



# PGIRS AT

PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

P2.4 - 4º Boletim Trimestral das Campanhas

Outubro/2024



# PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ PGIRS-AT

P2.4 - 4º Boletim Trimestral das Campanhas

Secretaria de  **SÃO PAULO**  
Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística GOVERNO DO ESTADO

FINANCIADOR



CONTRATANTE



REALIZAÇÃO



ELABORAÇÃO



De Curitiba/PR para São Paulo/SP  
Outubro/2024

## APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

### Coordenação Geral

*Helder Rafael Nocko* | *Engenheiro Ambiental, MSc.*

### Coordenador Executivo

*André Luciano Malheiros* | *Engenheiro Civil, Dr.*

### Equipe Técnica

<i>André Luciano Malheiros</i>	<i>Engenheiro Civil, Dr.</i>
<i>Alexandre Vedor de Paula</i>	<i>Técnico Ambiental</i>
<i>Daniela Lopes</i>	<i>Auxiliar administrativo</i>
<i>Diana Maria Cancelli</i>	<i>Engenheira Ambiental, Dra.</i>
<i>Fernanda Muzzolon Padilha</i>	<i>Engenheira Ambiental, Esp.</i>
<i>Márcio Aluísio Fonsaca Grochocki</i>	<i>Técnico Ambiental</i>
<i>Paulo Henrique Costa</i>	<i>Geógrafo, Esp.</i>
<i>Roberta Gregório</i>	<i>Engenheira Ambiental, Esp.</i>
<i>Romildo Macario</i>	<i>Administrador</i>
<i>Sandro Vissotto</i>	<i>Consultor em Recursos Hídricos</i>
<i>Tiago Aparecido Perez Vieira</i>	<i>Consultor em Resíduos Sólidos</i>

<b>PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ- PGIRS-AT</b>			
<b>P2.4 - 4º Boletim trimestral das campanhas</b>			
<b>Elaborado por:</b> Equipe Técnica		<b>Supervisionado por:</b> Diana Maria Cancelli	
<b>Aprovado por:</b> Helder Rafael Nocko	<b>Revisão</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Data</b>
	01	03	22/10/2024
Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação			
 <p><b>envex</b> engenharia e consultoria</p>		<p><b>EnvEx Engenharia e Consultoria</b> Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico CEP 80.210-190   Curitiba – PR Tel: (41)3053-3487 <a href="mailto:envex@envexengenharia.com.br">envex@envexengenharia.com.br</a>   <a href="http://www.envexengenharia.com.br">www.envexengenharia.com.br</a></p>	

## APRESENTAÇÃO

Apresentamos à Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT) o produto **P2.4 - 4º Boletim Trimestral das Campanhas – Monitoramento de Vazões nas Sub-Bacias Selecionadas para Instalação de Barreiras Flutuantes**, referente ao Instrumento Contratual nº 001/2023, para a elaboração do **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Bacia do Alto Tietê (PGIRS-AT)**, em conformidade com o Processo Licitatório nº 002/2022.



**Helder Rafael Nocko**  
Engenheiro Ambiental, Msc.  
Coordenador Geral

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	9
2.	RESULTADOS DOS MONITORAMENTOS.....	10
2.1.	Campanhas de medição de vazão.....	10
2.2.	Medições de nível d'água.....	22
3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
	REFERÊNCIAS.....	31
	APÊNDICE A – LAUDOS DE MONITORAMENTO DE VAZÃO.....	32
	APÊNDICE B – DADOS DE NÍVEL d'ÁGUA MEDIDOS PELOS SENSORES AUTOMÁTICOS .....	33

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vazões medidas nas campanhas de medição de vazão na estação Jaguaré.	13
Figura 2: Leituras da régua durante as campanhas de medição de vazão na estação Jaguaré.....	13
Figura 3: Vazões medidas nas campanhas de medição de vazão na estação Novo Mundo.....	16
Figura 4: Leituras da régua durante as campanhas de medição de vazão na estação Novo Mundo.....	17
Figura 5: Registros fotográficos das campanhas de monitoramento de vazões nas estações do Jaguaré e Novo Mundo no período de setembro a novembro de 2023.	18
Figura 6: Registros fotográficos das campanhas de monitoramento de vazões nas estações do Jaguaré e Novo Mundo no período de dezembro de 2023 a março de 2024.....	19
Figura 7: Registros fotográficos das campanhas de monitoramento de vazões nas estações do Jaguaré e Novo Mundo no período de abril a junho. ....	20
Figura 8: Registros fotográficos das campanhas de monitoramento de vazões nas estações do Jaguaré e Novo Mundo no período de julho a setembro de 2024. ....	21
Figura 9: Registros fotográficos do sensor automático e coleta de dados na estação Jaguaré.....	22
Figura 10: Registros fotográficos do sensor automático e coleta de dados na estação Novo Mundo.....	22
Figura 11: Medições de nível d'água realizadas com o sensor automático na estação Jaguaré.....	23
Figura 12: Medições de nível d'água realizadas com o sensor automático na estação Novo Mundo.....	23
Figura 13: Exemplo de variação cíclica dos níveis d'água na estação Jaguaré.....	25
Figura 14: Exemplo de registros dos níveis realizados pelos leituristas nas duas estações de monitoramento.....	26
Figura 15: Leituras de nível d'água realizadas nas régua instaladas na estação Jaguaré. ....	27

Figura 16: Leituras de nível d'água realizadas nas réguas instaladas na estação Novo Mundo.....	28
---	----



## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Plano de Trabalho do Monitoramento de Vazões nas Sub-Bacias Selecionadas para Instalação de Barreiras Flutuantes, aprovado em 01 de novembro de 2023, este quarto boletim trimestral apresenta os serviços realizados entre os meses de julho de 2024 e setembro de 2024, os quais compreendem as seguintes atividades:

- Campanhas de medição de vazão e laudos de monitoramento de vazões;
- Coleta de dados de nível d'água/cota medidos nas estações fluviométricas e leituras das réguas linimétricas.

Cabe mencionar que, de modo a ter uma visão total dos dados levantados, são considerados também os dados obtidos entre os meses de setembro de 2023 a junho de 2024 (já apresentados nos boletins trimestrais 1, 2 e 3). Cabe ressaltar que, de acordo com o Plano de Trabalho deste serviço, no período de estiagem deveriam ser realizadas 2 campanhas mensais, enquanto no período de cheia deveriam ser realizadas 3 campanhas mensais; no entanto, o número de medições em cada ponto foi aumentado visando a obtenção de um conjunto de dados mais representativo.

## 2. RESULTADOS DOS MONITORAMENTOS

### 2.1. Campanhas de medição de vazão

Desde o início das campanhas de monitoramento fluviométrico, em setembro de 2023, foram realizadas 74 medições de vazão no Córrego Jaguaré; destas, 19 ocorreram entre os meses de julho e setembro de 2024. Ao longo das campanhas, parte das medições foi realizada com molinete fluviométrico e a outra parte com ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*). A Tabela 1 mostra todos os dados obtidos até o mês de setembro.

Ao longo de todas as campanhas buscou-se realizar medições durante a ocorrência de chuva, quando há variações de profundidade/níveis de água no corpo hídrico, e conseqüentemente as vazões aumentam. Nesse sentido, conforme já apresentado em boletins anteriores, foi possível realizar medições em diferentes níveis d'água, no córrego Jaguaré, no dia 31/01/2024 – estas medições foram realizadas com ADCP com nível de água variando entre 0,15 e 0,30 cm no período de subida e descida; ao todo foram realizadas 24 travessias com o equipamento. A Figura 1 e a Figura 2 ilustram respectivamente as vazões medidas e as profundidades do corpo hídrico no momento das medições.

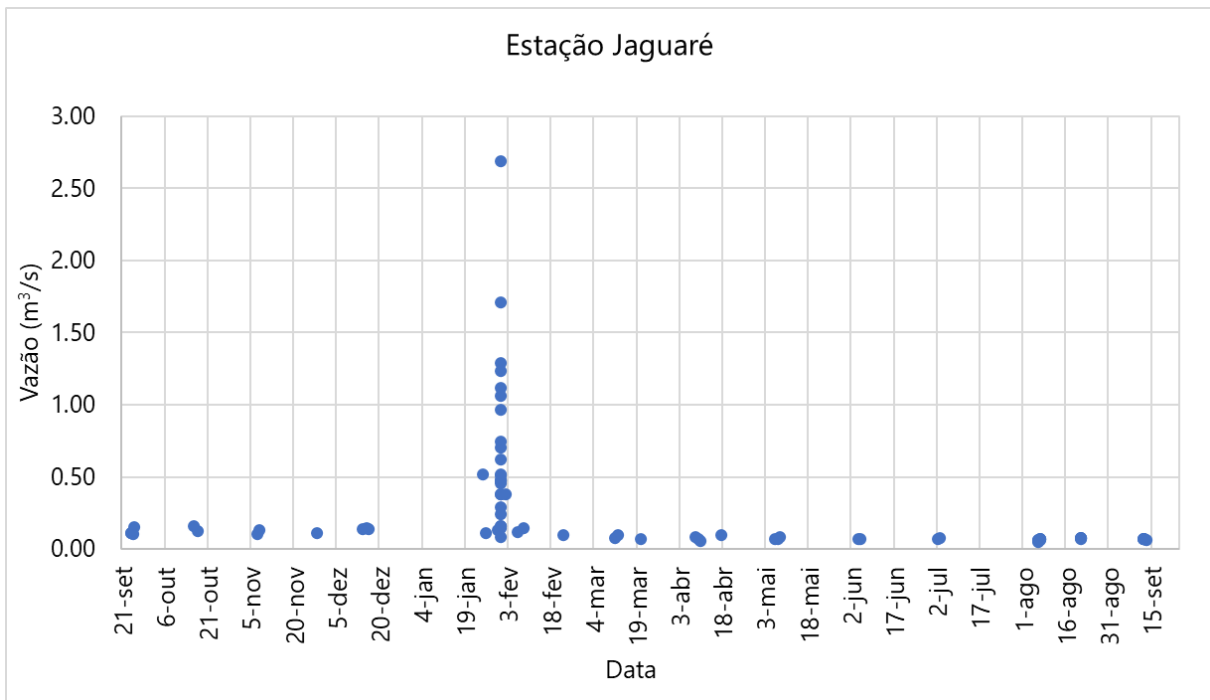
Tabela 1: Resultados das medições de vazão na estação Jaguaré utilizando molinete fluviométrico e ADCP.

Número da medição	Data	NA régua (m)	Velocidade média (m/s)	Vazão total (m <sup>3</sup> /s)	Profundidade média (m)
Medições com molinete					
1	24/09/2023	0,04	0,552	0,109	0,074
2	24/09/2023	0,05	0,483	0,104	0,082
3	25/09/2023	0,04	0,53	0,102	0,072
4	25/09/2023	0,05	0,604	0,15	0,093
5	16/10/2023	0,04	0,776	0,153	0,068
6	17/10/2023	0,02	0,685	0,119	0,064
7	07/11/2023	0,02	0,609	0,102	0,062
8	08/11/2023	0,02	0,727	0,125	0,063
9	28/11/2023	0,02	0,54	0,104	0,073
10	14/12/2023	0,02	0,374	0,133	0,084

Número da medição	Data	NA régua (m)	Velocidade média (m/s)	Vazão total (m <sup>3</sup> /s)	Profundidade média (m)
11	15/12/2023	0,02	0,422	0,138	0,082
12	16/12/2023	0,02	0,441	0,135	0,076
13	25/01/2024	0,18	0,835	0,514	0,184
14	26/01/2024	0,04	0,558	0,108	0,063
15	30/01/2024	0,04	0,591	0,129	0,066
16	02/02/2024	0,16	0,853	0,374	0,129
17	06/02/2024	0,04	0,54	0,111	0,07
18	08/02/2024	0,04	0,499	0,144	0,08
19	22/02/2024	0,04	0,509	0,096	0,066
20	11/03/2024	0,05	0,472	0,072	0,055
21	12/03/2024	0,05	0,513	0,092	0,062
22	20/03/2024	0,06	0,462	0,069	0,06
23	08/04/2024	0,05	0,471	0,076	0,074
24	09/04/2024	0,05	0,403	0,063	0,068
25	10/04/2024	0,05	0,337	0,055	0,071
26	17/04/2024	0,05	0,539	0,096	0,074
27	06/05/2024	0,04	0,396	0,069	0,067
28	07/05/2024	0,04	0,347	0,064	0,068
29	08/05/2024	0,04	0,355	0,079	0,081
30	04/06/2024	0,04	0,455	0,067	0,064
31	05/06/2024	0,04	0,438	0,063	0,063
32	02/07/2024	0,04	0,488	0,068	0,061
33	03/07/2024	0,04	0,505	0,072	0,062
34	06/08/2024	0,04	0,410	0,060	0,064
35	06/08/2024	0,04	0,328	0,048	0,064
36	06/08/2024	0,04	0,392	0,057	0,064
37	06/08/2024	0,04	0,354	0,052	0,064
38	07/08/2024	0,03	0,481	0,068	0,063
39	07/08/2024	0,03	0,422	0,060	0,063
40	07/08/2024	0,03	0,491	0,069	0,063
41	07/08/2024	0,03	0,442	0,063	0,063
42	21/08/2024	0,04	0,511	0,075	0, 66
43	21/08/2024	0,04	0,469	0,069	0,066
44	21/08/2024	0,04	0,502	0,074	0,066
45	21/08/2024	0,04	0,477	0,070	0,066
46	12/09/2024	0,04	0,490	0,065	0,060
47	12/09/2024	0,04	0,519	0,068	0,060
48	12/09/2024	0,04	0,515	0,068	0,060

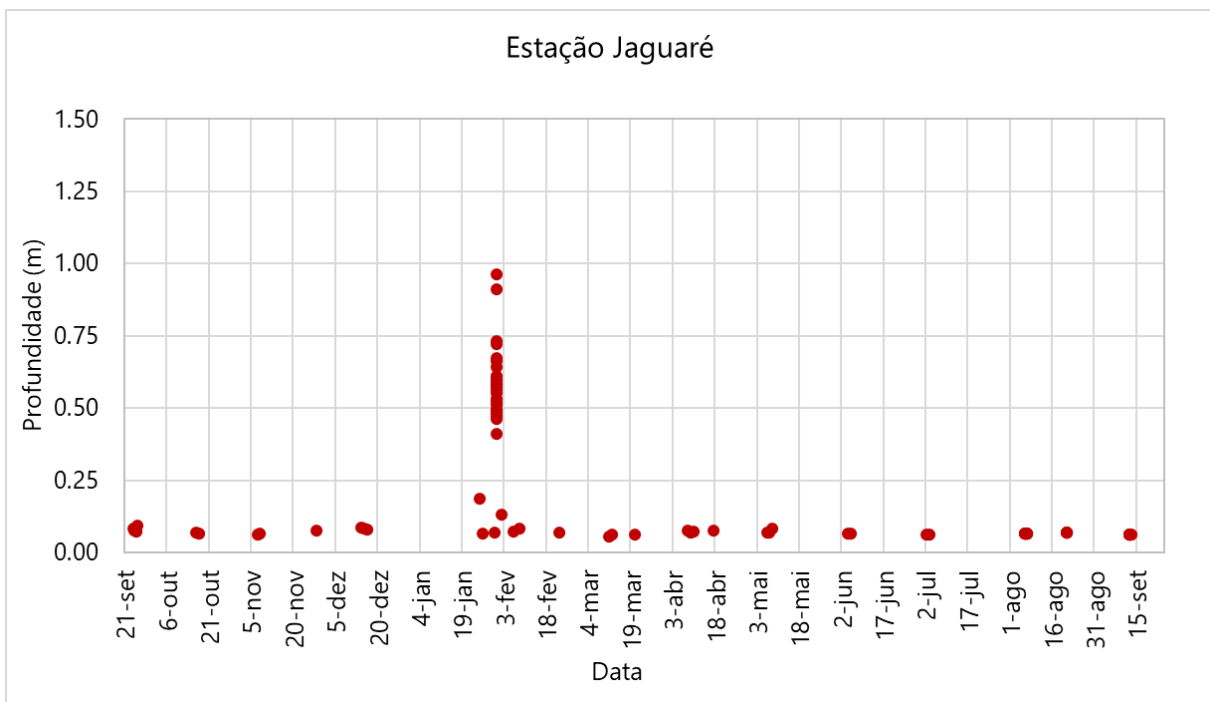
Número da medição	Data	NA régua (m)	Velocidade média (m/s)	Vazão total (m <sup>3</sup> /s)	Profundidade média (m)
49	12/09/2024	0,04	0,501	0,066	0,060
50	13/09/2024	0,04	0,465	0,062	0,061
Medições com ADCP					
51	31/01/2024	0,15	0,299	0,45	0,47
52	31/01/2024	0,15	0,303	0,285	0,48
53	31/01/2024	0,18	0,849	0,153	0,53
54	31/01/2024	0,18	0,3	0,511	0,91
55	31/01/2024	0,20	0,249	0,463	0,59
56	31/01/2024	0,20	0,362	0,472	0,41
57	31/01/2024	0,20	0,311	0,508	0,52
58	31/01/2024	0,20	0,081	0,076	0,51
59	31/01/2024	0,18	0,272	0,379	0,49
60	31/01/2024	0,18	0,273	0,152	0,49
61	31/01/2024	0,15	0,247	0,376	0,46
62	31/01/2024	0,15	0,235	0,24	0,57
63	31/01/2024	0,25	1,398	1,232	0,64
64	31/01/2024	0,25	0,528	1,116	0,58
65	31/01/2024	0,25	0,415	1,288	0,96
66	31/01/2024	0,25	0,371	1,058	0,61
67	31/01/2024	0,24	0,425	0,469	0,67
68	31/01/2024	0,24	0,617	1,708	0,72
69	31/01/2024	0,30	0,787	2,689	0,73
70	31/01/2024	0,30	0,734	0,743	0,66
71	31/01/2024	0,28	0,111	0,138	0,6
72	31/01/2024	0,28	0,429	0,963	0,58
73	31/01/2024	0,22	0,158	0,617	0,55
74	31/01/2024	0,22	1,039	0,7	0,56

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



**Figura 1: Vazões medidas nas campanhas de medição de vazão na estação Jaguaré.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



**Figura 2: Leituras da régua durante as campanhas de medição de vazão na estação Jaguaré.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Já no Córrego Novo Mundo foram realizadas, ao total, 63 medições de vazão, sendo 21 delas entre os meses de julho e setembro de 2024. Parte das medições neste último

trimestre foram realizadas utilizando o método do flutuador. Os resultados de todas as medições realizadas são apresentados na Tabela 2. Conforme apresentado em boletins anteriores, no dia 18/01/2024 foi possível realizar medições com ADCP; considerando as particularidades do corpo hídrico, segurança da equipe de campo e dos equipamentos, as medições foram realizadas no período de descida do nível contemplando uma variação entre 1,20 m e 0,70 cm. Nesse dia foram realizadas 14 travessias. A Figura 3 e a Figura 4 ilustram respectivamente as vazões medidas e as profundidades do corpo hídrico no momento das medições.

Todos os laudos dos monitoramentos de vazão se encontram em arquivos anexos a este relatório no formato \*.txt ou \*.pdf, em formato de planilha \*.xlsx, e demais arquivos brutos das medições com o ADCP.

A Figura 5 até a Figura 8 apresentam registros fotográficos dos monitoramentos de vazão nos períodos de setembro a novembro, dezembro a março, de abril a junho e de julho a setembro, respectivamente.

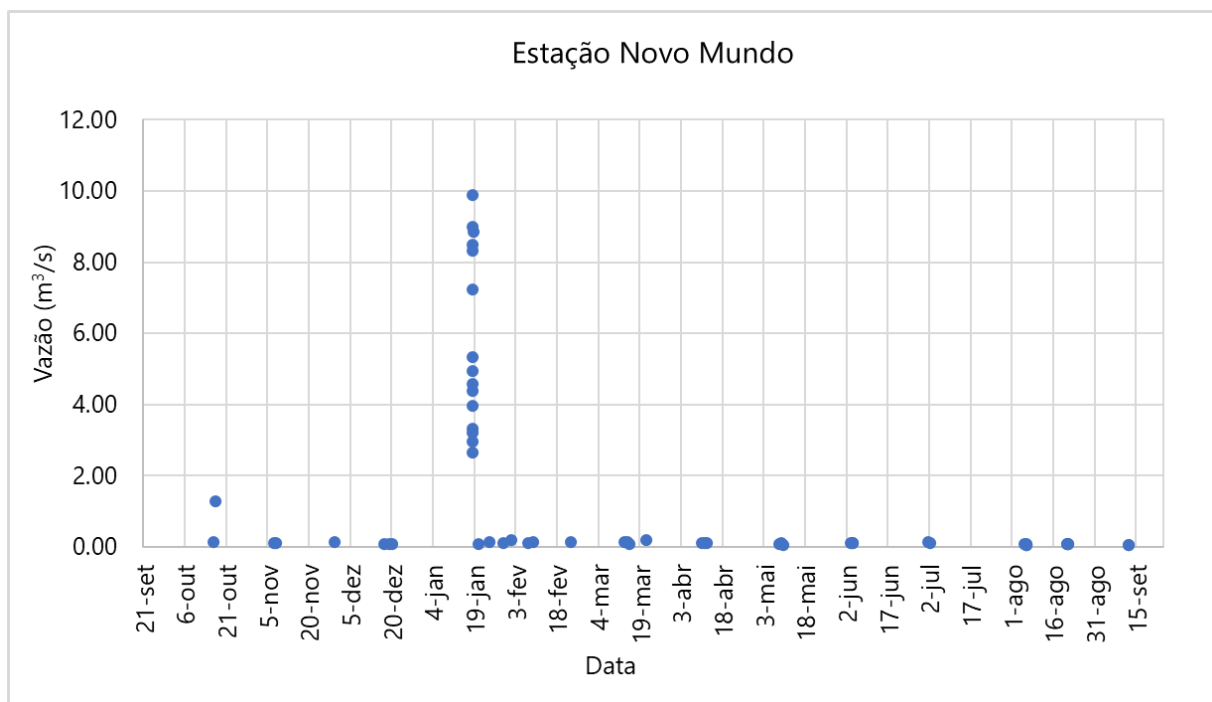
*Tabela 2: Resultados das medições de vazão na estação Novo Mundo utilizando molinete fluviométrico e ADCP.*

Número da medição	Data	NA régua (m)	Velocidade média (m/s)	Vazão total (m <sup>3</sup> /s)	Prof. média (m)
<b>Medições com molinete fluviométrico</b>					
1	16/10/2023	0,090	0,276	0,127	0,057
2	17/10/2023	0,200	0,918	1,268	0,172
3	07/11/2023	0,100	0,177	0,103	0,073
4	08/11/2023	0,090	0,160	0,082	0,064
5	29/11/2023	0,080	0,289	0,126	0,055
6	17/12/2023	0,090	0,131	0,067	0,064
7	19/12/2023	0,090	0,107	0,054	0,064
8	20/12/2023	0,080	0,142	0,062	0,055
9	20/01/2024	0,120	0,135	0,069	0,064
10	24/01/2024	0,090	0,270	0,118	0,055
11	29/01/2024	0,140	0,104	0,083	0,100
12	01/02/2024	0,100	0,290	0,169	0,073
13	07/02/2024	0,100	0,198	0,101	0,064

Número da medição	Data	NA régua (m)	Velocidade média (m/s)	Vazão total (m³/s)	Prof. média (m)
14	09/02/2024	0,100	0,231	0,118	0,064
15	23/02/2024	0,100	0,208	0,106	0,064
16	13/03/2024	0,090	0,211	0,108	0,064
17	14/03/2024	0,090	0,208	0,106	0,064
18	15/03/2024	0,090	0,160	0,070	0,055
19	21/03/2024	0,100	0,279	0,162	0,073
20	10/04/2024	0,090	0,208	0,091	0,055
21	11/04/2024	0,090	0,221	0,096	0,055
22	12/04/2024	0,100	0,189	0,096	0,064
23	08/05/2024	0,090	0,150	0,065	0,055
24	09/05/2024	0,100	0,216	0,079	0,045
25	10/05/2024	0,090	0,129	0,047	0,045
26	03/06/2024	0,100	0,204	0,104	0,064
27	04/06/2024	0,100	0,193	0,098	0,064
28	01/07/2024	0,090	0,252	0,110	0,055
29	02/07/2024	0,080	0,280	0,102	0,045
30	05/08/2024	0,090	0,143	0,062	0,055
31	05/08/2024	0,090	0,202	0,088	0,055
32	05/08/2024	0,090	0,199	0,087	0,055
33	06/08/2024	0,080	0,113	0,041	0,045
34	06/08/2024	0,080	0,125	0,045	0,045
35	06/08/2024	0,08	0,193	0,070	0,045
36	06/08/2024	0,080	0,125	0,045	0,045
37	06/08/2024	0,080	0,137	0,050	0,045
38	06/08/2024	0,080	0,198	0,072	0,045
39	21/08/2024	0,080	0,178	0,065	0,045
40	21/08/2024	0,080	0,160	0,058	0,045
41	21/08/2024	0,080	0,232	0,084	0,045
42	21/08/2024	0,080	0,179	0,065	0,045
43	21/08/2024	0,080	0,171	0,062	0,045
44	21/08/2024	0,080	0,232	0,084	0,045
45	12/09/2024	0,070	0,162	0,047	0,036
46	12/09/2024	0,070	0,207	0,060	0,036
47	12/09/2024	0,070	0,148	0,043	0,036
48	12/09/2024	0,070	0,210	0,061	0,036

Número da medição	Data	NA régua (m)	Velocidade média (m/s)	Vazão total (m <sup>3</sup> /s)	Prof. média (m)
<b>Medições com ADCP</b>					
49	18/01/2024	1,200	1,788	8,839	1,360
50	18/01/2024	1,200	1,064	8,988	2,370
51	18/01/2024	1,140	0,933	8,482	1,200
52	18/01/2024	1,100	1,034	9,866	1,600
53	18/01/2024	1,040	0,878	7,223	1,500
54	18/01/2024	1,000	1,190	5,322	1,000
55	18/01/2024	0,960	0,747	8,317	0,960
56	18/01/2024	0,920	0,980	4,923	0,910
57	18/01/2024	0,880	0,792	4,553	0,910
58	18/01/2024	0,840	0,734	4,381	0,840
59	18/01/2024	0,800	0,709	3,961	1,580
60	18/01/2024	0,780	0,637	3,308	0,780
61	18/01/2024	0,740	0,581	3,207	1,390
62	18/01/2024	0,720	0,537	2,951	1,010
63	18/01/2024	0,700	0,535	2,623	0,720

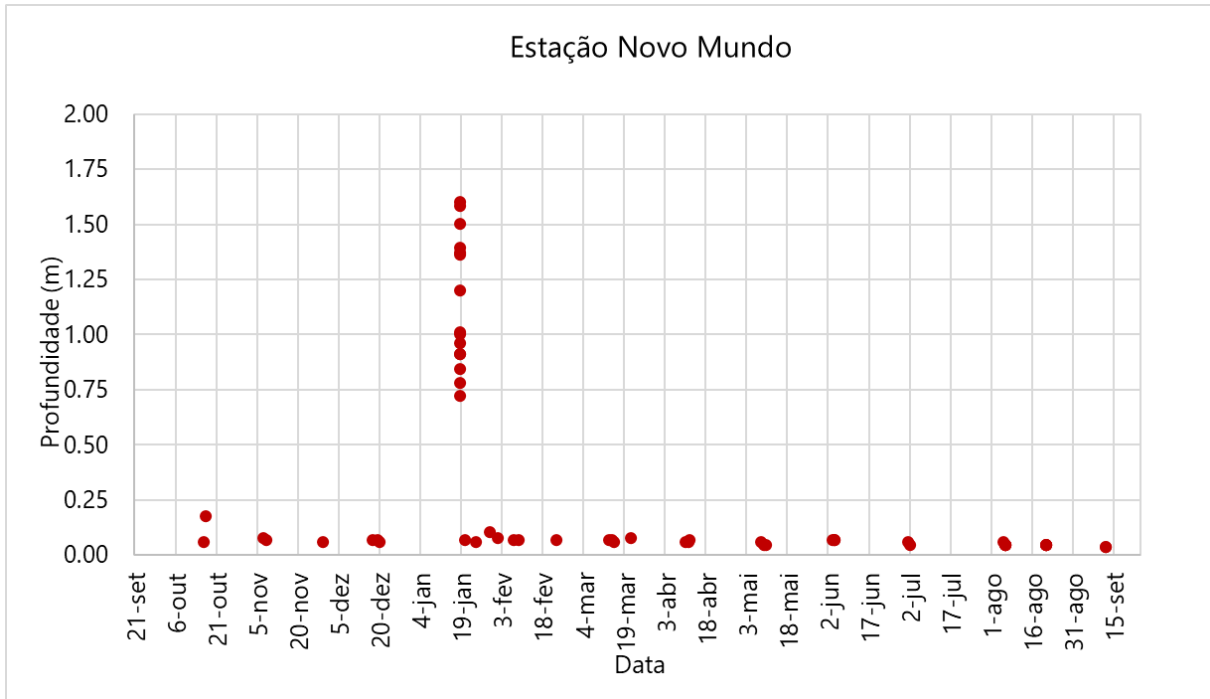
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



**Figura 3: Vazões medidas nas campanhas de medição de vazão na estação Novo Mundo.**



Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



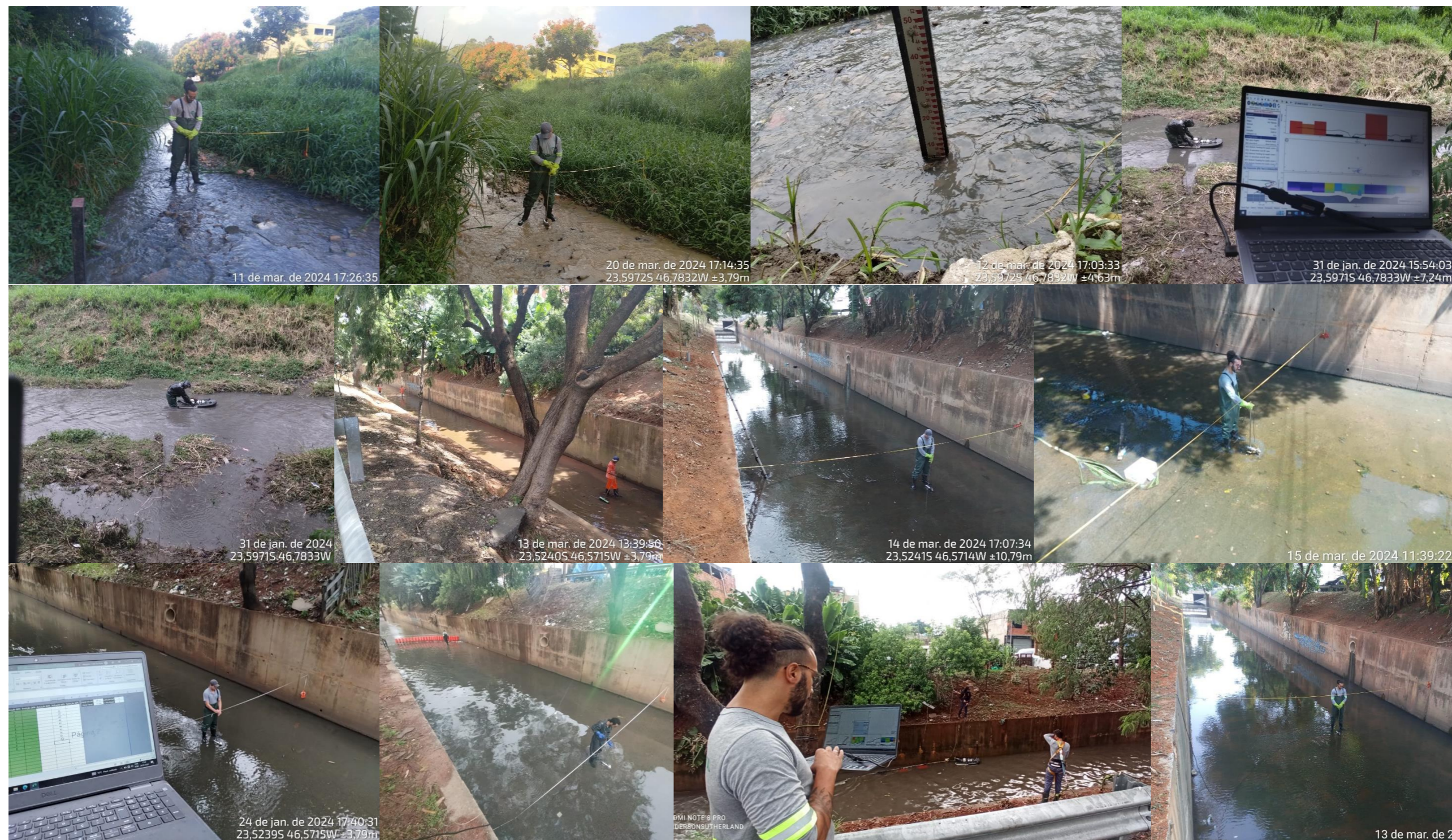
**Figura 4: Leituras da régua durante as campanhas de medição de vazão na estação Novo Mundo.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



**Figura 5: Registros fotográficos das campanhas de monitoramento de vazões nas estações do Jaguaré e Novo Mundo no período de setembro a novembro de 2023.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



**Figura 6: Registros fotográficos das campanhas de monitoramento de vazões nas estações do Jaguaré e Novo Mundo no período de dezembro de 2023 a março de 2024.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024)



**Figura 7: Registros fotográficos das campanhas de monitoramento de vazões nas estações do Jaguaré e Novo Mundo no período de abril a junho.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024)



**Figura 8: Registros fotográficos das campanhas de monitoramento de vazões nas estações do Jaguaré e Novo Mundo no período de julho a setembro de 2024.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024)

## 2.2. Medições de nível d'água

As medições de nível de água estão sendo realizadas por meio de sensores automáticos, que registram os níveis com frequência de 5 em 5 minutos. A Figura 9 e a Figura 10 mostram as coletas de dados dos sensores automáticos.



**Figura 9: Registros fotográficos do sensor automático e coleta de dados na estação Jaguaré.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

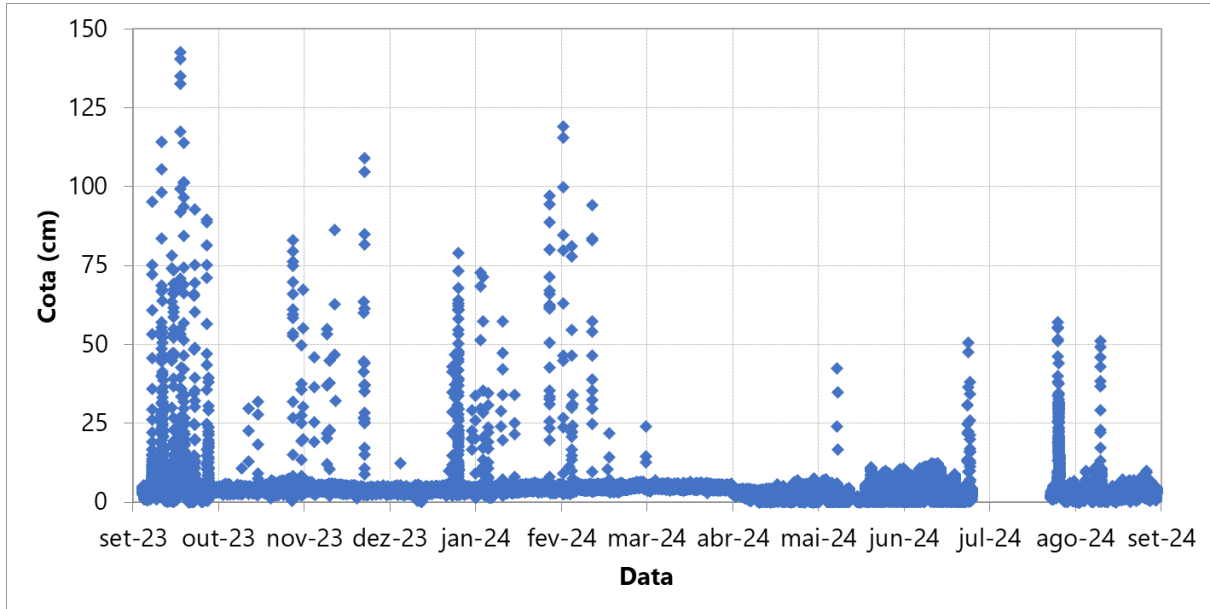


**Figura 10: Registros fotográficos do sensor automático e coleta de dados na estação Novo Mundo.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

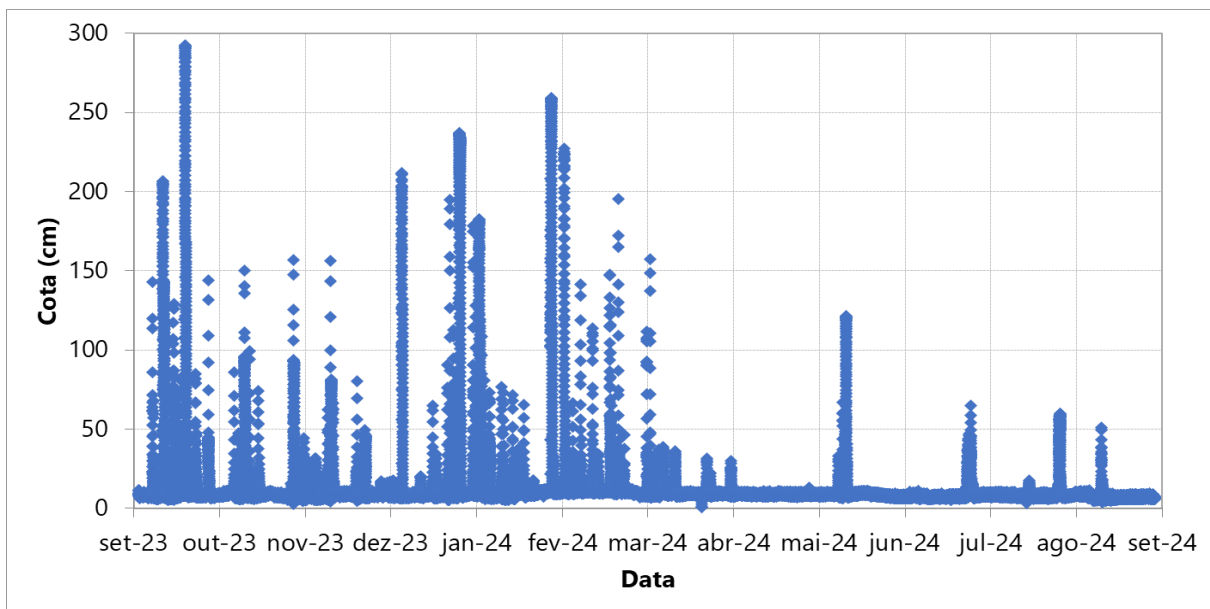
A Figura 11 e a Figura 12 mostram as variações de níveis medidos no Córrego Jaguaré e no Córrego Novo Mundo para todo o período de monitoramento, ou seja, de 24 de setembro de 2023 a 12 de setembro de 2024. As planilhas, em formato \*.xlsx,

contendo os dados de nível monitorados se encontram em anexo a este documento, no APÊNDICE B.



**Figura 11: Medições de nível d'água realizadas com o sensor automático na estação Jaguaré.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



**Figura 12: Medições de nível d'água realizadas com o sensor automático na estação Novo Mundo.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

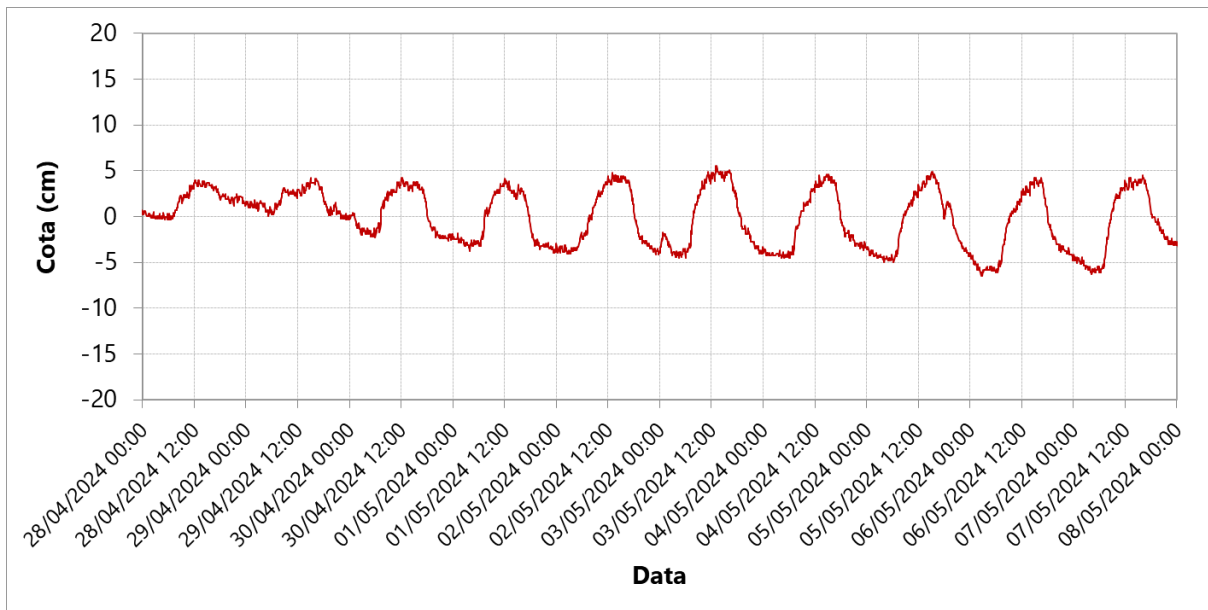
Como pode ser observado, há uma vacância de dados na estação de monitoramento do córrego Jaguaré iniciada em 10/07/2024 até 07/08/2024. Esta ausência de dados se dá pelo fato de que houve uma falha do sensor, que só pode ser observada após a manutenção regular periódica. O tipo de falha apresentada não permitiu a recuperação ou retificação dos dados do período. Como se sabe, os rios urbanos costumam ser alvos de lançamentos de efluentes sobretudo em locais com acesso restrito à rede de esgotamento sanitário, sendo assim, em rios com baixas vazões, os lançamentos de efluentes se tornam importantes formadores de vazão.

Nos últimos meses, por conta da estiagem, a dependência dos lançamentos de efluentes para a formação de vazão de ambos os córregos monitorados (Novo Mundo e Jaguaré), tem se tornado mais evidente. Esta situação fica bem destacada nos dados de monitoramento automático de nível d'água no córrego Jaguaré. Desde meados de abril/2024 se observa uma variação cíclica do nível, com valores mais elevados durante o dia (quando os lançamentos de efluentes urbanos são mais acentuados) e mais baixos no período noturno.

A soma da condição de estiagem com as características do fundo do leito do córrego Jaguaré, que é naturalmente irregular, e com a vazão reduzida no período noturno, fez com que o sensor de medição de nível ficasse seco por algumas horas (o nível d'água baixa além do ponto de instalação do sensor).

Neste ciclo, ao longo da manhã do dia seguinte, o sensor volta a ser coberto pela água em função da elevação do nível causada pelo acréscimo de vazão no córrego resultante da retomada dos lançamentos de efluentes. A Figura 13 mostra um exemplo do que foi observado na estação Jaguaré.






**Figura 13: Exemplo de variação cíclica dos níveis d'água na estação Jaguaré.**


Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

Adicionalmente, leituras das réguas linimétricas instaladas nos dois córregos foram realizadas duas vezes ao dia (no início da manhã e no fim da tarde). Estas leituras foram realizadas para serem utilizadas na verificação de eventuais inconsistências nos dados dos sensores (por exemplo, na situação do córrego do Jaguaré, em que o sensor ficou descoberto). A Figura 15 e na Figura 16 apresentam registros fotográficos/leituras realizados pelos leituristas nas réguas linimétricas instaladas nos dois córregos.

CADERNETA DE REGISTRO PONTUAL DE COTA				
	Nome da Estação	Município	U.F.	Roteiro
	ESTAÇÃO JAGUARÉ	SÃO PAULO	SP	06/2024
	Entidade Proprietária da Estação	Código da Entidade	CNPJ da Empresa	
	ENVEX			
	Entidade Operadora da Estação	Código PLU	Código FLU	
ENVEX				
Curso d'água		Bacia Hidrográfica	Área de Drenagem	
CÓRREGO JAGUARÉ		ALTO TIETÊ		

DATA	HORA	COTA (m)	LEITURISTA
01/06/2024	7:25	4	EDUARDO
01/06/2024	18:10	4	EDUARDO
02/06/2024	8:55	4	EDUARDO
02/06/2024	18:50	4	EDUARDO
03/06/2024	9:20	4	EDUARDO
03/06/2024	18:10	4	EDUARDO
04/06/2024	8:20	4	EDUARDO
04/06/2024	17:35	4	EDUARDO
05/06/2024	9:00	4	EDUARDO

CADERNETA DE REGISTRO PONTUAL DE COTA				
	Nome da Estação	Município	U.F.	Roteiro
	ESTAÇÃO NOVO MUNDO	SÃO PAULO	SP	09/2024
	Entidade Proprietária da Estação	Código da Entidade	CNPJ da Empresa	
	ENVEX			
	Entidade Operadora da Estação	Código PLU	Código FLU	
ENVEX				
Curso d'água		Bacia Hidrográfica	Área de Drenagem	
CÓRREGO NOVO MUNDO		ALTO TIETÊ		

DATA	HORA	COTA (m)	LEITURISTA
01/09/2024	08:38	0,08	Limara
01/09/2024	17:37	0,08	Limara
02/09/2024	07:51	0,08	Limara
02/09/2024	17:41	0,08	Limara
03/09/2024	07:42	0,08	Limara

Figura 14: Exemplo de registros dos níveis realizados pelos leituristas nas duas estações de monitoramento.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



**Figura 15: Leituras de nível d'água realizadas nas réguas instaladas na estação Jaguaré.**  
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).



**Figura 16: Leituras de nível d'água realizadas nas réguas instaladas na estação Novo Mundo.**

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2024).

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento, em conformidade com o Primeiro Termo de Aditivo ao Contrato nº 001/2023 - que trata da realização dos serviços de monitoramento de vazões nas sub-bacias selecionadas para a instalação de barreiras flutuantes no Córrego Jaguaré (afluente do rio Pinheiros) e no Córrego Novo Mundo (afluente do rio Tietê), apresentou o quarto boletim das medições realizadas nas duas estações fluviométricas.

Conforme apresentado nos boletins anteriores, inicialmente as medições de vazões seriam realizadas concomitantemente às campanhas com as barreiras flutuantes. No entanto, considerando os aspectos técnicos necessários para a obtenção das curvas-chave de vazão – objetivo final destes monitoramentos –, é necessário que as medições de vazão sejam realizadas em diferentes profundidades/níveis d'água do corpo hídrico (cuja variação depende da ocorrência de chuva). Nesse sentido, as medições de vazão não precisam ser realizadas em concomitância com as campanhas das barreiras flutuantes, uma vez que há medição automática dos níveis de água, que serão transformados em vazões.

Por estas razões, a partir do mês de dezembro, a definição das datas das campanhas passou a ser baseada na previsão do tempo, e a equipe começou a passar o dia em campo aguardando o momento adequado para realizar as medições (ou seja, durante a chuva). Cabe ressaltar que as previsões de chuva nem sempre se confirmaram nos locais das medições. Além disso, seguindo a tendência do trimestre anterior, conforme observado nos dados de níveis de água, as ocorrências de chuva foram esparsas e pontuais no período de julho a setembro de 2024. Cabe ressaltar ainda que, visando a obtenção de melhores dados para a obtenção das curvas-chave, em ambas as estações foram realizadas medições além das 31 inicialmente previstas e constantes no contrato – na estação Jaguaré foram realizadas 74 medições, enquanto na estação Novo Mundo foram realizadas 63 medições.

Nesse contexto, a equipe não conseguiu realizar medições com chuva em nenhuma das estações no período de julho a setembro/2024. Cabe mencionar também que, em ambas as estações, com o intuito de tentar obter dados mais adequados para a obtenção da curva-chave foram realizadas campanhas adicionais.

Em momentos em que não há chuva e os níveis d'água permanecem estáveis, as medições são realizadas pelo método tradicional com molinete fluviométrico. Este método é considerado satisfatório para situações em que não há variação de nível, conforme indicado por Lobo (2002).

Cabe observar, ainda, que nos últimos meses devido ao longo período de estiagem, os níveis dos córregos diminuíram bastante e, sobretudo, no córrego Jaguaré tem-se observado variações cíclicas de vazão – são maiores durante o dia e menores durante a noite, deixando o sensor seco em alguns momentos. Este fato pode ser atribuído à maiores lançamentos clandestinos de efluentes no período diurno.

Uma ocorrência importante foi que no período entre 10/07/2024 e 07/08/2024 houve uma falha no sensor automático de nível instalado no córrego Jaguaré, que foi percebida apenas durante a manutenção realizada no dia 07/08/2024. O tipo de falha apresentada não permitiu a recuperação ou retificação dos dados do período e os dados desse período precisam ser descartados.

Uma vez finalizadas as medições de vazões, as curvas-chave serão elaboradas e apresentadas no Produto Final.

Como parte integrante deste relatório estão disponíveis no APÊNDICE A os laudos dos monitoramentos de vazão, e no APÊNDICE B os dados obtidos com os sensores de nível.

## REFERÊNCIAS

ANA, SGH. **Orientações para operação das estações hidrométricas**: Manual Técnico, Agência Nacional de Águas, Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica, Brasília, 2012.

LOBO, G. A. **Medição de vazão em cheias de bacias urbanas e rurais com molinetes hidrométricos e flutuadores superficiais**. 2002. 140 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ONSET Brands, <https://www.onsetcomp.com/products/data-loggers/u20-001-01>, Acesso em 24 set, 2023.

## APÊNDICE A – LAUDOS DE MONITORAMENTO DE VAZÃO

Arquivos \*.txt em diretório anexo.



## APÊNDICE B – DADOS DE NÍVEL D'ÁGUA MEDIDOS PELOS SENSORES AUTOMÁTICOS

Arquivos \*xlsx em anexo.