

# Operação e Manutenção de Estação Telemétrica

## 9º Relatório mensal

### Novembro - 2025

23006-ATV5-P5.9-00-00

Contratação de empresa para prestação de serviços de operação e manutenção da rede hidrometeorológica selecionada para o Programa MONITORAR CEIVAP (RJ)



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	9
2	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÃO TELEMÉTRICA .....	12
2.1.1	Levantamento Topobatimétrico.....	12
2.1.2	Manutenção Preventiva .....	12
2.1.3	Manutenção Corretiva.....	18
2.1.4	Controle de operacionalidade .....	18
2.1.5	Compilação dos resultados.....	20

## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1. Localização da estação telemétrica Fazenda do Maninho.....	11
Figura 2.1- Estação telemétrica.....	13
Figura 2.2- Nível marcado na régua.....	13
Figura 2.3 - Vista externa da PCD.....	13
Figura 2.4 - Vista interna da PCD.....	13
Figura 2.5 – Nova bateria.....	14
Figura 2.6 – Teste de voltagem.....	14
Figura 2.7 - Limpeza da placa solar .....	14
Figura 2.8 - Placa de identificação da estação.....	14
Figura 2.9 - Pluviômetro após a limpeza.....	14
Figura 2.10 – RN1.....	14
Figura 2.11 – RN2.....	15
Figura 2.12 - Pl.....	15
Figura 2.13 – Régua 8.....	15
Figura 2.14 – Régua 7.....	15
Figura 2.15 – Régua 6.....	15
Figura 2.16 – Régua 5.....	15
Figura 2.17 – Roçada no entorno da estação.....	16
Figura 2.18 – Sensor de nível.....	16
Figura 2.19. Mapa de localização da Estação Telemétrica .....	17
Figura 2.20 Gráfico de operacionalidade diária da estação.....	19
Figura 2.21 Parâmetros monitorados na estação.....	21



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 Entregas finais.....	22
---------------------------------	----

## APRESENTAÇÃO

O presente documento visa atender aos preceitos estipulados pelo Contrato nº 48/2023 firmado entre a empresa Água e Solo Estudos e Projetos LTDA (CNPJ: 02.563.448/0001-49) e a Contratante ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL – AGEVAP (05.422.000/0001-01) referente ao projeto “**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA REDE HIDROMETEOROLÓGICA SELECIONADA PARA O PROGRAMA MONITORAR CEIVAP (RJ)**”.

A contratação deste serviço ocorre em função da necessidade de fortalecimento e estruturação do monitoramento hidrológico na esfera de atuação do CEIVAP, através de apoio técnico-administrativo e financeiro aos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos, para que realizem o monitoramento sistemático da qualidade e quantidade das águas superficiais em pontos considerados estratégicos para a bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e dando publicidade aos dados por meio de elementos consistidos e relatórios.

O presente documento, intitulado Operação e Manutenção de Estação Telemétrica, contempla detalhadamente todas as etapas das atividades executadas e suas respectivas metodologias, compreendendo a manutenção preventiva, manutenção corretiva e controle operacional, realizados no período referente ao nono mês.

## 1 INTRODUÇÃO

A implementação e manutenção bem-sucedida da Gestão Integrada de Recursos Hídricos depende, fundamentalmente, de um profundo entendimento da quantidade e qualidade da água disponível nas bacias hidrográficas. Nesse contexto, o monitoramento hidrológico desempenha um papel de extrema relevância, permitindo a análise do balanço hídrico e a compreensão das complexas interações e dos processos que englobam desde a entrada de água na bacia, incluindo a precipitação, infiltração, percolação, armazenamento no solo, formação de escoamento subterrâneo e superficial, geração de vazão, processos erosivos, transporte e deposição de sedimentos, bem como o transporte de substâncias orgânicas e inorgânicas até sua descarga na foz da bacia.

No entanto, o monitoramento em campo é uma atividade desafiadora e dispendiosa, exigindo investimentos significativos em equipamentos de medição e na formação de equipes especializadas. Isso destaca a importância do monitoramento contínuo com o uso de dispositivos que capturem dados de forma ininterrupta e em intervalos adequados, a fim de registrar com precisão os eventos hidrometeorológicos envolvidos. Dada a inestimável utilidade desses dados, o monitoramento hidrológico assume uma posição de grande importância, que deve ser conduzido de maneira eficaz para maximizar o retorno dos investimentos e sua aplicabilidade prática.

A gestão dos dados pode ser abordada de duas perspectivas complementares: uma voltada para a preservação dos dados, evitando perdas e degradação, tornando-os acessíveis e disseminando conjuntos de informações coletadas; e outra direcionada para a ampliação do valor desses dados para os usuários finais, o que implica garantir a consistência dos dados e preencher eventuais lacunas, a fim de gerar informações calculadas que enriqueçam sua aplicação.

O principal objetivo do Programa de Monitoramento Hidrológico quali-quantitativo do CEIVAP, conhecido como MONITORAR CEIVAP, é fortalecer e aprimorar o acompanhamento das condições hidrológicas na região sob a jurisdição do comitê. Isso será alcançado por meio do fornecimento de suporte técnico, administrativo e financeiro aos órgãos estaduais encarregados da gestão dos recursos hídricos. O foco principal é estabelecer um sistema regular de monitoramento da qualidade e quantidade das águas superficiais em locais estratégicos da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, além de disponibilizar publicamente os dados por meio de relatórios

consolidados. O Plano de Aplicação Plurianual da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, atualizado pela Deliberação CEIVAP nº 330/2022, aloca recursos específicos para atividades relacionadas ao Monitoramento Hidrometeorológico, com ênfase nos aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos superficiais.

No âmbito deste projeto serão desenvolvidas atividades para pleno atendimento das expectativas quanto a operação e manutenção da rede hidrometeorológica, sendo elas:

- Atividade 1: Acompanhamento dos Serviços
- Atividade 2: Inventário dos pontos
- Atividade 3: Diretrizes para Revitalização
- Atividade 4: Monitoramento Quali-quantitativo Trimestral
- Atividade 5: Operação e Manutenção de estação Telemétrica
- Atividade 6: Banco de dados Consolidado

Este relatório está associado à Atividade 5, referente à operação e manutenção de estação telemétrica, e abrange o nono mês da atividade.

O levantamento telemétrico se destaca como uma ferramenta fundamental para o monitoramento hidrológico, especialmente no que diz respeito à coleta contínua e automatizada de dados. Sua capacidade de registrar variáveis como nível da água, temperatura e precipitação com precisão e frequência adequadas, contribui para uma gestão mais eficiente dos dados.

O retorno de informações em tempo quase real facilita o processo de análise e possibilita uma resposta mais ágil às variações hidrológicas, ampliando a funcionalidade dos dados produzidos pelo sistema de monitoramento. Além disso, é possível verificar falhas nas medições, problemas e informações sobre o equipamento com muita facilidade, o que permite a correção rápida de eventuais inconsistências e a mensuração desses erros, garantindo a confiabilidade dos dados coletados e otimizando os processos posteriores.

A Figura 1.1 apresenta o mapa de localização do ponto da estação telemétrica Fazenda do Maninho, localizada às margens do rio Paraíba do Sul, no município de Itaocara, Rio de Janeiro. No âmbito deste projeto serão desenvolvidas atividades para pleno atendimento das expectativas quanto a operação e manutenção dessa estação Telemétrica.

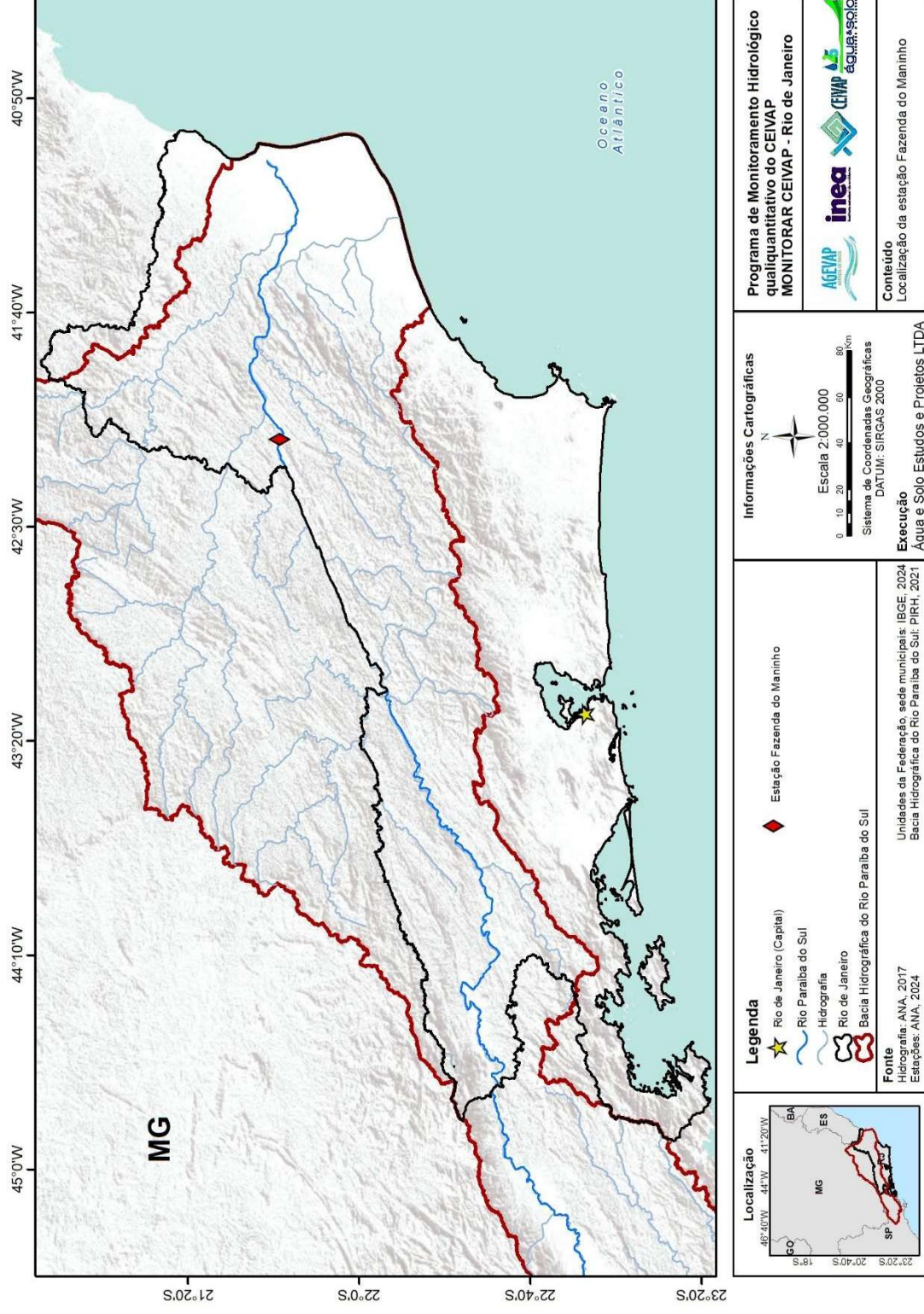


Figura 1.1. Localização da estação telemétrica Fazenda do Maninho.

## **2 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÃO TELEMÉTRICA**

Essa atividade se refere à operação e manutenção da estação telemétrica Fazenda do Maninho durante o período de 30 meses. As estações telemétricas são constituídas por equipamentos automáticos, que transmitem as informações remotamente via satélite. A Água e Solo é responsável por realizar manutenções de caráter preventivo e corretivo na estação, de modo a manter os equipamentos em perfeito estado de conservação e funcionamento.

### **2.1.1 Levantamento Topobatimétrico**

Conforme o Termo de Referência, a realização do levantamento topobatimétrico estava prevista para a primeira campanha de operação e manutenção da estação telemétrica, após a instalação. Portanto, o levantamento topobatimétrico foi realizado pela equipe de campo, composta por um técnico em hidrologia e um hidrometrista, na primeira visita, a qual ocorreu no dia 27 de março de 2025. O levantamento foi realizado na seção alinhada ao PI e ao PF da estação. Para isso, foram utilizados o nível geométrico e a mira topográfica.

### **2.1.2 Manutenção Preventiva**

Mensalmente, são realizadas visitas de manutenção preventiva à estação. Nessas visitas, observa-se o estado da estrutura e verifica-se a necessidade de reparos, substituições ou instalações de peças, visando garantir o bom funcionamento da estação telemétrica. O procedimento adotado consiste no preenchimento das fichas de manutenção preventiva, que contêm uma lista de itens a serem conferidos. São eles:

- Cota da régua inicial e final;
- Aspecto externo;
- Fixações mecânicas da estrutura;
- Conexões elétricas;
- Antena;
- Componentes Internos;
- Equipamentos e sistemas de transmissão e recepção;
- Equipamentos de sinalização/identificação;

- Baterias;
- Painel solar;
- Sensor pluviométrico;
- Régua limnimétrica e RNs;
- Equipamentos de segurança para acesso à estação.

No mês atual, a visita para realização da manutenção preventiva na estação hidrométrica Fazenda Maninho foi realizada pela equipe de campo no dia 26 de novembro de 2025. A cota registrada na régua era de 448 cm, no início e 448 cm no fim da visita.

Foi realizada a limpeza do painel solar e do sensor pluviométrico. Todos os pontos analisados na estação tiveram classificação de sua situação como “Boa”. Abaixo, estão os registros fotográficos da manutenção preventiva e das atividades realizadas.



Figura 2.1- Estação telemétrica.



Figura 2.2- Nível marcado na régua.



Figura 2.3 - Vista externa da PCD.



Figura 2.4 - Vista interna da PCD.



Figura 2.5 – Nova bateria.



Figura 2.6 – Teste de voltagem.



Figura 2.7 - Limpeza da placa solar



Figura 2.8 - Placa de identificação da estação.



Figura 2.9 - Pluviômetro após a limpeza.



Figura 2.10 – RN1.



Figura 2.11 – RN2.



Figura 2.12 - PI.



Figura 2.13 – Régua 8.



Figura 2.14 – Régua 7.



Figura 2.15 – Régua 6.

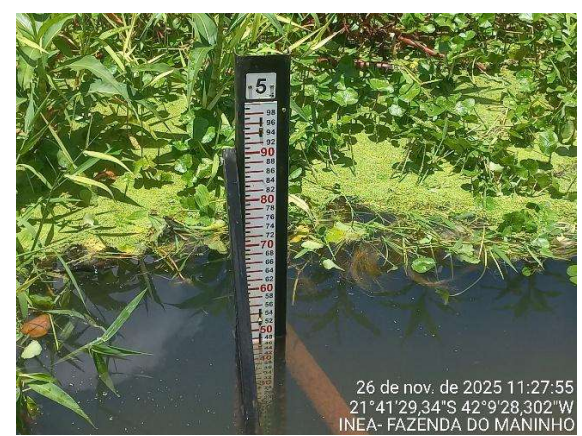


Figura 2.16 – Régua 5.

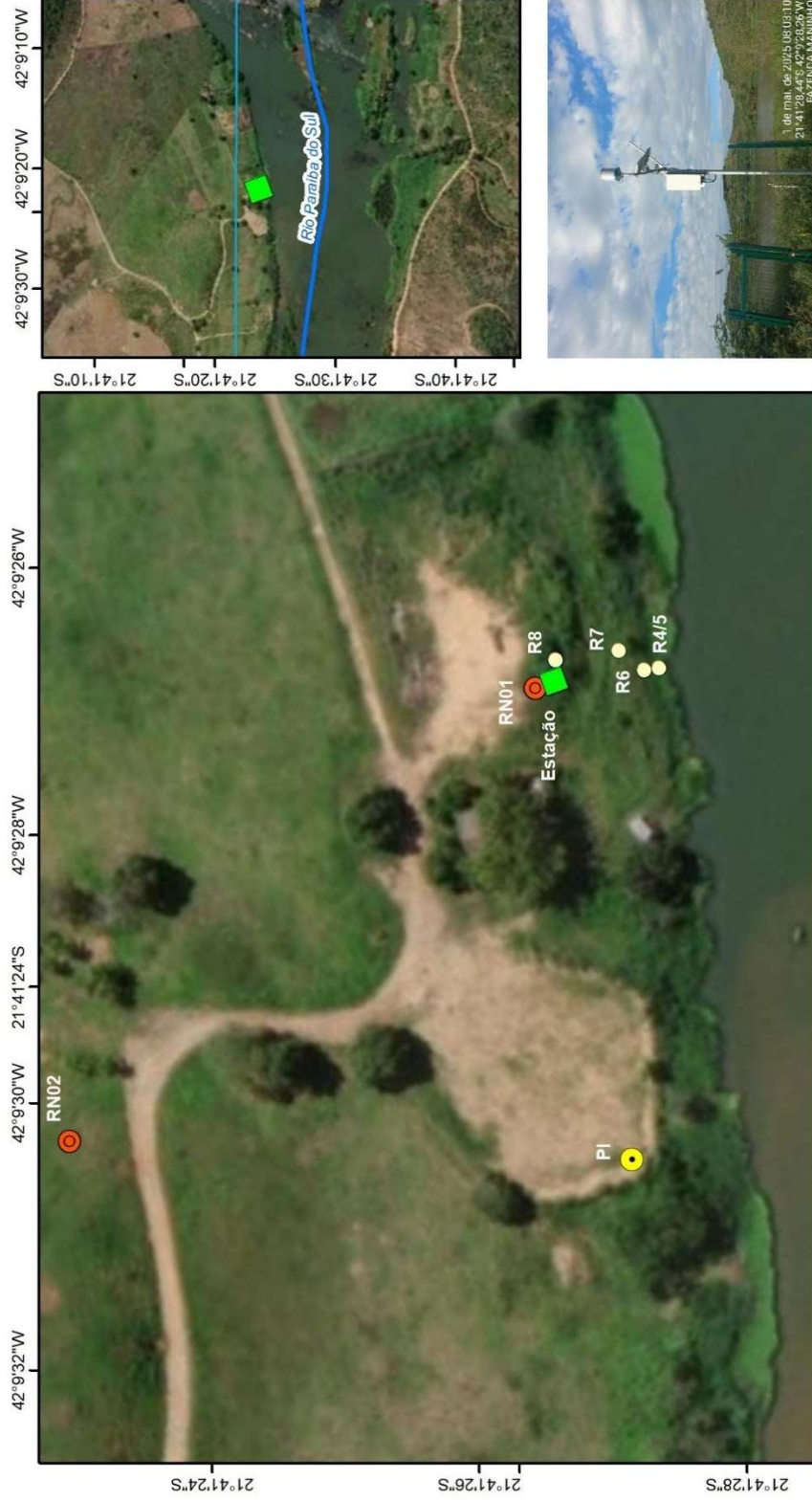


Figura 2.17 – Roçada no entorno da estação.



Figura 2.18 – Sensor de nível.

A Figura 2.19 apresenta a localização da estação telemétrica, RN's, régua, PI e PF.



<p><b>Localização</b></p>	<p><b>Legenda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">■</span> Estação Telemétrica</li> <li><span style="color: yellow;">●</span> PI</li> <li><span style="color: red;">●</span> Referência de Nível</li> <li><span style="color: yellow;">●</span> Régua Limimétrica</li> </ul> <p><b>Fonte</b> Sedes municipais: IBGE Hidrografia: PIRH 2021</p>	<p><b>Informações Cartográficas</b></p> <p>Escala 1:1.300</p> <p>25 12,5 0 25 m</p> <p>Sistema de Coordenadas Geográficas DATUM: SIRGAS 2000</p> <p><b>Execução</b> Água e Solo Estudos e Projetos LTDA</p>	<p><b>Programa de Monitoramento Hidrológico quali-quantitativo do MONITORAR CEIVAP - Rio de Janeiro</b></p> <p><b>Conteúdo</b> Estação Telemétrica - Fluiométrica Fazenda do Maninho (MONITORAR CEIVAP)</p>
---------------------------	---	---	---

Figura 2.19. Mapa de localização da Estação Telemétrica

### 2.1.3 Manutenção Corretiva

Sempre que necessário, são realizadas visitas de manutenção corretiva, com o objetivo de restabelecer plenamente as funções da estação telemétrica. Quando alguma anormalidade na transmissão de dados é identificada, são abertos chamados para atendimento das ocorrências. Todas as visitas são registradas em fichas de manutenção corretiva.

Durante o período do relatório não foi realizada nenhuma visita para manutenção corretiva. Entretanto, observou-se que a bateria apresentava intermitência no carregamento, portanto a bateria foi trocada durante a visita de manutenção.

### 2.1.4 Controle de operacionalidade

A estação telemétrica deve ter um percentual de operacionalidade satisfatório para que seja avaliada a qualidade da transmissão do dado. O controle é feito a partir de informações obtidas por meio dos dados transmitidos, sendo aplicada a equação abaixo para realizar a avaliação do bom desempenho da estação.

$$PO = \frac{Rf}{Re} * 100$$

Equação - Percentual de operacionalidade

*PO* = Percentual de Operacionalidade;

*Rf* = Total de registros efetivamente transmitidos;

*Re* = Total de registros esperados.

É importante ressaltar que o total de registros esperados se baseia no número de parâmetros monitorados pela estação. Se a estação for hidrometeorológica e transmitir dados de chuva e nível, com intervalo de 15 minutos de transmissão do dado, então espera-se que ao final de uma hora, tenham sido transmitidas 8 informações.

Cabe destacar que até o sétimo relatório de monitoramento telemétrico, fazia-se o cálculo da operacionalidade considerando os registros de 5 tipos de dados: nível, precipitação, temperatura da água, voltagem da bateria e temperatura interna do sensor como parâmetros do monitoramento. A fim de refinar o relatório e adequá-lo ao Termo de Referência, a partir da Campanha 8, discute-se apenas os 3 parâmetros

de fato monitorados em uma estação hidrológica, ou seja, a precipitação, o nível e a temperatura da água.

Os registros analisados no presente relatório são referentes ao período de 01 a 30 de novembro de 2025. Os registros mantiveram-se dentro do padrão com intervalo de 15 minutos, apresentando algumas pequenas falhas de transmissão. Estas foram preenchidas com os dados coletados no retrieve da estação.

A Figura 2.20 apresenta o gráfico de operacionalidade diária da estação, com o número de registros previstos para cada dia e os efetivamente realizados. Nela, observa-se que nenhum registro foi perdido.

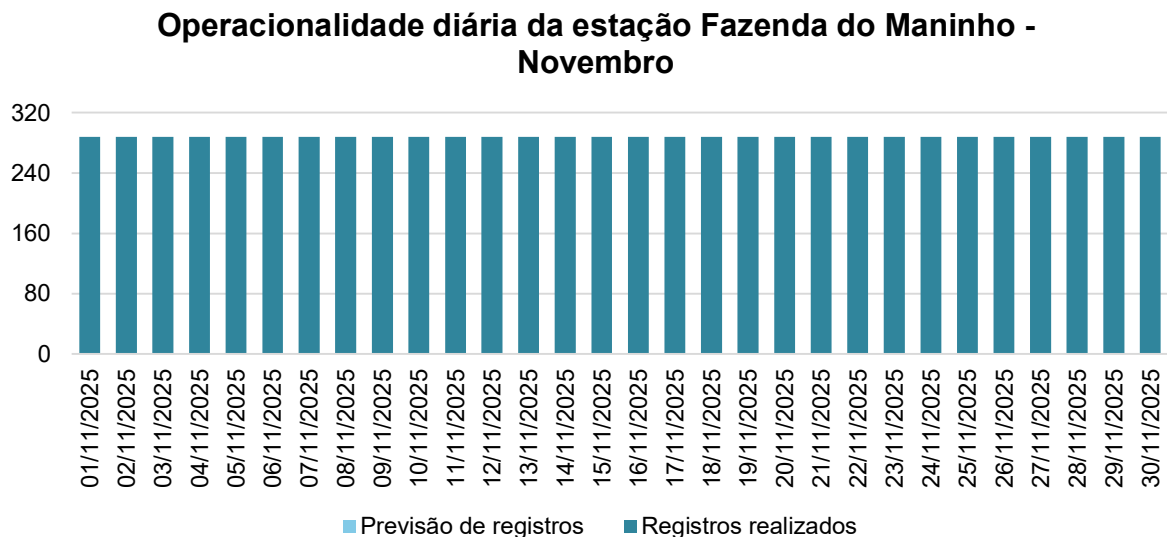


Figura 2.20 Gráfico de operacionalidade diária da estação.

Levando em conta que a estação monitora 3 parâmetros, foi calculado o seguinte percentual de operacionalidade:

$$PO = \frac{8.640}{8.640} * 100$$

$$PO = 100\%$$

Todos os dias tiveram um número relevante de transmissão de dados, o que permite uma análise diária dos parâmetros observados.

### **2.1.5 Compilação dos resultados**

Os resultados dos parâmetros monitorados na estação no período entre 01 e 30 de novembro podem ser observados na Figura 2.21.

**Monitoramento da estação Fazenda do Maninho - Novembro**

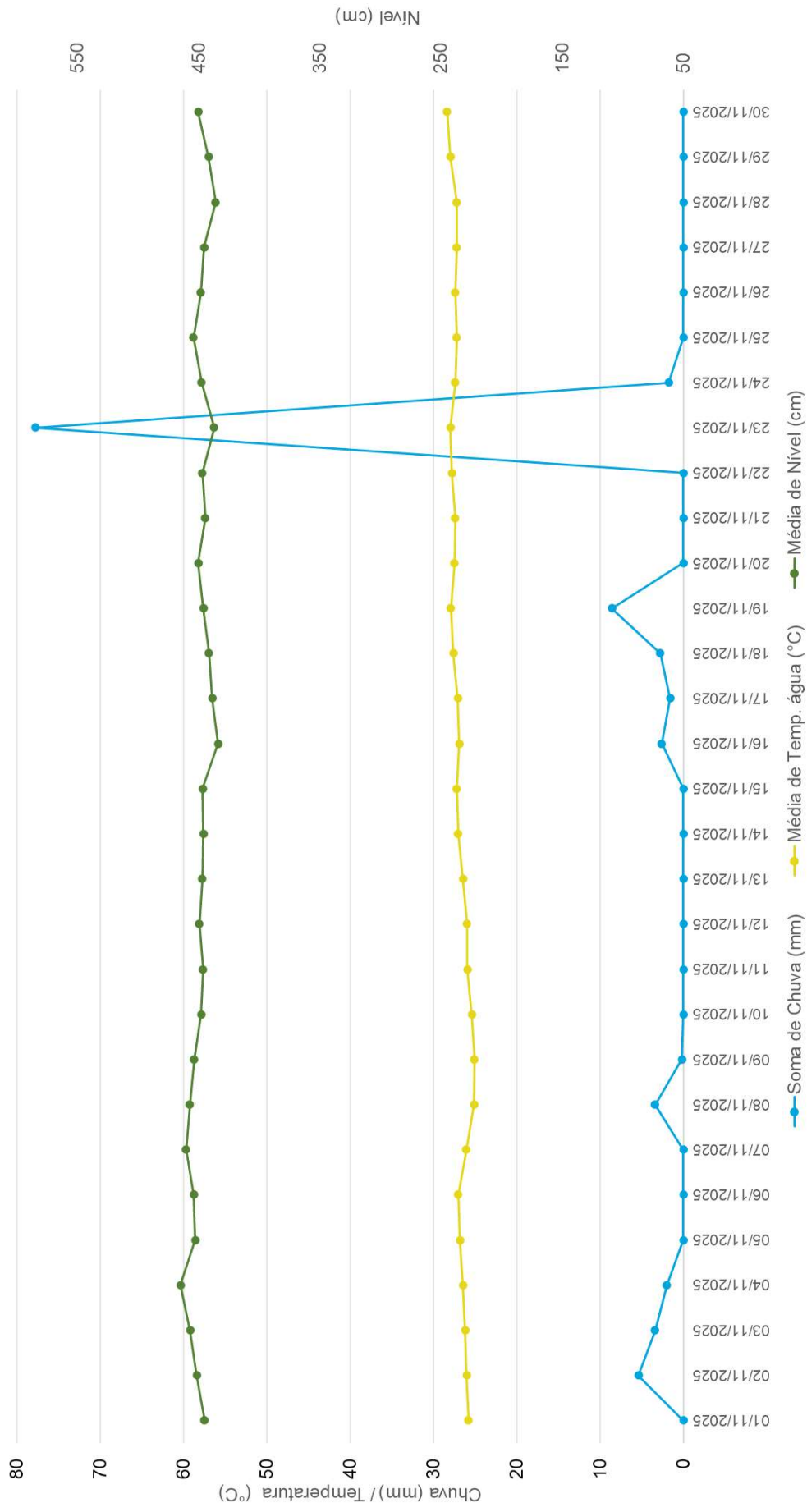


Figura 2.21 Parâmetros monitorados na estação.

Por fim, estão sendo entregues, juntamente com este relatório, os documentos finais especificados na Tabela 2.1, os quais abrangem o retrieve, a ficha de manutenção preventiva e o relatório de operacionalidade da estação. No mês atual, não houve visita para manutenção corretiva, assim, não foi gerada ficha de manutenção corretiva. Estes itens foram organizados para a devida avaliação dos procedimentos adotados durante o monitoramento.

Tabela 2.1 Entregas finais.

Sigla	Documento
Retr_09	Retrieve
Fmp_09	Ficha de Manutenção Preventiva
Ro_09	Relatório de Operacionalidade