



PGIRS AT

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

P2.1 - 1º Boletim Trimestral das Campanhas

Fevereiro/2024



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

P2.1 - 1º Boletim Trimestral das Campanhas

CONTRATANTE:



ELABORAÇÃO E RESPONSABILIDADE:



De Curitiba/PR para São Paulo/SP
Fevereiro/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 Aluizio Fonsaca Grochocki</i>		<i>Técnico Ambiental</i>
<i>Moyses Siqueira Santos</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>Tiago Aparecido Perez Vieira</i>		<i>Consultor em Resíduos Sólidos</i>
<i>Wallington Felipe de Almeida</i>		<i>Engenheiro Ambiental</i>

PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ- PGIRS-AT			
P2.1 - 1º Boletim trimestral das campanhas			
Elaborado por: Equipe Técnica		Supervisionado por: Diana Maria Cancelli	
Aprovado por: Helder Rafael Nocko	Revisão	Finalidade	Data
	01	03	26/02/2024
Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação			
 <p>envex engenharia e consultoria</p>		<p>EnvEx Engenharia e Consultoria Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico CEP 80.210-190 Curitiba – PR Tel: (41)3053-3487 envex@envexengenharia.com.br www.envexengenharia.com.br</p>	

APRESENTAÇÃO

Apresentamos à Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT) o produto **P2.1 - 1º 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	8
2.	Resultados dos monitoramentos.....	9
2.1.	Campanhas de medição de vazão	9
2.2.	Medições de nível d'água	14
3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
	REFERÊNCIAS	19
	APÊNDICE A – LAUDOS DE MONITORAMENTO DE VAZÃO.....	20
	APÊNDICE A – DADOS DE NÍVEL d'ÁGUA MEDIDOS PELOS SENSORES AUTOMÁTICOS	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas de elaboração do PGIRS-AT.	Erro! Indicador não definido.
Figura 2: Vazões medidas nas campanhas de medição de vazão na estação Jaguaré.	10
Figura 3: Leituras da régua durante as campanhas de medição de vazão na estação Jaguaré.	10
Figura 4: Vazões medidas nas campanhas de medição de vazão na estação Novo Mundo.	11
Figura 5: Leituras da régua durante as campanhas de medição de vazão na estação Novo Mundo.	12
Figura 6: Registros fotográficos das campanhas de monitoramento de vazões nas estações do Jaguaré e Novo Mundo.	13
Figura 7: Medições de nível d'água realizados com o sensor automático na estação Jaguaré.	14
Figura 8: Medições de nível d'água realizados com o sensor automático na estação Novo Mundo.	15
Figura 9: Leituras de nível d'água realizados nas régua instaladas na estação Jaguaré.	16
Figura 10: Leituras de nível d'água realizados nas régua instaladas na estação Novo Mundo.	16

1. INTRODUÇÃO

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

- Campanhas de medição de vazão e laudos de monitoramento de vazões;
- Dados de nível d'água/cota medidos nas estações fluviométricas.

2. RESULTADOS DOS MONITORAMENTOS

2.1. Campanhas de medição de vazão

No período de setembro a novembro de 2023 foram realizadas 7 campanhas no Córrego Jaguaré – as vazões obtidas são apresentadas na Tabela 1. As campanhas 1 e 2 foram realizadas concomitantemente ao teste de operação das barreiras flutuantes para investigação do aporte de resíduos sólidos nos recursos hídricos. A Figura 1 e a Figura 2 ilustram respectivamente as vazões medidas e os níveis d'água lidos nas régua linimétrica nos momentos das medições.

Tabela 1: Campanhas de medição de vazão e resultados para a estação Jaguaré.

Campanha	Data	NA régua (m)	Velocidade média (m/s)	Vazão total (m ³ /s)	Prof. média (m)
1	24/09/2023	0,04	0,552	0,109	0,074
	24/09/2023	0,05	0,483	0,104	0,082
2	25/09/2023	0,04	0,53	0,102	0,072
	25/09/2023	0,05	0,604	0,15	0,093
3	16/10/2023	0,04	0,776	0,153	0,068
4	17/10/2023	0,02	0,685	0,119	0,064
5	07/11/2023	0,02	0,609	0,102	0,062
6	08/11/2023	0,02	0,727	0,125	0,063
7	28/11/2023	0,02	0,54	0,104	0,073

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

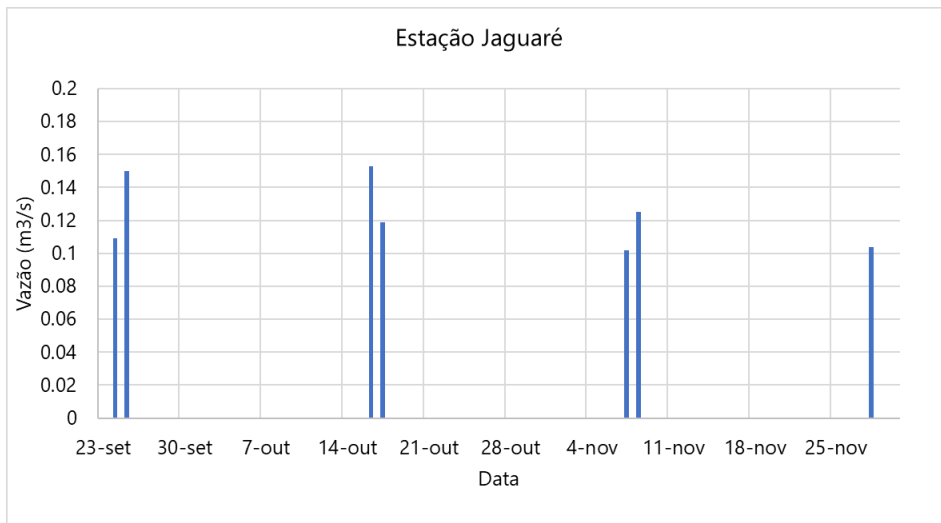


Figura 1: Vazões medidas nas campanhas de medição de vazão na estação Jaguaré.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

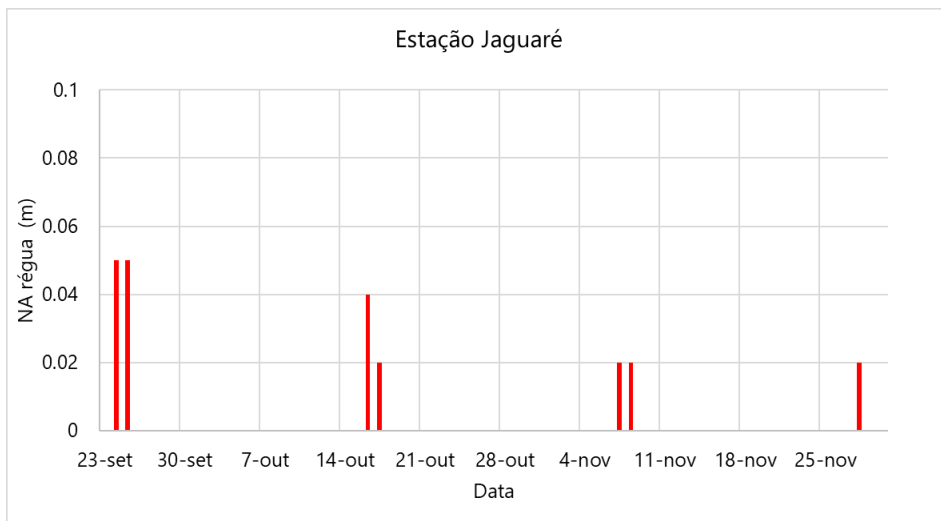


Figura 2: Leituras da régua durante as campanhas de medição de vazão na estação Jaguaré.

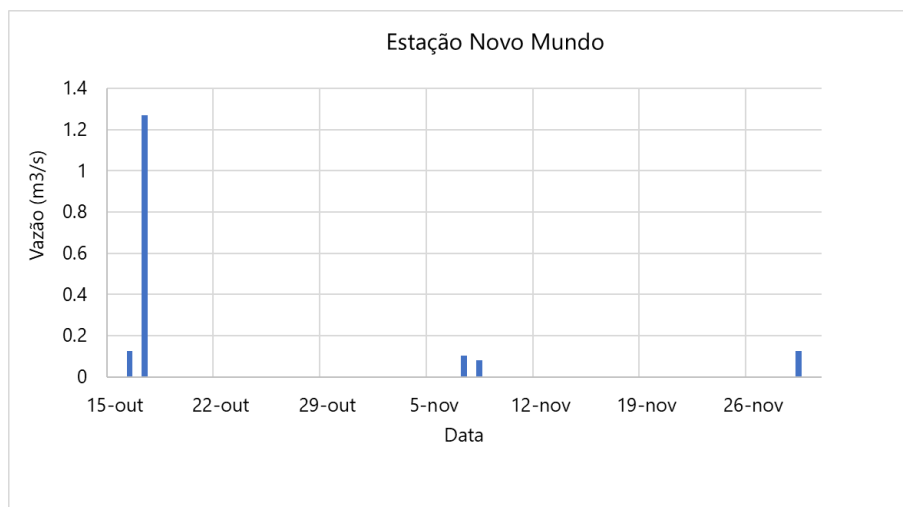
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Já na estação do Córrego Novo Mundo foram realizadas 5 campanhas – as vazões obtidas são apresentadas na Tabela 2. A Figura 3 e a Figura 4 ilustram respectivamente as vazões medidas e os níveis d'água lidos nas régua linimétricas nos momentos das medições.

Tabela 2: Campanhas de medição de vazão e resultados para a estação Novo Mundo.

Campanha	Data	NA régua (m)	Velocidade média (m/s)	Vazão total (m ³ /s)	Prof. média (m)
1	16/10/2023	0,09	0,276	0,127	0,057
2	17/10/2023	0,2	0,918	1,268	0,172
3	07/11/2023	0,1	0,177	0,103	0,073
4	08/11/2023	0,09	0,16	0,082	0,064
5	29/11/2023	0,08	0,289	0,126	0,055

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).


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

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

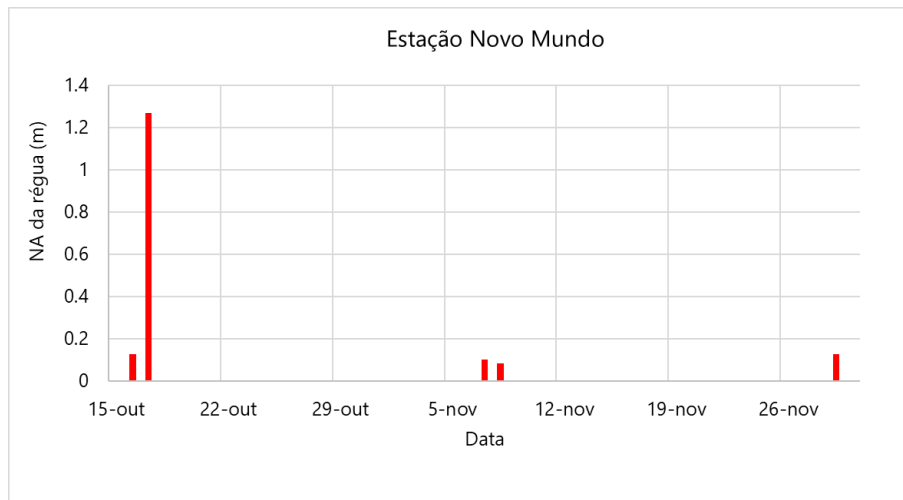


Figura 4: Leituras da régua durante as campanhas de medição de vazão na estação Novo Mundo.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Todos os laudos dos monitoramentos de vazão se encontram em arquivos anexos a este relatório no formato *.txt e em formato de planilha. Abaixo, na Figura 5, são apresentados registros fotográficos dos monitoramentos de vazão nas duas estações.



Figura 5: Registros fotográficos das campanhas de monitoramento de vazões nas estações do Jaguaré e Novo Mundo.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

2.2. Medições de nível d'água

As medições de nível d'água estão sendo realizadas por sensores automáticos, com frequência de 5 minutos. A Figura 6 e a Figura 7 mostram as variações de níveis medidas respectivamente no Córrego Jaguaré e no Córrego Novo Mundo. As planilhas contendo os dados de nível monitorados se encontra em anexo a este documento no formato *.xlsx.

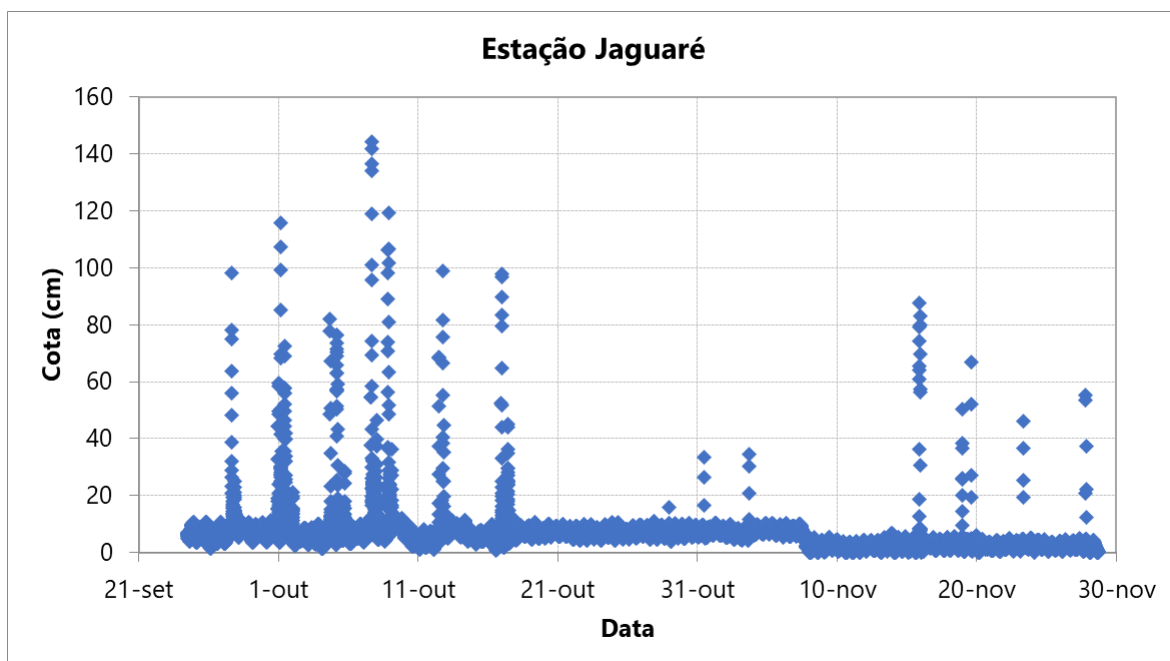


Figura 6: Medições de nível d'água realizadas com o sensor automático na estação Jaguaré.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

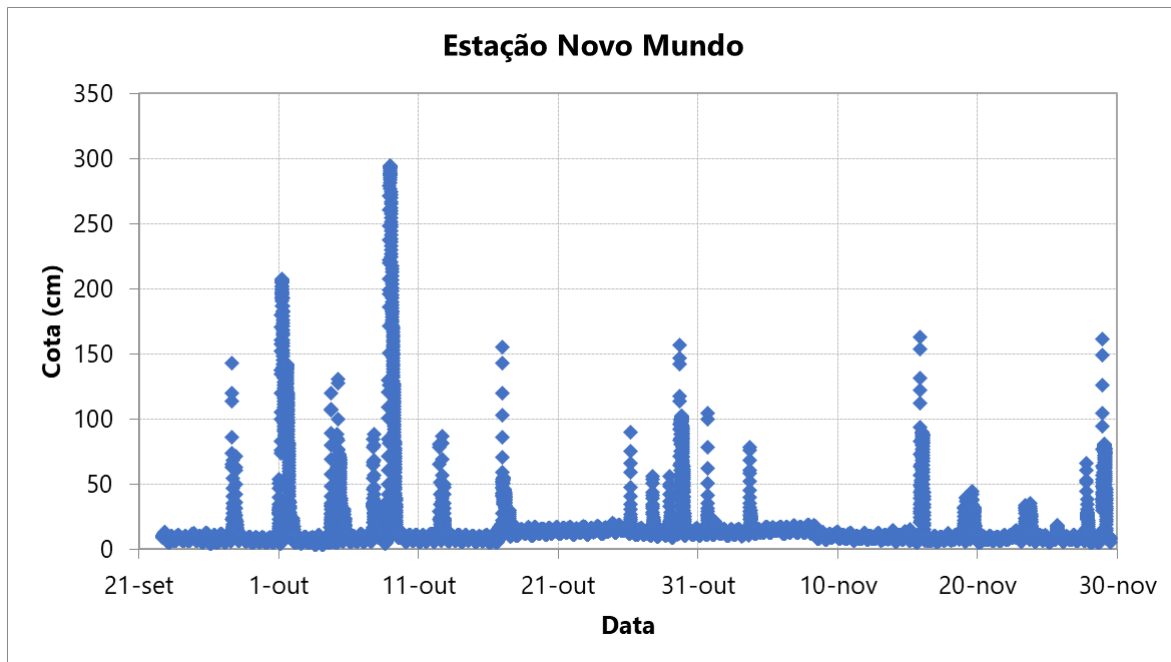


Figura 7: Medições de nível d'água realizadas com o sensor automático na estação Novo Mundo.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Adicionalmente, leituristas estão fazendo leituras das réguas linimétricas instaladas nos dois córregos. Estas leituras são realizadas duas vezes ao dia (no início da manhã e no fim da tarde), e serão utilizadas em caso de avarias nas estações automáticas ou de inconsistência nos dados dos sensores automáticos. Abaixo, na Figura 8 e na Figura 9, são apresentados registros fotográficos/leituras realizados pelos leituristas nas réguas linimétricas instaladas nos dois córregos.



Figura 8: Leituras de nível d'água realizadas nas réguas instaladas na estação Jaguaré.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 9: Leituras de nível d'água realizadas nas réguas instaladas na estação Novo Mundo.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento, em cumprimento ao objeto do Primeiro Termo de Aditivo ao Contrato nº 001/2023 para a realização dos serviços de monitoramento de vazões nas sub-bacias selecionadas para instalação de barreiras flutuantes no Córrego Jaguaré, afluente do Rio Pinheiros e no Córrego Novo Mundo, afluente do Rio Tietê, apresentou o primeiro boletim das medições realizadas nas duas estações fluviométricas.

Inicialmente, as medições de vazões seriam realizadas concomitantemente às campanhas com as barreiras flutuantes. No mês de setembro, foram realizadas duas campanhas-teste no Córrego Jaguaré em concomitância com as barreiras flutuantes. Já no mês de outubro não foram realizadas campanhas e nem testes com as barreiras flutuantes, porém, para que tivéssemos as informações de vazão, foram realizadas duas campanhas independentes em cada córrego. No mês de novembro, considerando questões de logística da equipe de campo e alguns ajustes que se fizeram necessários em relação às campanhas com as barreiras flutuantes, foram realizadas duas campanhas em cada córrego na primeira quinzena, e uma terceira campanha na última semana do mês, sendo que a campanha no Córrego Jaguaré ocorreu em concomitância com uma das campanhas com a barreira flutuante.

Cabe ressaltar que, no decorrer da realização das campanhas, e considerando aspectos técnicos, entende-se que para a obtenção das curvas-chave de vazão dos dois córregos – objetivo final destes monitoramentos – é necessário que as medições de vazões sejam realizadas com diferentes profundidades do corpo hídrico, cuja variação depende, sobretudo, da ocorrência de chuva. Além disso, não necessariamente as medições de vazão precisam ser realizadas em concomitância com as campanhas das barreiras flutuantes, uma vez que há medição automática dos níveis de água, e estes serão transformados em vazões posteriormente. Por estas razões, e

embora a previsão inicial de campanhas fosse de 31 monitoramentos em cada ponto, pretende-se realizar campanhas extras de forma a se obter dados para uma maior variabilidade de profundidades, e conseqüentemente uma maior precisão da curva-chave – com essas medições extras pretende-se, por exemplo, suprir a não realização da terceira campanha do mês de outubro.

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

REFERÊNCIAS

ANA, SGH, **Levantamentos topobatimétricos e geodésicos aplicados na Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN)**, Brasília: ANA, 2021,

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

BRASIL, **Lei Federal nº 12,305 de 02 de agosto de 2010**, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9,605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências, Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago, 2010,

IBGE, **IBGE-PPP - Serviço online para pós-processamento de dados GNSS**, Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/16334-servico-online-para-pos-processamento-de-dados-gnss-ibge-ppp.html?=&t=o-que-e>, Acesso em: 06 out, 2023,

MMA, Ministério do Meio Ambiente, **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**, 2011,

MONICO, J,F,G, **Posicionamento pelo GNSS**: Descrição, fundamentos e aplicações, São Paulo: Editora Unesp, p,477, 2007,

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

PEREIRA, F, D, S, DALTRO F, J, **A drenagem urbana e os resíduos sólidos: desafios de sempre na cidade de Aracaju/SE**, VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Porto Alegre – RS, 2015, Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/IX-014.pdf>> Acesso em: 22 jun, .2022,

PEREIRA, F, D S, **Os Desafios entre a Drenagem Urbana e os Resíduos Sólidos: O Caso de Aracaju/SE**, Dissertação de Mestrado- PRODEMA/UFS, São Cristóvão/SE: UFS/PRODEMA, 2015,

SEEBER, G, **Satellite Geodesy**: Foundations, methods and applications, Walter de Gruyter, N, York, p,531, 1993,

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.