, ou, repetir a calibração com pitch/roll mais elevados se possível

Evite mudanças na configuração e orientação entre o sistema e as influências magnéticas detectadas durante a calibração da bússola.

A localização da travessia deve ter as mesmas propriedades magnéticas de onde a bússola foi calibrada.

Testar Sistema

Resultado: Sistema está operando normalmente

Parâmetros e configurações marcadas com um * não são constantes para todos os arquivos.

Relatório gerado com RiverSurveyor Live v4.0


OVERTECH
 Soluções Tecnológicas

MEDIÇÕES DE SEDIMENTO

 Rio: *Rio Cantu*

 Em: *→*

 Posto n° *64773500*

 Data de Coleta: *08/12/23*
PCN Cantu II - Montante I

COLETA DE AMOSTRA DATA	HORA	NÍVEL D'ÁGUA M³	TIPO DE AMOSTRADOR E MÉTODO DE AMOSTRAGEM	AMOSTRA N°	DIÂMETRO DO BOCAL	TEMPO DE CAPTAÇÃO	LARGURA DO RIO	LOCALIZAÇÃO DA AMOSTRA	PROFUNDIDADE DO RIO	PROFUNDIDADE DA AMOSTRA	TEMPERATURA DA ÁGUA °C
<i>08/12/23</i>	<i>12:15</i>	<i>2,22</i>		<i>1</i>		<i>17,25</i>	<i>42,34</i>	<i>9,85</i>	<i>2,00</i>	<i>1,90</i>	<i>22,7°</i>
				<i>2</i>		<i>12,65</i>		<i>16,66</i>	<i>2,11</i>	<i>2,01</i>	
				<i>3</i>	<i>1/4</i>	<i>13,95</i>		<i>22,75</i>	<i>1,94</i>	<i>1,84</i>	
				<i>4</i>		<i>11,80</i>		<i>29,05</i>	<i>2,02</i>	<i>1,92</i>	
				<i>5</i>		<i>14,55</i>		<i>34,65</i>	<i>2,33</i>	<i>2,23</i>	
<i>08/12/23</i>	<i>12:15</i>	<i>2,22</i>		<i>1</i>			<i>42,34</i>	<i>9,85</i>	<i>2,00</i>	<i>2,00</i>	
				<i>2</i>				<i>16,66</i>	<i>2,11</i>	<i>2,11</i>	
				<i>3</i>				<i>22,75</i>	<i>1,94</i>	<i>1,94</i>	
				<i>4</i>				<i>29,05</i>	<i>2,02</i>	<i>2,02</i>	
				<i>5</i>				<i>34,65</i>	<i>2,33</i>	<i>2,33</i>	

27-48
medição de descarga
solido de fundo
pedra

 Observações: - (M) ⇒ Areia / Coleta realizada.
 - (D) ⇒ Areia / Coleta realizada.
 * Rio (leito rochoso) ⇒ fundo pedra / Coleta realizada

Rinaldo Matias
 Hidrometrista:

7.6. Estação: PCH CANTU 2 RIO BRANCO

Data: 08/12/2023

Serviços executados na 4ª Campanha:

- Cota média: 205 cm
- Medição de descarga líquida pelo método acústico (ADCP);
- Nivelamento das réguas linimétricas;
- Limpeza da seção;
- Manutenção preventiva no posto telemétrico;
- Testes dos equipamentos;





Figura 9 - Imagens obtidas durante os serviços de hidrometria PCH Cantu 2 Rio Branco no dia 04/06/2023.

Resumo Descarga Líquida – PCH Cantu 2 Rio Branco

Tabela 2: Apresentação do histórico das medições de descarga líquida. Resultados provenientes do cálculo de descarga sólida pelo método Colby disponibilizados pelo HIDRO 1.4.

Tabela 3. Histórico de Medições de Descarga Líquidas e Sólidas

PCH CANTÚ 2 RIO BRANCO (64773750)									
Nº	Data	Cota (cm)	Vazão (m ³ /s)	Área (m ²)	Vel. (m/s)	Larg. (m)	Prof. (m)	Conc. (ppm)	Desc. Sól T/dia
32	09/04/2022	134	0,54	14,6	0,04	19	0,77	-	-
33	07/07/2022	131	0,37	12,1	0,08	21	0,58	-	-
34	27/11/2022	135	0,65	16,8	0,04	18,6	0,9	-	-
35	29/12/2022	130	0,36	11,5	0,03	18	0,64	-	-
36	14/04/2023	132	0,273	13,3	0,021	18	0,74	-	-
37	04/06/2023	127	0,244	13,6	0,018	18	0,76	-	-
38	08/12/2023	205	13,40	29,3	0,457	21,6	1,35	-	-

FICHAS DE CAMPO – 08/12/2023

OVERTECH [®] Soluções Tecnológicas		INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA	
Rio: <u>Rio Branco</u>		Código: <u>64773750</u>	Data: <u>08/12/23</u>
Latitude:		Estação: <u>PCH Cantu TI - Rio Branco</u>	UF: <u>PR</u>
Equipe/Técnicos: <u>Rivaldo / Luis</u>		Município: <u>Laranjal</u>	
Bacia:			
Longitude:			
Observações:			
Hora Inicial: <u>14:46</u>		Cota da régua Inicial (cm): <u>205</u>	
Hora Final: <u>14:58</u>		Cota da régua Final (cm): <u>205</u>	
Observações:			
MEDIÇÃO DE VAZÃO		SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO	
Equipamentos: <u>ADCP - MS[#]</u>		Equipamentos: <u>NID</u>	
Seção de Medição: <u>01</u>		Número de Amostras: <u>NID</u>	
Observações:			
Situação	Boa	Ruim	Serviços Realizados
Estado Geral	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> nivelamento de réguas.
Limpeza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> instalação/ reinstalação de réguas.
Acesso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> instalação/ reinstalação de PI/PF.
Réguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> instalação/reinstalação de RN.
Pluviômetro	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> desassoreamento de réguas.
Cercado/ Abrigo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> limpeza da área próxima às réguas (capina).
Exposição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> levantamento da seção transversal.
Rns	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> orientação ao zelador.
Margens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> inspeção e limpeza da PCD.
Seção de Medição	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> inspeção e limpeza do pluviômetro.
PI-PF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> reforma do cercado/ abrigo.
Instalação do Sensor de Nível	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> atualização da ficha descritiva.
			<input checked="" type="checkbox"/> medição de descarga líquida.
			<input type="checkbox"/> medição de descarga sólida em suspensão.
			<input type="checkbox"/> medição de descarga sólida de fundo.
Observações:			

O
Sol

I[®]
S

INSPEÇÃO DE ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA (Continuação)

 Estação: PCH Cantu II - Rio Branco Código: 64773750 Data: 08/12/23

SEÇÃO DE RÉGUAS E RRNN

SEÇÃO DE RÉGUAS E RRNN			REFERÊNCIAS DE NÍVEL (mm)	
L1 (OAB)	L2 (BAU)	L3 (CAS)	RN: <u>01</u> → 6772	RN: <u>02</u> → 5513
L4	L5	L6	RN:	RN:
L7	L8	L9	RN:	RN:

 Observações: - Nível L ⇒ abaxando

NIVELAMENTO

PONTO	RÉ	VANTE	PLANO DE REF.	COTA	ERRO
<u>RN ⇒ 01</u>	<u>0,273</u>		<u>7,045</u>	<u>6772</u>	<u>0</u>
<u>RN ⇒ 02</u>		<u>1,525</u>		<u>5520</u>	<u>+7</u>
<u>L3 (CAS) ⇒ 05</u>		<u>2,042</u>		<u>5003</u>	<u>+3</u>
<u>L2 (BAU) ⇒ 04</u>		<u>3,048</u>		<u>3997</u>	<u>-3</u>
<u>L1 (OAB) ⇒ 03</u>		<u>4,040</u>		<u>3005</u>	<u>+5</u>
<u>Cota NA ⇒ 2,03m</u>					
<u>Horas ⇒ 16:15hs</u>					

Relatório da Medição

Data Medido: sexta-feira, 8 de dezembro de 2023

Detalhes do Local		Informações da Medição	
Nome do Local	PCH CANRU II - Rio Branco	Participantes	Rivaldo / Luis
Código da Seção	64773750	Barco/Motor	Barco / Remo e corda
Localização	Rio Branco	Nº da Medição	4ª Camp - 2023

Informações do Sistema		Configurações do Sistema		Unidades	
Tipo do Sistema	RS-M9	Prof. dos Transdutores (m)	0,12	Dist.	m
Número de Série	340	Região Filtrada (m)	0,00	Velocidade	m/s
Versão do Firmware	4.10	Salinidade (ppt)	0,0	Área	m2
Versão do Software	4.0	Declinação Mag. (graus)	-18,9	Vaz.	m3/s
				Temperatura	graus C

Configurações da Medição				Resultados de Vazão	
Ref. para Trajeto	Bottom-Track	Método Margem Esq.	Margem Gradual	Largura (m)	21,626
Ref. para Prof.	Feixe Vertical	Método Margem Dir.	Margem Gradual	Área (m2)	29,357
Sist. de Coord.	ENU	Tipo Extrapolação Superf.	Lei Exponencial	Vel. Abs. Média (m/s)	0,457
		Tipo Extrapolação Fundo	Lei Exponencial	Vaz. Total (m3/s)	13,406
		Cota Inicial (m)	2,05	Profundidade máxima medida	1,940
		Cota Final (m)	2,05	Velocidade máxima medida	1,618

Resultados das Medições																		
Nº da trav.	#	Hora		Temp.	Dist.			Vel. Méd.			Vaz.					%		
		Hora	Duração		Trajeto	DMG	Larg.	Área	Emb.	Água	Esq.	Dir.	Superf.	Meio	Fundo		Total	LCTotal
1	M	14:46:04	0:06:15	23,5	31,25	18,24	21,239	28,776	0,083	0,461	0,09	-0,14	2,10	8,84	2,39	13,276	--	65,3
2	M	14:52:39	0:07:00	23,5	34,26	19,01	22,012	29,938	0,082	0,452	0,12	-0,06	2,21	9,05	2,22	13,536	--	66,2
			Média	23,5	32,76	18,63	21,626	29,357	0,082	0,457	0,10	-0,10	2,15	8,94	2,31	13,406	0,000	65,8
			Desvio Padrão	0,0	1,51	0,39	0,386	0,581	0,001	0,005	0,02	0,04	0,05	0,10	0,08	0,130	0,000	0,5
			CV	0,0	0,046	0,021	0,018	0,020	0,011	0,010	0,146	0,383	0,025	0,011	0,035	0,010	0,000	0,007

Tempo de Exposição: 0:13:15

Nº da trav.20231208144603r.rivr; Nº da trav.20231208145235r.rivr;

Coment.

Nº da trav.20231208144603r.rivr - Tempo: Ensolarado com poucas nuvens e sem vento; Nº da trav.20231208145235r.rivr - Tempo: Ensolarado com poucas nuvens e sem vento;

Calibração da Bússola

Calibração com sucesso

Duração da calibração = 120 s

M17.00 = Influência magnética tolerável

Q8 = Campo magnético é uniforme

H9 = Rotação horizontal completa

V2 = Pitch/Roll Baixos

Recomendações:

As travessias devem ser feitas com baixa inclinação, ou, repetir a calibração com pitch/roll mais elevados se possível. Evite mudanças na configuração e orientação entre o sistema e as influências magnéticas detectadas durante a calibração da bússola.

A localização da travessia deve ter as mesmas propriedades magnéticas de onde a bússola foi calibrada.


Testar Sistema

Resultado: Sistema está operando normalmente

Parâmetros e configurações marcadas com * não são constantes para todos os arquivos.

Relatório gerado com RiverSurveyor Live v4.0

7.7. Monitoramento Qualidade de Água



MONITORAMENTO DE QUALIDADE DE ÁGUA (MQA)

Estação / Local:		Código:	Data:
Rh Contu 2 - Reservatório			04.12.2023
Rio:	Bacia:		
Município-UF:	Latitude: -24.74815270	Longitude: -52.47025240	
Equipe / Técnicos: Rivaldo - Luis Fernando			

Hora		Cota da régua (m)		Céu			Chuva nas últimas 24hs	
Inicial: 9:20	Final: 10:00	Inicial:	Final:	<input type="checkbox"/> Nublado	<input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente Nublado	<input type="checkbox"/> Limpo	<input type="checkbox"/> Chuvoso	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

Disco de Secchi Prof. (m)	0,60 cimento 10,40 cimento	Média de Transparência Tr (m)	0,50 <small>Desap. + Apar. / 2</small>	Profundidade Máxima Z (m)	2,00 <small>Prof. max. da vertical</small>	Temperatura Ar (°C)	25,0
------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------	---	------------------------------	---	------------------------	------

Ponto 1: 0,50 X 0,54 = 0,27	Ponto 2: [(0,50 X 3) + 2,00] / 2 = 1,75	Ponto 3: 2,00 - 0,30 = 1,70
-----------------------------	---	-----------------------------

Ponto	Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (mS/cm)	Salinidade (ppt)	TDS (mg/l)	HDO (mg/l)	HDO (% Sat)	Turbidez (NTU)	Hora	m ³ Garrafa	Garrafa (Nº)
01	0,27	26,4	8,47	60,1	//	//	5,7	73,2	//	9:38	581985	577419
												577532
												577380
02	1,75	25,9	7,13	59,4	//	//	4,5	57,8	//	9:47	582985	579418
												577530
												578379
03	1,70	25,9	6,70	59,3	//	//	7,4	91,6	//	9:57		578419
												580529
												581379

Observações: vento forte, reservatório vertendo.

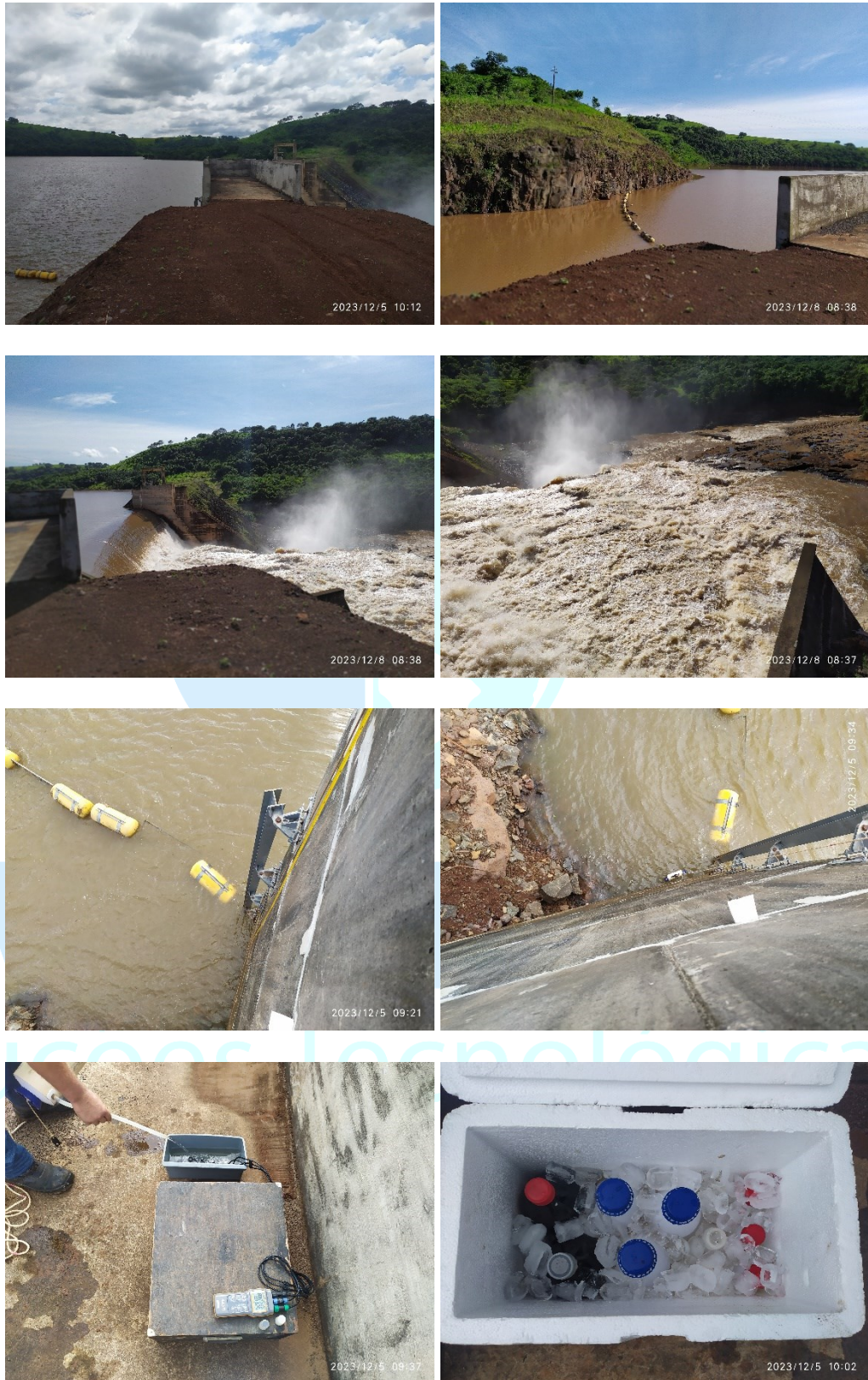
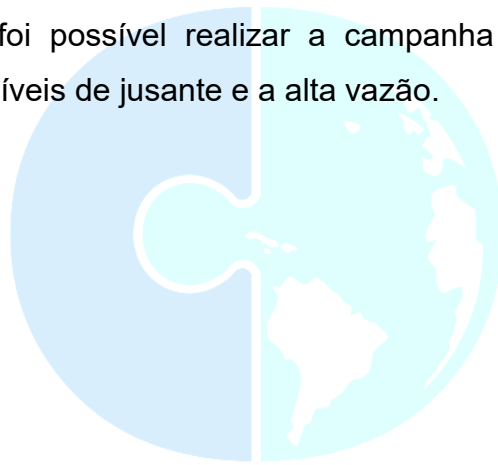


Figura 10 – Monitoramento de Qualidade de Água na PCH Cantu 2 Barramento.

8. CONCLUSÃO

Em Dezembro ocorreu a quarta campanha da PCH Cantu 2 realizada pela Overtech em 2023. Foi realizado medição de vazão, utilizado o método convencional (molinete), nivelamento das réguas linimétricas, inspeção na seção de réguas e coleta sedimentométrica, utilizando o método IID (Igual Incremento de Descarga) com o amostrador DH-48 para a estação PCH Cantu 2 Montante 1 e PCH Cantu 2 Rio Branco. Manutenção preventiva no posto de telemetria, verificação completa dos componentes eletrônicos, testes de tensão e corrente, limpeza e teste do pluviômetro e inspeção nas réguas da barragem. Durante a visita os técnicos constataram que a estação opera normalmente. Não foi possível realizar a campanha hidrométrica da PCH Cantu 2 Jusante, devido os níveis de jusante e a alta vazão.



OVERTECH[®]

Soluções Tecnológicas



OVERTECH[®]

Soluções Tecnológicas