

Plano de Trabalho

23006-ATV1-P1.0-00-01

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



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	PLANO DE GERENCIAMENTO DO PROJETO	16
2.1	Previsão de Alocação da Equipe Técnica	16
2.2	Materiais.....	16
2.3	Descrição das atividades	18
2.4	Resumo dos produtos a serem elaborados.....	20
2.5	Cronograma geral	27
3	ATV01 – ACOMPANHAMENTO DOS SERVIÇOS	30
3.1	Objetivos	30
3.2	Subatividades e metodologias	30
3.2.1	Elaboração do Plano de Trabalho	30
3.2.2	Reunião de kick off	31
3.2.3	Reuniões com GT-Monitorar.....	31
3.2.4	Acompanhamento das campanhas de campo.....	31
3.2.5	Entrega, correção e aprovação dos produtos	32
3.3	Produtos.....	32
4	ATV02 – INVENTÁRIO DOS PONTOS.....	33
4.1	Objetivos	33
4.2	Subatividades e metodologias	33
4.2.1	Elaboração das fichas técnicas	33
4.2.2	Verificação da localização dos pontos.....	35
4.2.3	Registros de campo.....	35
4.2.4	Compilação dos resultados	36
4.2.5	Reunião de alinhamento para microlocalização dos pontos.....	36
4.3	Produtos.....	36

5	ATV03 – DIRETRIZES PARA REVITALIZAÇÃO	37
5.1	Objetivos	37
5.2	Subatividades e metodologias	37
5.2.1	Descrição situação das estações	37
5.2.2	Detalhamento das medidas para revitalização	37
5.3	Produtos.....	38
6	ATV04 – MONITORAMENTO QUALIQUANTITATIVO TRIMESTRAL	39
6.1	Objetivos	39
6.2	Subatividades e metodologias	39
6.2.1	Materialização da seção	39
6.2.2	Medição de vazão.....	40
6.2.3	Coleta de amostras de água.....	43
6.2.4	Cálculo do IQA.....	44
6.2.5	Compilação dos resultados	45
6.3	Produtos.....	46
7	ATV05 – OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÃO TELEMÉTRICA	47
7.1	Objetivos	47
7.2	Subatividades e metodologias	47
7.2.1	Levantamento Topobatimétrico	47
7.2.2	Manutenção Preventiva	48
7.2.3	Manutenção Corretiva	48
7.2.4	Controle operacionalidade.....	48
7.2.5	Compilação dos resultados	49
7.3	Produtos.....	50
8	ATV06 – BANCO DE DADOS CONSOLIDADO	51
8.1	Objetivos	51
8.2	Subatividades e metodologias	51

8.2.1	Série histórica do Rio de Janeiro	51
8.2.2	Banco de dados parciais	52
8.2.3	Consolidação do banco de dados.....	52
8.3	Produtos.....	53
ANEXOS	.....	54
ANEXO I	.....	54
ANEXO II	.....	55
ANEXO III	.....	56
ANEXO IV	.....	57
ANEXO V	.....	58
ANEXO VI	.....	59
ANEXO VII	.....	60

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.2 Localização dos pontos de monitoramento.	13
Figura 6.1 Sensor e representação da aplicação do equipamento ADCP em um rio (SON TEK – XYLEM)	41
Figura 6.2 Medição de descarga líquida com molinete hidrométrico embarcado e a vau (ÁGUA E SOLO, 2019).....	42

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1 Pontos de monitoramento.	14
Tabela 2.1 Relação da Equipe-Chave.....	16
Tabela 2.2 Equipamentos disponíveis para execução dos serviços	17
Tabela 2.3 Equipamentos de campo disponíveis para execução dos serviços	18
Tabela 2.4 Atividades e Subatividades previstas.	19
Tabela 2.5 Produtos e codificações a serem utilizadas pela Água e Solo.	21
Tabela 2.6 Cronograma geral de atividades e produtos a serem realizados ao longo do horizonte de 36 meses de projeto.	28
Tabela 6.1 Distância recomendada entre verticais.....	42
Tabela 6.2 Cálculo da velocidade média na vertical pelo método detalhado	43
Tabela 6.3 Parâmetros de qualidade da água.....	44
Tabela 6.4 Faixas de determinação do Índice de Qualidade da Água (INEA)	45
Tabela 7.1 Espaçamento entre verticais	48

APRESENTAÇÃO

O presente documento visa atender aos preceitos estipulados pelo Contrato nº 48/2023 firmada 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 Plano de Trabalho, contempla detalhadamente todas as etapas das atividades a serem executadas e suas respectivas metodologias, mão de obra, logística necessária e cronograma de execução, conforme estipulado na Proposta Técnica e Termo de Referência que dispõe sobre a execução dos serviços.

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.

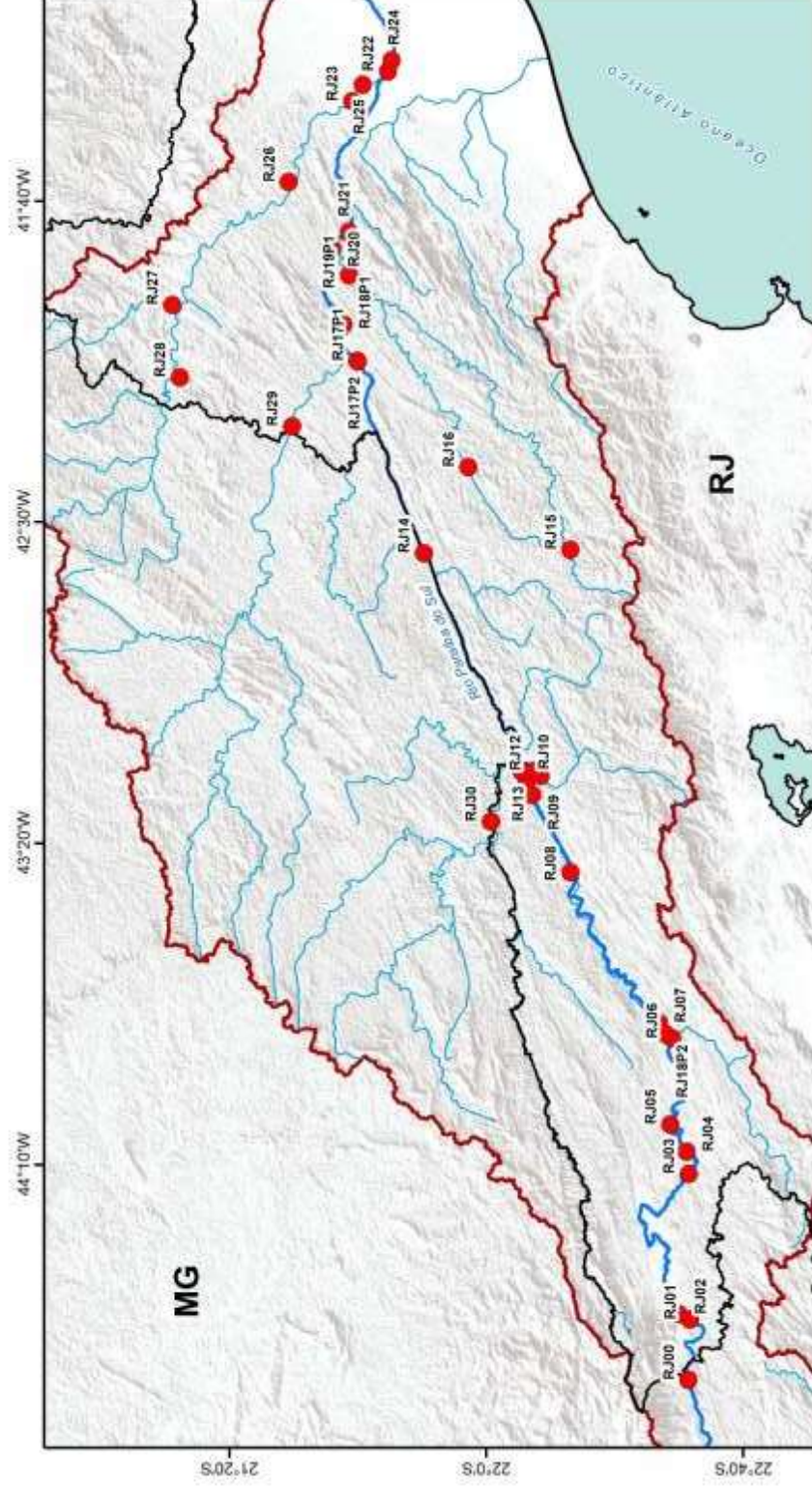
O principal objetivo do Programa de Monitoramento Hidrológico quali-quantitativo do CEIVAP, conhecido como MONITORAR CEIVAP, é fortalecer e aprimorar o acompanhamento das condições hidrológicas na região sob a jurisdição do comitê. Isso será alcançado por meio do fornecimento de suporte técnico, administrativo 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.

A **Figura 1.1** apresenta o mapa de localização dos pontos de monitoramento.

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



<p>Localização</p>	<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pontos de monitoramento — Rio Paraíba do Sul — Hidrografia Principal — Rio de Janeiro — Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul <p>Fonte</p> <p>Bacias municipais: IBGE Hidrografia: PIRH 2021</p>	<p>Informações Cartográficas</p> <p>Escala 1:450.000</p> <p>0 5 10 20 30 40 Km</p> <p>Sistema de Coordenadas Geográficas DATUM: SIRGAS 2000</p> <p>Execução Água e Solo Estudos e Projetos LTDA</p>	<p>Programa de Monitoramento Hidrológico quali-quantitativo do MONITORAR CEIVAP - Rio de Janeiro</p> <p>AGVAP inec CEIVAP água&solo</p> <p>Conteúdo Pontos de Monitoramento do Programa MONITORAR CEIVAP</p>
---------------------------	--	---	--

Figura 1.1 Localização dos pontos de monitoramento.

Tabela 1.1 Pontos de monitoramento.

Código Final	Código TR	Código INEA Completo	Corpo hídrico monitorado	Operador	Âmbito	Tipo de monitoramento	Município	Estado	Lat	Long
RJ00	RJ00	INDEFINIDO	Reservatório Funil	INEA	RJ	Qualidade	Queluz	SP	-22,525299	-44,725102
RJ01	RJ01	INDEFINIDO	Reservatório Funil	INEA	RJ	Qualidade	Itaitia	RJ	-22,528999	-44,568501
RJ02	RJ02	INDEFINIDO	Reservatório Funil	FURNAS	RJ	Quantidade	Itaitia	RJ	-22,500500	-44,554298
00RJ02PS0418	RJ03	00RJ02PS0418	Rio Paraíba do Sul	INEA	RJ	Qualidade	Volta Redonda	RJ	-22,501400	-44,090599
00RJ02PS0419	RJ04	00RJ02PS0419	Rio Paraíba do Sul	INEA / CPRM	RJ	Qualidade	Volta Redonda	RJ	-22,519899	-44,133202
00RJ02PS0421	RJ05	00RJ02PS0421	Rio Paraíba do Sul	INEA	RJ	Qualidade	Volta Redonda	RJ	-22,478399	-44,063000
01RJ02SC0200	RJ06	01RJ02SC0200	Represa de Santa Cecília	INEA	RJ	Qualidade	Barra do Pirai	RJ	-22,465000	-43,827599
RJ07	RJ07	INDEFINIDO	Rio Paraíba do Sul	FURNAS	RJ	Quantidade	Barra do Pirai	RJ	-22,449801	-43,799599
RJ08	RJ08	INDEFINIDO	Rio Paraíba do Sul	INEA	RJ	Qualidade	Vassouras	RJ	-22,218201	-43,407501
RJ09	RJ09	INDEFINIDO	Rio Paraíba do Sul	LIGHT	RJ	Quantidade	Três Rios	RJ	-22,119700	-43,207501
00RJ02PS0430	RJ10	00RJ02PS0430	Rio Paraíba do Sul	INEA	RJ	Qualidade	Três Rios	RJ	-22,105000	-43,169399
RJ11	RJ11	INDEFINIDO	Rio Paraíba	CPRM	RJ	Quantidade	Três Rios	RJ	-22,141701	-43,157501
00RJ02PB0011	RJ12	00RJ02PB0011	Rio Piabanha	INEA	RJ	Qualidade	Três Rios	RJ	-22,126499	-43,144001
00RJ02PN0270	RJ13	00RJ02PN0270	Rio Paraíba	INEA	RJ	Qualidade	Três Rios	RJ	-22,091900	-43,146500
RJ14	RJ14	INDEFINIDO	Rio Paraíba do Sul	INEA	RJ	Qualidade	Carmo	RJ	-21,837799	-42,580502
00RJ02GR0361	RJ15	00RJ02GR0361	Rio Grande	INEA	RJ	Qualidade	Nova Friburgo	RJ	-22,219101	-42,571499
00RJ02NG0353	RJ16	00RJ02NG0353	Rio Negro	INEA	RJ	Qualidade	Cantagalo	RJ	-21,953699	-42,356499
RJ17P1	RJ17P1	INDEFINIDO	Rio Paraíba do Sul	INEA	RJ	Qualidade	Itaocara	RJ	-21,665800	-42,081101
00RJ02PS0434	RJ17P2	00RJ02PS0434	Rio Paraíba do Sul	INEA	RJ	Qualidade	Itaocara	RJ	-22,119700	-43,207501
00RJ02PS0436	RJ18P1	00RJ02PS0436	Rio Paraíba do Sul	INEA	RJ	Quantidade	Itaocara	RJ	-21,629200	-41,987499
00RJ02PS0425	RJ18P2	00RJ02PS0425	Rio Paraíba do Sul	INEA	RJ	Qualidade	Itaocara	RJ	-21,629999	-41,990002
RJ19P1	RJ19P1	INDEFINIDO	Rio Dois Rios	INEA / CPRM	RJ	Qualidade	São Fidélis	RJ	-21,643299	-41,858601
RJ20	RJ20	INDEFINIDO	Rio Dois Rios	INEA	RJ	Qualidade	São Fidélis	RJ	-21,601101	-41,790501
00RJ02PS0439	RJ21	00RJ02PS0439	Rio Paraíba do Sul	INEA	RJ	Qualidade	São Fidélis	RJ	-21,643299	-41,745800
00RJ02PS0441	RJ22	00RJ02PS0441	Rio Paraíba do Sul	INEA	RJ	Qualidade	Campos dos Goytacazes	RJ	-21,744400	-41,330601
00RJ02MR0370	RJ23	00RJ02MR0370	Muriae	INEA	RJ	Qualidade	Campos dos Goytacazes	RJ	-21,651501	-41,406899

Código Final	Código TR	Código INEA Completo	Corpo hídrico monitorado	Operador	Âmbito	Tipo de monitoramento	Município	Estado	Lat	Long
RJ24	RJ24	INDEFINIDO	Rio Paraíba do Sul	CPRM	RJ	Quantidade	Campos dos Goytacazes	RJ	-21,754000	-41,300999
RJ25	RJ25	INDEFINIDO	Muriae	INEA	RJ	Qualidade	Campos dos Goytacazes	RJ	-21,678900	-41,364399
RJ26	RJ26	INDEFINIDO	Cardoso Moreira	FURNAS	RJ	Quantidade	Cardoso Moreira	RJ	-21,490900	-41,618698
00RJ02CR0020	RJ27	00RJ02CR0020	Rio Carangola	INEA	RJ	Qualidade	Itaperuna	RJ	-21,184700	-41,936401
00RJ02MR0374	RJ28	00RJ02MR0374	Rio Muriae	INEA	RJ	Qualidade	Itaperuna	RJ	-21,204201	-42,124298
RJ29	RJ29	INDEFINIDO	Rio Pomba	INEA	RJ	Quantidade	Santo Antônio de Pádua	RJ	-21,495600	-42,250401
00RJ02PN0273	RJ30	00RJ02PN0273	Rio Paraíbauna	INEA	RJ	Qualidade	Simão Pereira	RJ	-22,012199	-43,276600

2 PLANO DE GERENCIAMENTO DO PROJETO

Para o bom andamento do projeto, a Água e Solo dispõe uma estrutura organizacional alicerçada no conjunto de recursos humanos, materiais, tecnológicos e de logística a serem colocados à disposição, de forma articulada e coordenada, com o objetivo de cumprir de maneira eficiente este Plano de Trabalho, que tem como pressupostos básicos de orientação a qualidade técnica e o cumprimento dos prazos estipulados.

2.1 Previsão de Alocação da Equipe Técnica

A Água e Solo atuará com uma equipe multidisciplinar, capacitada nas áreas envolvidas no escopo dos trabalhos, de modo a aplicar com eficiência o programa de trabalho. A **Tabela 2.1** a seguir apresenta a relação dos profissionais a serem alocados para o desenvolvimento dos serviços, juntamente com suas respectivas qualificações e atribuições no projeto.

Tabela 2.1 Relação da Equipe-Chave

Eq.	Nome	Função	Qualificação
Equipe Técnica Permanente	Lawson Francisco de Souza Beltrame	Coordenador Geral	Engenheiro Agrônomo
	Larissa da Silva Soares	Coordenadora Adjunta	Engenheira Ambiental
	Luiz Fernando de Abreu Cybis	Engenheiro Júnior	Engenheiro Civil
	Elisa de Melo Kich	Geoprocessamento	Engenheira Ambiental
	Regina Sebastião Fagundes	Hidrologia	Engenheira Ambiental
	Jéssica Rosa	Hidrometrista	Técnica em Hidrologia
	Silvano Niederauer da Cruz	Eletrotécnico	Técnico em Eletroeletrônico

Fonte: Acervo próprio, 2023.

2.2 Materiais

Para garantir a aderência ao cronograma estabelecido, é de suma importância que a equipe técnica encarregada disponha de todas as condições necessárias para realizar seu trabalho de maneira eficaz. Isso inclui a disponibilidade de um escritório bem

equipado e estruturado de maneira conveniente. De fato, a infraestrutura de apoio é um dos fatores-chave na otimização das tarefas a serem executadas, permitindo a integração eficiente de técnicas computacionais avançadas com o conhecimento técnico-científico da equipe.

A base de operações principal da Contratada está situada na sede da empresa Água e Solo Estudos e Projetos LTDA, localizada na Rua Baronesa do Gravataí, 137/404-405-406, Cidade Baixa, Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. Este espaço oferece uma área adequada para a execução eficiente das atividades técnicas. Além da matriz, a Água e Solo possui uma filial na cidade de Viamão, na região metropolitana de Porto Alegre, onde se encontram os equipamentos hidrométricos da empresa. Como suporte para a execução dos contratos, a empresa também dispõe de uma sede em Rio Claro, no estado do Rio de Janeiro, onde a equipe técnica encarregada da realização do monitoramento irá residir durante o período do contrato.

A empresa se compromete a disponibilizar recursos materiais e tecnológicos de forma oportuna e de acordo com as necessidades da prestação dos serviços, visando aprimorar o desempenho das atividades contratadas. A seguir, será apresentado o detalhamento das especificações técnicas dos recursos que a Contratada fornecerá à equipe técnica alocada para os serviços objeto deste contrato.

a. Equipamentos

A empresa possui, para serviços de reprografia, uma impressora Multifuncional HP PRO 8600, sendo capaz de reproduzir documentos em larga escala, diferentes formatos e qualidades diferenciados. Além disso, a Água e Solo conta no seu cadastro de fornecedores com gráficas específicas em diversas cidades do Brasil.

A **Tabela 2.2** apresenta a relação de equipamentos que estarão disponibilizados para execução dos serviços.

Tabela 2.2 Equipamentos disponíveis para execução dos serviços

Equipamento de escritório	Quantidade
Computador desktop com processador Intel Core i5 de 3,2 GHz de clock interno, 1 TB de disco rígido SATA II (300Mb/s 7200RPM), Memória de 4 GB DDR3, Placa de rede 10/200 Mbps, Placa de rede wireless, Placa de vídeo 1GB, Leitor/Gravador de CD/DVD, Monitor LCD 18'5", Mouse óptico, teclado multimídia e estabilizador. Adquirido em: 2011	6
Notebook Asus M515DA-EJ502T AMD Ryzen 5 8GB - 256GB 15,6" Full HD Windows 10, Placa de rede wireless. Adquirido em: 2021	6
Projektor Multimídia Epson PowerLite X39	2
Impressora Multifuncional HP PRO 8600	1

Fonte: Acervo próprio, 2021.

Todos os computadores e impressoras estão ligados em rede, com acesso à internet banda larga com fibra óptica e distribuição interna através de redes físicas e wireless. Todos os *softwares* necessários à execução dos serviços serão disponibilizados através da rede implantada.

A **Tabela 2.3** apresenta a relação de equipamentos de campo que estarão disponibilizados para execução dos serviços.

Tabela 2.3 Equipamentos de campo disponíveis para execução dos serviços

Equipamento de campo	Quantidade
ADCP para medição de vazão – <i>RiverSurveyor</i> M9 (Sontek)	1
Molinete hidrométrico	1
Vara graduada	1
Notebook	1
Barco	1
Veículo 4x4	1
Nível geométrico e mira topográfica	1
Material para manutenção das estações	1

Fonte: Acervo próprio, 2021.

b. Veículos

A Contratada possui veículo próprio para deslocamento durante a realização das visitas aos pontos de monitoramento.

c. Gestão eletrônica de documentos

A gestão eletrônica de documentos será realizada através do armazenamento de arquivos na rede interna da empresa com sincronização em nuvem, utilizando a plataforma Google Drive, a qual também será utilizada para a entrega de produtos à contratante. Neste sentido, a cada entrega de produtos, será encaminhado um link de acesso à contratante, que poderá visualizar o produto e realizar o seu *download*.

2.3 Descrição das atividades

As diretrizes e estratégias metodológicas apresentadas representam o referencial técnico, conceitual, metodológico e teórico que guia a realização do serviço a ser desenvolvido. As atividades e respectivas subatividades, descritas nos capítulos a seguir, são listadas na **Tabela 2.4**. Os produtos serão apresentados no capítulo seguinte.

Tabela 2.4 Atividades e Subatividades previstas.

Atividades	Subatividades
<u>Atividade 1</u> – Acompanhamento dos Serviços	Elaboração do Plano de Trabalho
	Reunião de kick off
	Reuniões com GT-Monitorar
	Acompanhamento das campanhas de campo
	Entrega, correção e aprovação dos produtos
<u>Atividade 2</u> – Inventário dos pontos do programa	Elaboração das fichas técnicas
	Verificação da localização dos pontos
	Registros de campo
	Compilação dos resultados
	Reunião de alinhamento para microlocalização dos pontos
<u>Atividade 3</u> – Diretrizes para revitalização de estações	Descrição situação das estações PPRJ04, PPRJ05, PPRJ06 e PPRJ09.
	Detalhamento das medidas para revitalização incluindo estimativas orçamentárias
<u>Atividade 4</u> – Monitoramento qualiquantitativo trimestral	Materialização da seção
	Medição de vazão
	Coleta de amostras de água
	Cálculo do IQA
	Compilação dos resultados
<u>Atividade 5</u> – Operação e manutenção de estação telemétrica	Levantamento topobatimétrico
	Manutenção Preventiva
	Manutenção Corretiva
	Controle operacionalidade
	Compilação dos resultados
<u>Atividade 6</u> – Banco de Dados Consolidado	Série histórica do Rio de Janeiro
	Banco de dados parciais
	Consolidação do banco de dados

Fonte: Acervo próprio, 2023.

As diretrizes e estratégias metodológicas propostas poderão sofrer adequações após as reuniões de alinhamento envolvendo a AGEVAP, INEA e GT-Monitorar. Todas as atividades serão executadas por equipe técnica qualificada e após aprovação desse produto pela AGEVAP.

2.4 Resumo dos produtos a serem elaborados

Como resultado das atividades listadas anteriormente, serão gerados produtos entregues à AGEVAP periodicamente. A **Tabela 2.5** apresenta um resumo dos produtos a serem entregues em cada atividade e as quantidades totais de cada um. As datas previstas para entrega de cada um serão apresentadas no cronograma. Abaixo, apresenta-se a codificação a ser utilizada na entrega de cada produto. Esse sistema ajuda o leitor a identificar a etapa do projeto, assim como de quais as versões e tomos estão sendo tratados.

23006-ATV[nº da atividade]-P[nº sequencial do produto].[nº periódico]-[tomo]-
[versão]

Onde:

- 23006 - Código do contrato usado pela Água e Solo;
- Nº da atividade - expressa o número da atividade;
- Nº sequencial do produto da ordem das previsões;
- Tomo - No caso de o produto ser muito extenso e seja dividido em mais de um tomo;
- Versão - Número para controle de versões após correções.

Tabela 2.5 Produtos e codificações a serem utilizadas pela Água e Solo.

Atividades	Código do Produto	Pgt.	%	Produto
Atividade 1 – Acompanhamento dos serviços	21006-ATV1-P1.1-00-00	Sim	0,95	Plano de Trabalho
Atividade 2 – Inventário dos Pontos	21006-ATV2-P2.1-00-00	Sim	1,82	Inventário dos Pontos do Programa
Atividade 3 - Diretrizes para revitalização de estações qualitativas	21006-ATV2-P3.1-00-00	Sim	0,49	Diretrizes para revitalização de estações qualitativas
	21006-ATV2-P4.1-00-00	Sim	3,42	Relatório do Monitoramento Quali-quantitativo (1º Trimestre)
	21006-ATV2-P4.2-00-00	Sim	3,42	Relatório do Monitoramento Quali-quantitativo (2º Trimestre)
	21006-ATV2-P4.3-00-00	Sim	3,42	Relatório do Monitoramento Quali-quantitativo (3º Trimestre)
	21006-ATV2-P4.4-00-00	Sim	3,42	Relatório do Monitoramento Quali-quantitativo (4º Trimestre)
	21006-ATV2-P4.5-00-00	Sim	3,42	Relatório do Monitoramento Quali-quantitativo (5º Trimestre)
	21006-ATV2-P4.6-00-00	Sim	3,42	Relatório do Monitoramento Quali-quantitativo (6º Trimestre)
	21006-ATV2-P4.7-00-00	Sim	3,42	Relatório do Monitoramento Quali-quantitativo (7º Trimestre)
	21006-ATV2-P4.8-00-00	Sim	3,42	Relatório do Monitoramento Quali-quantitativo (8º Trimestre)
	21006-ATV2-P4.9-00-00	Sim	3,42	Relatório do Monitoramento Quali-quantitativo (9º Trimestre)
	21006-ATV2-P4.10-00-00	Sim	3,42	Relatório do Monitoramento Quali-quantitativo (10º Trimestre)
	21006-ATV2-P4.11-00-00	Sim	3,42	Relatório do Monitoramento Quali-quantitativo (11º Trimestre)
Atividade 4 – Monitoramento Quali-quantitativo	21006-ATV2-P4.12-00-00	Sim	3,42	Relatório do Monitoramento Quali-quantitativo (12º Trimestre)

Atividades	Código do Produto	Pgt.	%	Produto
Atividade 5 – Operação e manutenção de estação telemétrica	21006-ATV2-P5.1-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (1º Mês)
	21006-ATV2-P5.2-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (2º Mês)
	21006-ATV2-P5.3-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (3º Mês)
	21006-ATV2-P5.4-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (4º Mês)
	21006-ATV2-P5.5-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (5º Mês)
	21006-ATV2-P5.6-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (6º Mês)
	21006-ATV2-P5.7-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (7º Mês)
	21006-ATV2-P5.8-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (8º Mês)
	21006-ATV2-P5.9-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (9º Mês)
	21006-ATV2-P5.10-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (10º Mês)
	21006-ATV2-P5.11-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (11º Mês)
	21006-ATV2-P5.12-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (12º Mês)
	21006-ATV2-P5.13-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (13º Mês)
	21006-ATV2-P5.14-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (14º Mês)
	21006-ATV2-P5.15-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (15º Mês)

Atividades	Código do Produto	Pgt.	%	Produto
	21006-ATV2-P5.16-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (16º Mês)
	21006-ATV2-P5.17-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (17º Mês)
	21006-ATV2-P5.18-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (18º Mês)
	21006-ATV2-P5.19-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (19º Mês)
	21006-ATV2-P5.20-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (20º Mês)
	21006-ATV2-P5.21-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (21º Mês)
	21006-ATV2-P5.22-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (22º Mês)
	21006-ATV2-P5.23-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (23º Mês)
	21006-ATV2-P5.24-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (24º Mês)
	21006-ATV2-P5.25-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (25º Mês)
	21006-ATV2-P5.26-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (26º Mês)
	21006-ATV2-P5.27-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (27º Mês)
	21006-ATV2-P5.28-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (28º Mês)
	21006-ATV2-P5.29-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (29º Mês)
	21006-ATV2-P5.30-00-00	Sim	1,1	Relatório de Operação e Manutenção de Estação Telemétrica (30º Mês)

Atividades	Código do Produto	Pgt.	%	Produto
Atividade 6 – Banco de Dados Consolidado	21006-ATV2-P6.1-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (1º Mês)
	21006-ATV2-P6.2-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (2º Mês)
	21006-ATV2-P6.3-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (3º Mês)
	21006-ATV2-P6.4-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (4º Mês)
	21006-ATV2-P6.5-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (5º Mês)
	21006-ATV2-P6.6-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (6º Mês)
	21006-ATV2-P6.7-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (7º Mês)
	21006-ATV2-P6.8-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (8º Mês)
	21006-ATV2-P6.9-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (9º Mês)
	21006-ATV2-P6.10-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (10º Mês)
	21006-ATV2-P6.11-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (11º Mês)
	21006-ATV2-P6.12-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (12º Mês)
	21006-ATV2-P6.13-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (13º Mês)
	21006-ATV2-P6.14-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (14º Mês)
	21006-ATV2-P6.15-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (15º Mês)

Atividades	Código do Produto	Pgt.	%	Produto
	21006-ATV2-P6.16-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (16º Mês)
	21006-ATV2-P6.17-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (17º Mês)
	21006-ATV2-P6.18-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (18º Mês)
	21006-ATV2-P6.19-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (19º Mês)
	21006-ATV2-P6.20-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (20º Mês)
	21006-ATV2-P6.21-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (21º Mês)
	21006-ATV2-P6.22-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (22º Mês)
	21006-ATV2-P6.23-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (23º Mês)
	21006-ATV2-P6.24-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (24º Mês)
	21006-ATV2-P6.25-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (25º Mês)
	21006-ATV2-P6.26-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (26º Mês)
	21006-ATV2-P6.27-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (27º Mês)
	21006-ATV2-P6.28-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (28º Mês)
	21006-ATV2-P6.29-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (29º Mês)
	21006-ATV2-P6.30-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (30º Mês)

Atividades	Código do Produto	Pgt.	%	Produto
	21006-ATV2-P6.31-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (31º Mês)
	21006-ATV2-P6.32-00-00	Sim	0,71	Banco de Dados (32º Mês)

Fonte: Acervo próprio, 2023.

2.5 Cronograma geral

O cronograma geral de trabalho, com atividades e produtos, está apresentado na **Tabela 2.6**

Tabela 2.6 Cronograma geral de atividades e produtos a serem realizados ao longo do horizonte de 36 meses de projeto.

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	VALOR	%	ANO 1													
				2023			2024										
				OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET		
1	Plano de Trabalho – PT	R\$ 14.268,00	0,95	R\$ 14.268,00													
2	Inventário dos pontos do Programa	R\$ 27.418,20	1,82		R\$ 27.418,20												
3	Diretrizes para revitalização de estações qualitativas	R\$ 7.338,60	0,49			R\$ 7.338,60											
4	Monitoramento qualitativo trimestral	R\$ 619.021,07	41,15				R\$ 51.585,09					R\$ 51.585,09					
5	Operação e Manutenção de Estação Telemétrica	R\$ 496.270,25	32,99									R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34
6	Banco de Dados Consolidado	R\$ 340.112,11	22,61				R\$ 10.628,50					R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50
	R\$ 1.504.428,23		100%	R\$ 14.268,00	R\$ 27.418,20	R\$ 7.338,60	R\$ 62.213,59	R\$ 80,00	R\$ 80,00	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85
				0,95%	1,82%	0,49%	4,14%	0,00%	0,00%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%
				0,01	2,77%	3,26%	7,39%	7,39%	7,39%	14,44%	16,24%	21,48%	23,28%	25,09%			

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	VALOR	%	ANO 2															
				2024			2025					2026							
				OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET				
4	Monitoramento qualitativo trimestral	R\$ 619.021,07	41,15	R\$ 51.585,09			R\$ 51.585,09					R\$ 51.585,09							
5	Operação e Manutenção de Estação Telemétrica	R\$ 496.270,25	32,99	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34
6	Banco de Dados Consolidado	R\$ 340.112,11	22,61	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50
	R\$ 1.504.428,23		100%	R\$ 78.755,93	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 78.755,93	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 78.755,93	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 30.823,17	R\$ 78.755,93	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85
				5,23%	1,81%	1,81%	5,23%	1,81%	1,81%	1,81%	5,23%	1,81%	1,81%	5,23%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%
				30,32%	32,13%	33,94%	39,17%	40,98%	42,78%	48,02%	49,82%	51,63%	56,86%	58,67%	60,48%				

ATV	DESCRIÇÃO	VALOR	%	ANO 3																
				2025			2026					2027								
				OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV			
4	Monitoramento qualitativo trimestral	R\$ 619.021,07	41,15	R\$ 51.585,09			R\$ 51.585,09					R\$ 51.585,09								
5	Operação e Manutenção de Estação Telemétrica	R\$ 496.270,25	32,99	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34	R\$ 16.542,34
6	Banco de Dados Consolidado	R\$ 340.112,11	22,61	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50	R\$ 10.628,50
	R\$ 1.504.428,23		100	R\$ 78.755,93	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 78.755,93	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 78.755,93	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85	R\$ 27.170,85
				5,23%	1,81%	1,81%	5,23%	1,81%	1,81%	1,81%	5,23%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%	1,81%
				65,71%	67,52%	69,32%	74,56%	76,36%	78,17%	83,41%	85,21%	87,02%	92,25%	94,06%	95,86%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

3 ATV01 – ACOMPANHAMENTO DOS SERVIÇOS

Essa atividade está relacionada ao gerenciamento do projeto e envolve a participação da coordenação do projeto. Para garantir a qualidade na produção dos relatórios serão utilizadas metodologias de gestão e integração da equipe técnica.

Para evitar e minimizar o atraso ou sobreposição de entregas, a coordenação utilizará a metodologia *Ágil Scrum*, que é adequada para a gestão de projetos, lidando com prazos e níveis de qualidade de maneira diferente. Esse método busca dividir o objetivo final de um projeto em pequenos pacotes, simples e fáceis de trabalhar, com um limite de tempo, neste caso semanal, para serem executados. Esses pacotes são chamados de *sprints*, o que permite focar o esforço no desenvolvimento técnico das soluções e não na documentação do mesmo. A metodologia também permite a correção de rumos de forma ágil, reduzindo o risco de aditivos de prazo para a conclusão do projeto.

3.1 Objetivos

Esta atividade tem como objetivos:

- Elaborar o planejamento e acompanhamento do contrato;
- Manter a comunicação plena com a contratante;
- Entregar produtos e realizar revisões;
- Organizar informações do projeto em banco de dados.

3.2 Subatividades e metodologias

Apresenta-se a seguir o desdobramento das subatividades e respectivas metodologias de execução previstas na Atividade 1.

3.2.1 *Elaboração do Plano de Trabalho*

A primeira etapa no desenvolvimento deste trabalho consiste na elaboração de um Plano de Trabalho abrangente, que detalha todas as atividades a serem realizadas ao longo do contrato. Este documento servirá como um guia fundamental para a equipe da Água e Solo, que o utilizará para executar as tarefas previstas. Além disso, esse é o momento oportuno para a contratante sugerir quaisquer alterações necessárias nas metodologias ou no fluxo de entregas, a fim de alinhar o contrato aos objetivos estabelecidos. É importante ressaltar que, se durante a vigência do contrato for

necessário efetuar alguma modificação, a Água e Solo conduzirá um processo de consulta à AGEVAP para determinar a alternativa a ser adotada.

3.2.2 Reunião de kick off

Com o objetivo de agilizar e tornar mais participativo o processo de construção do planejamento do trabalho, propõe-se a realização de uma reunião de alinhamento entre a equipe da Água e Solo e a equipe de acompanhamento do contrato (AGEVAP/INEA). Essa reunião visa esclarecer dúvidas da equipe e, ao mesmo tempo, antecipar a inclusão de fluxos de trabalho já alinhados com as atividades da fiscalização. Evitando assim, processos longos de revisões no PT. Essa reunião ocorreu no dia 25 de outubro de 2023, e teve a presença do gestor do contrato Márcio Fonseca (AGEVAP), Leonardo Fidalgo (INEA), e Raquel Mencarini (INEA). Os principais tópicos abordados na reunião estão registrados no material da apresentação, no **ANEXO I**.

3.2.3 Reuniões com GT-Monitorar

Além das reuniões de alinhamento e discussão com a equipe técnica de acompanhamento do contrato (AGEVAP/INEA), a atividade de acompanhamento dos serviços também abrange a participação em reuniões periódicas do Grupo de Trabalho do Programa Monitorar (GT-Monitorar). O propósito da presença da equipe técnica da Água e Solo nessas reuniões é fornecer um panorama atualizado do contrato, destacar os principais resultados já alcançados e esclarecer o fluxo das próximas atividades. Essas reuniões desempenham um papel fundamental como uma forma de prestação de contas sobre o andamento do contrato, direcionada aos atores envolvidos na implementação da rede de monitoramento.

3.2.4 Acompanhamento das campanhas de campo

Caberá a coordenação e gerência do contrato o acompanhamento de todas as campanhas de campo garantindo pleno atendimento ao objeto contratado. A comunicação com a equipe de campo será centrada na gerência do contrato, e toda e qualquer alteração no andamento do trabalho será comunicada à contratante.

3.2.5 Entrega, correção e aprovação dos produtos

Os produtos serão formalmente entregues através de correio eletrônico, com a disponibilização de um link do Google Drive que viabilizará o acesso aos arquivos pertinentes a cada entrega. O diretório designado para a disposição dos arquivos será mantido ao longo de toda a duração do contrato e continuamente atualizado a cada nova entrega, acumulando assim o histórico das atividades realizadas. A responsabilidade pela gestão das entregas recairá sobre a equipe de gerência do contrato. Após o envio da primeira versão do produto, a contratante terá um prazo de até 10 dias úteis para fazer observações e apontamentos, contados a partir da data da entrega. Após receber a versão corrigida, a equipe da Água e Solo terá igualmente 10 dias úteis para enviar uma nova versão revisada à AGEVAP. No caso de alguma revisão não seguir o fluxo previamente estabelecido, ambas as partes serão devidamente informadas.

3.3 Produtos

Esta atividade se concentra na elaboração de um único produto, o Plano de Trabalho. Além do Plano de Trabalho, a equipe da Água e Solo também manterá um registro de consultas e solicitações formalizadas através de ofícios encaminhados à equipe da fiscalização. Quaisquer reuniões ou discussões relevantes serão documentadas em ATA que serão distribuídas a todos os participantes para fins de registro e referência.

4 ATV02 – INVENTÁRIO DOS PONTOS

Essa atividade envolve a realização de um inventário dos pontos de monitoramento selecionados para integração na rede do Programa Monitorar do CEIVAP. Esta etapa é de importância crítica, pois marca a primeira visita da equipe técnica a todos os pontos de monitoramento. Durante essa atividade, serão coletadas informações cruciais sobre o estado dos locais de monitoramento, com ênfase especial na identificação dos equipamentos já instalados e na avaliação da acessibilidade para futuras campanhas de monitoramento. Essa etapa será determinante para orientar os próximos passos do contrato.

4.1 Objetivos

- Elaborar fichas técnicas para registro das informações de campo;
- Verificar informações complementares sobre os pontos;
- Visitar todos os 33 pontos previstos para monitoramento;
- Compilar os resultados obtidos em relatório;
- Realizar reunião de alinhamento com grupo de acompanhamento para definição das campanhas de monitoramento;
- Identificar a existência de pontos duplicados propostos no Termo de Referência.

4.2 Subatividades e metodologias

Apresenta-se a seguir o desdobramento das subatividades e respectivas metodologias de execução previstas na Atividade 2.

4.2.1 *Elaboração das fichas técnicas*

O início do desenvolvimento desta atividade consiste na elaboração das fichas técnicas destinadas ao registro das informações coletadas em campo. Conforme estipulado no Termo de Referência, essas fichas foram categorizadas em duas tipologias: uma para situações em que já existe uma estação de monitoramento instalada (como régua limnimétrica, etc.), e outra para casos em que nenhum equipamento está presente, tratando-se apenas de um ponto de monitoramento. Dessa forma, as fichas foram criadas com os seguintes campos a serem preenchidos. No **ANEXO II** estão apresentados os dois modelos das fichas do inventário.

A) Estações de monitoramento

- Nome da estação;
- Código da estação;
- Município;
- U.F.;
- Entidade operadora;
- Código operadoras;
- Corpo Hídrico Monitorado;
- Descrição dos tipos de monitoramento: tipo de monitoramento, método de obtenção, forma de transmissão, latitude e longitude;
- Descrição quanto à acessibilidade à estação de monitoramento;
- Descrição da infraestrutura existente;
- Descrição da seção de réguas;
- Descrição das referências de nível e registros fotográficos;
- Descrição da Seção de Medição e registros fotográficos;
- Descrição quanto à coleta de amostra de água;
- Natureza e Inclinação das Margens;
- Posição em relação à rede hidrológica;
- Cota de transbordamento;
- Croqui de localização e acesso;
- Imagem do Google Earth da estação;
- Fotos da estação;
- Observações.

B) Pontos de Monitoramento

- Nome da estação;
- Código da estação;
- Município;
- U.F.;
- Entidade operadora;
- Código operadoras;
- Corpo Hídrico Monitorado;
- Microlocalização do ponto de monitoramento;

- Sistema de proteção e infraestrutura existente;
- Vias de acesso;
- Problemas encontrados no local de monitoramento;
- Permissões de acesso;
- Croqui de localização e acesso;
- Imagem do Google Earth do ponto;
- Registro fotográfico;
- Observações.

4.2.2 Verificação da localização dos pontos

Ao analisar as coordenadas listadas no Termo de Referência, foram identificadas algumas questões relacionadas à precisão da localização dos pontos de medição. Muitos desses pontos estavam deslocados, tornando difícil a visita eficaz dos técnicos em campo. Assim, foi encaminhada a lista de pontos discordantes para revisão pelo grupo de acompanhamento. Após análise, os pontos foram novamente plotados e revisados pela equipe técnica da Água e Solo. Agora, todos os pontos estão corretamente posicionados para a etapa do inventário, que envolverá a determinação precisa da microlocalização das medições. No entanto, identificou-se a existência de dois pontos duplicados, os pontos RJ18P2/ RJ18P1 e RJ17P2/ RJ09. Nesse âmbito, serão propostas novas localizações para esses pontos. Considera-se que o tempo de aprovação desses pontos pode conflitar com a realização da primeira campanha de coleta de amostras do monitoramento qualiquantitativo e, portanto, pode implicar na realização da primeira campanha contendo apenas 31 pontos.

4.2.3 Registros de campo

O inventário sustentará a execução de todas as atividades do contrato. Portanto, o registro de informações de campo desempenha um papel fundamental no pleno cumprimento do escopo do contrato. Além dos dados especificados nas fichas técnicas, a equipe incluirá no relatório da atividade uma lista de todas as intervenções necessárias nos pontos de monitoramento e quaisquer restrições encontradas durante as campanhas de campo.

Caberá à AGEVAP e ao grupo de acompanhamento avaliar a necessidade de instalação de equipamentos, que poderá ser realizada durante a primeira campanha

de monitoramento. Todos os custos relacionados à instalação de equipamentos serão cobertos pelo item "Apoio Técnico" do orçamento do contrato, mas somente após a aprovação prévia da AGEVAP, alocando recursos conforme necessário.

4.2.4 Compilação dos resultados

Todas as fichas e registros fotográficos serão anexados ao relatório final da atividade. Qualquer outra informação relacionada ao progresso do contrato pode ser solicitada pela contratante.

4.2.5 Reunião de alinhamento para microlocalização dos pontos

Após o envio do relatório e do banco de dados do inventário, será agendada uma reunião de alinhamento entre o grupo de acompanhamento e a equipe da Água e Solo, visando discutir possíveis ajustes na localização dos pontos de monitoramento. Após esse processo de alinhamento, procederemos com o planejamento da primeira campanha de monitoramento quali-quantitativo.

4.3 Produtos

Está prevista a entrega de um único produto desta atividade que será o relatório do Inventário dos Pontos incluindo todas as fichas e registros fotográficos.

5 ATV03 – DIRETRIZES PARA REVITALIZAÇÃO

Esta atividade está relacionada a elaboração de diretrizes para revitalizar as estações PPRJ-04, PPRJ-05, PPRJ-06 e PPRJ-09, com a indicação dos equipamentos, das obras e das melhorias necessários para possível futura aquisição e instalação, bem como a estimativas de custos.

5.1 Objetivos

- Elaboração de diretrizes para revitalização das estações qualitativas elencadas pela contratante afim de garantir o perfeito estado de conservação e funcionamento;
- Elaboração de estimativa orçamentária para futura aquisição e instalação - a ser definida pela contratante.

5.2 Subatividades e metodologias

Apresenta-se a seguir o desdobramento das subatividades e respectivas metodologias de execução previstas na Atividade 3.

5.2.1 Descrição situação das estações

Através das informações coletadas no inventário dos pontos de monitoramento, será realizado o descritivo detalhado da situação atual das estações de qualidade, indicando os equipamentos encontrados e suas condições de uso, o levantamento preciso da localização (coordenadas), a via de acesso preferencial, a avaliação quanto a susceptibilidade a depredação, e demais colocações pertinentes.

5.2.2 Detalhamento das medidas para revitalização

Após o descritivo e avaliação crítica das condições atuais, será realizado o detalhamento das ações necessárias para a revitalização das estações, bem como a estimativa de custo para execução de cada ação seguindo o referencial de custos do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) atualizado. O detalhamento visará o cumprimento das legislações atuais pertinentes quanto ao monitoramento de qualidade da água e demais documentos norteadores.

5.3 Produtos

Para essa atividade, está prevista a entrega do Relatório de Diretrizes para Revitalização. Essa entrega ocorrerá apenas após a realização do Inventário dos pontos de monitoramento.

6 ATV04 – MONITORAMENTO QUALIQUANTITATIVO TRIMESTRAL

Essa atividade está relacionada ao monitoramento de qualidade e quantidade de água para auxiliar no processo de enquadramento dos corpos hídricos, abordando minimamente os parâmetros de IQA, em conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/2005. Essa atividade envolve a coleta e transporte das amostras, análise de parâmetros e cálculo do IQA (NSF) e medição de vazão, além do processamento de dados obtidos em campo. As campanhas ocorrerão nos períodos de jan-mar, abr-jun, jul-set e out-dez com no mínimo 30 dias de intervalo.

6.1 Objetivos

- Coletar e transportar amostras de água para determinação da qualidade;
- Calcular índice de qualidade das águas dos parâmetros coletados
- Realizar medições de vazão;

6.2 Subatividades e metodologias

Apresenta-se a seguir o desdobramento das subatividades e respectivas metodologias de execução previstas na Atividade 4.

6.2.1 Materialização da seção

Após a conclusão do inventário dos pontos de monitoramento, será indicada a necessidade de instalação de PI, PF e RN nas estações ou locais de coleta de amostras. Uma vez identificada a necessidade de tais instalações, a equipe da Água e Solo solicitará a aprovação da AGEVAP para proceder com a materialização da seção de medição. Conseqüentemente, a Água e Solo iniciará o monitoramento quali-quantitativo ao instalar essas estruturas de referência.

É importante salientar que em situações em que não houver seções de régua linimétricas disponíveis, será adotado o uso de nível geométrico e mira topográfica para medir o nível d'água na estação, utilizando o RN da estação como ponto de referência. Da mesma forma, caso ocorram danos nas seções de régua, qualquer ocorrência será comunicada à AGEVAP para avaliar a necessidade de substituição.

Importante observar que na ausência de RNs instalados na estação, não será possível estabelecer a relação entre o nível d'água e o sistema geográfico de coordenadas, o que significa que as coordenadas não estarão georreferenciadas ao banco de dados geográficos.

6.2.2 *Medição de vazão*

Para que haja uma avaliação efetiva dos corpos d'água, é necessário levar em consideração os aspectos de qualidade e quantidade da água sob ótica conjunta. Assim, as medições de descarga líquida serão realizadas em todos os pontos de coleta de amostras de qualidade da água e, para realizar a medição, serão utilizados equipamentos que estejam de acordo com as características de profundidade, largura e fluxo do rio. A partir desses aspectos, será possível determinar o método utilizado para a aferição da vazão, podendo ser empregada a metodologia de medições acústicas, para rios de médio e grande porte, ou com o emprego do molinete hidrométrico, comumente utilizado em córregos, arroios e pequenos rios. Cabe ressaltar que, sempre que houver condições favoráveis para o uso de medidores acústicos, estes serão utilizados, haja vista que o ganho de discretização do fluxo e da seção é considerável. Os resultados obtidos nas medições serão analisados criticamente e inseridos em fichas de medição de vazão, cujo modelo pode ser visto no **ANEXO III**, as quais possuirão fotos e relatos da medição. Na etapa do inventário será indicada qual método é mais adequado para medição em cada ponto.

6.2.2.1 *Método acústico*

O uso de medidores acústicos para determinação da vazão permite uma maior celeridade na medição, maior discretização da seção transversal e das velocidades instantâneas, além da disponibilização de ferramentas que permitem verificar a qualidade final do dado obtido. Os equipamentos acústicos utilizam o efeito Doppler, fenômeno que descreve a mudança na frequência de uma onda qualquer, resultante do movimento relativo entre a fonte desta e o observador, ao transmitir pulsos sonoros de frequência fixa. As medições realizadas pelo método acústico serão feitas com o uso do equipamento RyverSurveyor M9, da marca Sontek, o qual pode ser visto na **Figura 6.1**.

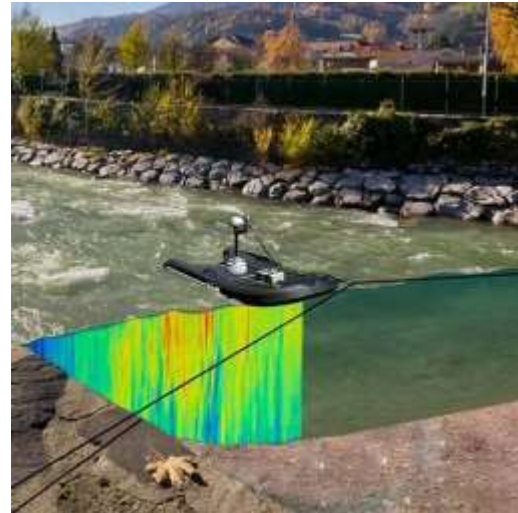


Figura 6.1 Sensor e representação da aplicação do equipamento ADCP em um rio (SON TEK – XYLEM)

Para que haja desempenho satisfatório na medição, é necessário seguir os protocolos e recomendações indicados previamente ao início de uma medição. Devem, portanto, ser feitos os ajustes de relógio, calibração da bússola, verificação da temperatura medida pelo instrumento, testes padrão do sistema, montagem e configuração. Para validação da medição serão realizadas duas travessias com no mínimo 95% de medição.

6.2.2.2 Método convencional - Molinetes e micromolinetes

O método convencional é utilizado para a determinação da vazão em cursos de água naturais e fundamenta-se em determinar a área da seção e a velocidade média do fluxo d'água que passam nela. A área é definida a partir da largura e da profundidade de um número significativo de verticais, determinado a partir da largura e regularidade de escoamento do rio. A descarga líquida determina-se conforme equação abaixo:

$$Q = \bar{V} \cdot A$$

Equação 1 – Cálculo da descarga líquida

Q – Descarga líquida em m^3/s ;

A – Área da Seção em m^2 ;

\bar{V} – Velocidade média da seção em m/s ;

Os molinetes e micromolinetes são equipamentos que medem indiretamente a velocidade do fluxo da água por meio do número de rotações da hélice, ao qual é linearmente proporcional. Esses equipamentos são normalmente comercializados com várias hélices a depender da faixa de velocidade em que está sendo realizado o

trabalho. O equipamento utilizado pela equipe de campo possui sensibilidade de medição na ordem de centímetros por segundo, sendo o limite mínimo de medição inferior a 10 cm/s. Na **Figura 6.2**, é possível observar o equipamento sendo utilizado em campo por outras equipes da Água e Solo.



Figura 6.2 Medição de descarga líquida com molinete hidrométrico embarcado e a vau (ÁGUA E SOLO, 2019).

Para que a medição seja realizada de maneira adequada e sem interferências, o operador deve manter o equipamento perpendicular ao fluxo da água, além de se posicionar de frente para montante e atrás do equipamento. A **Tabela 6.1**, podem ser observadas as distâncias entre verticais em função da largura do rio.

Tabela 6.1 Distância recomendada entre verticais

Largura do rio [m]	Distância entre verticais [m]
≤ 3,00	0,30
3,00 – 6,00	0,50
6,00 – 15,00	1,00
15,00 – 30,00	2,00
30,00 – 50,00	3,00
50,00 – 80,00	4,00
80,00 – 150,00	6,00
150,00 – 250,00	8,00

Largura do rio [m]	Distância entre verticais [m]
≥ 250,00	12,00

Ademais, para determinar a velocidade média na vertical, existem fórmulas recomendadas em função do número de medições de velocidade e da posição. As expressões podem ser observadas na **Tabela 6.2**. Cabe ressaltar que a velocidade superficial é medida a 10 cm de profundidade para que a hélice não fique submersa, e a velocidade de fundo medida entre 15 e 25 cm acima do fundo.

Tabela 6.2 Cálculo da velocidade média na vertical pelo método detalhado

Nº de Pontos	Posição na vertical (*) em relação à profundidade "p"	Cálculo da velocidade média na vertical	Profundidade e [m]
1	0,6 p	$\bar{v} = v_{0,6}$	0,15 – 0,6
2	0,2 e 0,8 p	$\bar{v} = \frac{v_{0,2} + v_{0,8}}{2}$	0,6 – 1,2
3	0,2; 0,6 e 0,8 p	$\bar{v} = \frac{v_{0,2} + 2 \cdot v_{0,6} + v_{0,8}}{4}$	1,2 – 2,0
4	0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 p	$\bar{v} = \frac{v_{0,2} + 2 \cdot v_{0,4} + 2 \cdot v_{0,6} + v_{0,8}}{6}$	2,0 – 4,0
6	S; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 p e F	$\bar{v} = \frac{v_S + 2 \cdot (v_{0,2} + v_{0,4} + v_{0,6} + v_{0,8}) + v_F}{10}$	>4,0

(*) S – Superfície; F - Fundo. Fonte: Dos Santos, et all (2001)

6.2.3 Coleta de amostras de água

Para que seja realizado o diagnóstico de qualidade da água para auxiliar no enquadramento dos corpos hídricos em conformidade com a Resolução CONAMA nº 357/2005, serão realizadas coletas de amostras de água nos 33 (trinta e três) pontos estabelecidos. Para que a coleta seja feita de maneira correta e eficaz, deve ser levado em consideração o que está explicitado no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (CETESB & ANA, 2011), a NBR 9897 (ABNT, 1997), que se refere ao "Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores", a NBR 9898 (ABNT, 1997), que explicita sobre "Preservação e Técnicas

de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores”, além de bibliografia internacional como “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”.

As amostras serão identificadas e manipuladas para a preservação da integridade de suas condições morfológicas e fisiológicas até a realização da análise laboratorial, afim de evitar que haja a hidrólise de compostos químicos, retardar a ação biológica, reduzir a volatilidade e os efeitos de adsorção e preservar organismos. Considerando que serão realizadas coletas de água superficial e coletas simples, isto é, em uma única tomada de amostra, essas ocorrerão com profundidade de 20 a 30 cm de profundidade, sempre que possível, além de serem feitas preferencialmente no ponto central da seção do rio. Na etapa do inventário será identificada a possibilidade ou não da realização da coleta no centro do rio.

6.2.4 Cálculo do IQA

O cálculo do índice de qualidade da água se baseará na metodologia do IQA_{NSF}, modelo determinado pela *National Sanitation Foundation*, em 1970. Os parâmetros medidos seguirão o previsto no Termo de Referência, conforme **Tabela 6.3**. Os parâmetros serão analisados conforme métodos que observem o limite de quantificação de cada parâmetro.

Tabela 6.3 Parâmetros de qualidade da água.

Parâmetros de qualidade da água
Temperatura (°C)
pH
Oxigênio Dissolvido (mg/L O ₂)
Turbidez (NTU)
Condutividade elétrica (µS/cm)**
Sólidos suspensos totais (mg/L)***
Sólidos Totais (mg/L)***
Fósforo Total (mg/L)
Nitrogênio amoniacal total (mg/L)
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L O ₂)
Coliformes termotolerantes* (NMP/100mL)
*Pode ser substituído por <i>Escherichia coli</i> .
**Não entra no cálculo do IQA.
***Será utilizado para cálculo dos Sólidos Dissolvidos Totais.

Desse modo, o valor do IQA será determinado pelo produtório ponderado da qualidade da água das nove variáveis selecionadas, elevadas ao seu respectivo peso. A seguinte expressão será utilizada:

$$IQA_{NSF} = \prod_{i=1}^n qi^{wi} \quad \text{Equação 2 - IQA}_{NSF}$$





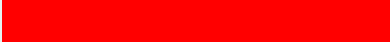
IQA_{NSF} = Índice de Qualidade de Água, um valor entre 0 e 100;

qi = qualidade do i -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva curva média de variação de qualidade (resultado da análise);

wi = peso correspondente ao i -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade.

Os valores obtidos serão divididos em faixas pré-determinadas, que podem ser observados na **Tabela 6.4**. Esses valores serão apresentados em fichas de qualidade da água.

Tabela 6.4 Faixas de determinação do Índice de Qualidade da Água (INEA)

Categoria dos resultados	IQA_{NSF}	Faixas
EXCELENTE	$100 \geq IQA \geq 90$	
BOA	$90 > IQA \geq 70$	
MÉDIA	$70 > IQA \geq 50$	
RUIM	$50 > IQA \geq 25$	
MUITO RUIM	$25 > IQA \geq 0$	

Todos os dados obtidos em campo serão adicionados na ficha de qualidade da água, a qual conterà fotos e registros da operação. Seu modelo está disponível em **ANEXO IV**.

6.2.5 Compilação dos resultados

Os resultados serão entregues de modo cumulativo, em pastas organizadas no Google Drive, com as informações obtidas ao longo da campanha. Os resultados serão enviados em formato de ficha. Para facilitar a identificação das informações apresentados, os arquivos possuirão codificações específicas que seguirão os critérios dos quadros abaixo.

[TIPOLOGIA DA FICHA]_[CÓDIGO DA ESTAÇÃO]_[ANO].[MÊS]_[NÚMERO DO RELATÓRIO TRIMESTRAL]

As fichas terão as seguintes tipologias:

Sigla	Documento
fqa	Ficha de qualidade da água
laqa	Laudo de análise de qualidade da água
fcql	Relatório de descarga líquida
fql	Ficha de descarga líquida

O relatório de operação trimestral será entregue e compilará todas as informações obtidas ao longo da campanha, sendo esse um relatório cumulativo, para que o último relatório represente um diagnóstico conclusivo das análises realizadas, contendo fotos das visitas e mapas. Todos os dados serão compilados em banco de dados formato Excel.

6.3 Produtos

Para essa atividade, está prevista a entrega de banco digital organizado com fichas e relatório de operação trimestral. O início da entrega desses produtos se dará apenas após a aprovação da microlocalização dos pontos de coleta, estabelecidos após a realização do inventário.

7 ATV05 – OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÃO TELEMÉTRICA

Essa atividade se refere à operação e manutenção de uma estação telemétrica 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 será responsável por realizar manutenções de caráter preventivo e corretivo na estação, de modo a manter os equipamentos em perfeito estado de conservação e funcionamento.

7.1 Objetivos

- Operar a estação telemétrica afim de garantir o perfeito estado de conservação e funcionamento.

7.2 Subatividades e metodologias

Apresenta-se a seguir o desdobramento das subatividades e respectivas metodologias de execução previstas na Atividade 5.

7.2.1 Levantamento Topobatimétrico

No ponto RJ18P1 descrito na **Tabela 1.1**, a Água e Solo será responsável por realizar o levantamento topobatimétrico da seção. O levantamento será realizado na seção alinhada ao PI e ao PF da estação. Para isso, serão utilizados o nível geométrico e a mira topográfica, ou equipamento de tecnologia superior.

O levantamento será dividido em duas partes: parte seca e parte molhada. A batimetria, por sua vez, trata do conjunto de princípios, métodos e convenções usados para determinar a medida do contorno, da dimensão relativa da superfície submersa dos mares, rios, lagos, represas e canais (GAGG, 2016). Já a topometria analisa a parte seca do terreno. O levantamento combinado das duas partes necessita de ecobatímetros, GPS e estações totais, para que sejam determinadas as altitudes e profundidades da seção.

A **Tabela 7.1** indica o espaçamento ideal entre as verticais para realizar a amarração planimétrica das verticais de medição de profundidade. É importante destacar que os espaçamentos deverão ser alterados para registrar irregularidades na geometria da seção.

Tabela 7.1 Espaçamento entre verticais

Largura superficial (m)	3 a 6	6 a 15	15 a 30	30 a 50	50 a 80	80 a 150	150 a 250
Profundidades (m)	0,50	1,00	2,00	3,00	4,00	6,00	8,00

O levantamento da parte seca deverá caracterizar os locais em que há alterações no terreno. Ainda, o levantamento da parte seca superará os limites estabelecidos pelo PI e PF, buscando o amplo conhecimento da região em que a seção está inserida. Quaisquer estruturas, como diques, valas e soleiras, por exemplo, devem ser mapeadas. Em caso de existência de réguas, estas deverão ter seu nivelamento realizado para que o levantamento esteja corretamente referenciado. Essas informações serão apresentadas em uma ficha de levantamento topobatimétrico, a qual tem seu modelo disponível no **ANEXO V**.

7.2.2 Manutenção Preventiva

Mensalmente, serão realizadas visitas de manutenção preventiva da estação. Nela, deve ser observado o estado da estrutura e averiguada a necessidade de realização de reparos, substituições ou instalações de peças para que haja o bom funcionamento da estação telemétrica. O procedimento adotado para as visitas consistirá no preenchimento das fichas de manutenção preventiva, que contém uma série de itens que devem ser conferidos. Além da ficha de manutenção preventiva, que tem seu modelo disposto no **ANEXO VI**, será entregue o download dos dados brutos armazenados na estação.

7.2.3 Manutenção Corretiva

Sempre que houver necessidade, serão realizadas visitas de manutenção corretiva, visando ao restabelecimento do desempenho pleno das funções da estação telemétrica. Sempre que for verificada alguma anormalidade na transmissão de dados, serão abertos chamados para que sejam atendidas as ocorrências. Todas essas visitas serão documentadas em fichas, que podem ser observadas no **ANEXO VII**, que possuirão fotos e a descrição da operação

7.2.4 Controle operacionalidade

A estação telemétrica deverá ter um percentual de operacionalidade satisfatório para que seja avaliada a qualidade da transmissão do dado. O controle será feito a partir

de informações obtidas a partir dos dados transmitidos, sendo aplicada a equação abaixo para realizar a avaliação do bom desempenho da estação.

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

Equação 3 - 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 monitorado 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. A responsabilidade sobre o controle da operacionalidade será definida após reunião com equipe da Água e Solo e equipe técnica do INEA responsável pela operação da rede. Além da definição do fluxo de substituições de peça e a consideração no período de operacionalidade.

7.2.5 *Compilação dos resultados*

Os resultados serão entregues de modo cumulativo, em pastas organizadas no Google Drive, com as informações obtidas ao longo da campanha. Os dados serão enviados em formato de ficha. Para facilitar a identificação das informações apresentados, os arquivos possuirão codificações específicas que seguirão os critérios dos quadros abaixo.

[TIPOLOGIA DA FICHA]_[CÓDIGO DA ESTAÇÃO]_[ANO].[MÊS]_[NÚMERO DO RELATÓRIO MENSAL]

As fichas terão as seguintes tipologias:

Sigla	Documento
retr	Retrieves
fmp	Fichas de Manutenção Preventiva
fmc	Ficha de Manutenção Corretiva

7.3 Produtos

Para essa atividade, está prevista a entrega de 30 relatórios ao longo dos 30 meses de operação. Ainda, serão enviadas as fichas de manutenção preventiva e corretiva, se houver

8 ATV06 – BANCO DE DADOS CONSOLIDADO

Essa atividade se refere à consolidação do banco de dados. A Água e Solo será responsável por inserir todos os dados obtidos em campo no Banco de dados HIDRO, além de enviar um banco de dados com todos os arquivos obtidos ao longo das campanhas. O banco deverá estar alinhado com o Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (SIGA). Se existirem atualizações tecnológicas ao longo do contrato poderá ser solicitado que os dados sejam entregues em outro formato.

8.1 Objetivos

- Armazenar todos os dados coletados em campo;
- Armazenar e processar todos os dados em escritório;
- Compilar as informações finais em bancos de dados no formato (BDHidro) do INEA, além do BDE (Banco de Dados Espaciais) e/ou demais banco de dados ou sistemas de interesse da AGEVAP, e em planilhas eletrônicas, além de seguir o padrão da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais do Brasil (INDE-Brasil) e com a Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.684/2018, bem como com os demais sistemas e padrões de documentação dos entes envolvidos;
- Desenvolver um manual de utilização para os usuários.

8.2 Subatividades e metodologias

Apresenta-se a seguir o desdobramento das subatividades e respectivas metodologias de execução previstas na Atividade 6.

8.2.1 *Série histórica do Rio de Janeiro*

Durante os 12 primeiros meses de contrato, a Água e Solo fará o levantamento das séries históricas disponíveis em bancos de dados da ANA, INEA e CPRM. Ao todo, serão compiladas informações acerca de qualidade, sendo os parâmetros gerais e os dados de IQA registrados, além de dados de quantidade, com informações de vazão, níveis e registros pluviométricos. O banco de dados possuirá um manual de utilização para que seja possibilitado a qualquer interessado a fácil manipulação dos dados. Cabe ressaltar que ao longo da vigência do contrato o banco será constantemente atualizado.

8.2.2 Banco de dados parciais

Em todas as entregas trimestrais, um banco de dados em formato Excel será enviado com todas as informações obtidas ao longo da campanha. Além do banco de dados em formato Excel, serão entregues os arquivos brutos obtidos em todas as campanhas.

8.2.3 Consolidação do banco de dados

Ao final de todas as campanhas, será enviado um banco de dados contendo todas as informações obtidas. As informações serão divulgadas por meio de um Google Drive compartilhado e possuirá uma estrutura de pastas específica para que todos os arquivos sejam facilmente encontrados. Abaixo, estão dispostas as pastas que estarão presentes na entrega.

- Banco de dados, em formato Excel;
- Banco de dados Telemetria, contendo informações brutas e consistidas, em xlsx (ou similar);
- Banco de dados geoespaciais em formato definido pela Contratante;
- Boletim de Qualidade da Água, em .xlsx (ou similar) e pdf;
- Fichas de manutenção corretiva, em .docx e .pdf;
- Fichas de manutenção preventiva, em .docx e .pdf;
- Fichas de Medição de Parâmetros de Qualidade da Água, em .docx e .pdf;
- Laudos de Análise de Qualidade da Água, em .pdf;
- Mapas georreferenciados, em jpeg (ou similar);
- Relatório de Operação Mensal Telemétrica, em .docx e .pdf;
- Relatório Qualiquantitativo de Operação Trimestral, em .docx e .pdf;
- Relatórios Fotográficos, em jpeg (ou similar).

8.2.4 Manual de utilização do banco de dados

Após a realização do banco de dados, será entregue um manual contendo especificações técnicas sobre os dados. Essa etapa possui a finalidade de facilitar a manipulação dos dados por qualquer interessado. Nesse manual, estarão contidas informações acerca do modo de acesso aos dados, passo a passo para a utilização e geração de mapas, dicionário de dados e, ainda, quaisquer informações que se mostrem favoráveis a facilitação do uso do banco de dados. Ao final, será realizada

uma capacitação demonstrativa, em formato de vídeo, explorando as funções do banco de dados.

8.3 Produtos

Para essa atividade, está prevista a entrega de planilha com séries históricas do primeiro ano de contrato, além de envio de todos os dados brutos e consistidos. O banco final será em formato Excel.



ANEXOS

ANEXO I

Registro Reunião de Alinhamento – 25/10/2023



REUNIÃO DE ALINHAMENTO

25 de outubro de 2023



APRESENTAÇÃO

- Contrato nº 048/2023/AGEVAP
- Assinado em 05/09/2023
- OS emitida em 03/10/2023
- Vigência até 03/11/2026

FUNÇÃO	NOME	FORMAÇÃO
EQUIPE TÉCNICA PERMANENTE		
Coordenador Geral do Projeto e Responsável Técnico	Lawson Francisco de Souza Beltrame	Eng. Agrônomo, Me. em Hidrologia Aplicada
Engenheiro Júnior	Luiz Fernando de Abreu Cybis	Eng. Civil, Me. e Dr. em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
EQUIPE TÉCNICA DE CONSULTORES		
Especialista em geoprocessamento e processamento de dados	Elisa de Mello Kich	Eng. Ambiental, Me. em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
Especialista em hidrologia	Regina Fernandes Sebastião	Eng. Ambiental
EQUIPE TÉCNICA DE CAMPO		
Hidrometrista	Jéssica Nascimento Rosa	Técnica em Hidrologia
Eletrotécnico	Silvano Niederauer da Cruz	Técnico em Eletroeletrônica

FUNÇÃO	NOME	FORMAÇÃO
EQUIPE COMPLEMENTAR		
Gerência do contrato e Coordenação Adjunta	Larissa Soares	Eng. Ambiental
Apoio à Gerência	Heloisa Franke	Formação - Eng. Ambiental
Hidrometrista	Marquis Henrique	Eng. Agrônomo
Apoio ao Geoprocessamento	Lais Helena Gaeversen	Eng. Ambiental
Hidrometria	Aline Zanini	Eng. Hídrica
Operações	Bernardo Zacouteguy	Eng. Ambiental

ATIVIDADES

- Atividade 1 - Acompanhamento dos Serviços;
- Atividade 2 - Inventário dos Pontos;
- Atividade 3 - Diretrizes para revitalização;
- Atividade 4 - Monitoramento Qualiquantitativo;
- Atividade 5 - Operação e Manutenção de Estação Telemétrica;
- Atividade 6 - Banco de Dados Consolidado.

ATV01 – ACOMPANHAMENTO DOS SERVIÇOS

- Elaborar o planejamento e acompanhamento do contrato;
- Manter a comunicação plena com a contratante;
- Entregar produtos e realizar revisões;
- Organizar informações do projeto em banco de dados.

Entrega do PT versão final até 30 dias após emissão da OS, porém será entregue versão preliminar após reunião de alinhamento.

ATV02 – INVENTÁRIO DOS PONTOS

- Realizar o inventário dos pontos de monitoramento selecionados para integração na rede do Programa Monitorar do CEIVAP;
- Visitar todos os 33 pontos previstos para o monitoramento inclusive no ponto de instalação da estação telemétrica;
- Diferença entre pontos de amostragem e pontos de estações;
- Etapa fundamental para definições das etapas posteriores.

ATV02 – INVENTÁRIO DOS PONTOS

QUESTIONAMENTOS

- Como proceder no caso dos pontos que estão deslocados;

RESPOSTA: Inventário definirá localização exata.

- Como proceder ao encontrar dificuldades de acesso ao ponto definido;

RESPOSTA: Inventário registrará dificuldades e irá propor realocação de pontos se necessário.

- Pontos duplicados;

RESPOSTA: Nova versão de coordenadas enviada pela AGEVAP já contém correção.

- Utilizar quais códigos para se referenciar à estação (códigos repetidos);

RESPOSTA: INEA encaminhou nomenclatura dos pontos que será utilizada.

ATV02 – INVENTÁRIO DOS PONTOS

QUESTIONAMENTOS

- Se necessário instalar materialização da seção e RNs, informar para computar os quantitativos e prever a instalação na primeira campanha do monitoramento?

RESPOSTA: A etapa de inventário irá indicar a necessidade de instalação de equipamentos para materialização das seções, que serão aprovados pela AGEVAP.

- Prever instalação de réguas em todas as seções que não tiverem réguas instaladas ou em más condições?

RESPOSTA: A instalação de equipamentos será indicada no inventário e aprovada pela AGEVAP para instalação na primeira campanha de monitoramento, se necessário.

- Modelo de ficha.

RESPOSTA: Modelos de fichas serão enviados no Plano de Trabalho para avaliação.

ATV03 – DIRETRIZES PARA REVITALIZAÇÃO

- Elaborar diretrizes para a revitalização das estações PPRJ-04, PPRJ-05, PPRJ-06 e PPRJ-09;
- Indicar equipamentos, obras e melhorias necessárias para possível futura aquisição e instalação;
- Estimativa de custos.

ATV03 – DIRETRIZES PARA REVITALIZAÇÃO

QUESTIONAMENTOS

- Qual o nível de detalhamento das diretrizes?

RESPOSTA: Nível de detalhamento para contratação da instalação.

- Projeto Básico.

ATV04 – MONITORAMENTO QUALIQUANTITATIVO TRIMESTRAL

- Monitoramento de qualidade e quantidade de água para auxiliar no processo de enquadramento dos corpos hídricos, abordando os parâmetros do IQA em conformidade com a Resolução CONAMA 357/2005;
- Campanhas trimestrais nos 33 pontos de monitoramento.

ATV04 – MONITORAMENTO QUALIQUANTITATIVO TRIMESTRAL

QUESTIONAMENTOS

Geral:

- Qual a periodicidade mínima entre as medições? Garantir as medições nas campanhas (jan-mar/abr-jun/jul-set/out-dez) com quantos dias de intervalo no mínimo?

RESPOSTA: As medições ocorrerão entre os períodos de jan-mar, abr-jun, jul-set e out-dez com no mínimo 30 dias de intervalo.

ATV04 – MONITORAMENTO QUALIQUANTITATIVO TRIMESTRAL

QUESTIONAMENTOS

Medição de Vazão:

- Qual será o critério de avaliação da medição com ADCP? Sugerimos 2 travessias, 1 ida e 1 volta e batendo os 95% de medição;

RESPOSTA: Sugestão aceita.

- Como conduzir se não houver lances de régua?

RESPOSTA: Indicar à AGEVAP a necessidade de instalação.

- Como conduzir caso haja lances de régua danificados?

RESPOSTA: Indicar à AGEVAP a necessidade de instalação.

- Como será quantificadas as instalações de RNs, PI e PF? - Sem RN não tem referência do nível d' água.

RESPOSTA: Indicar à AGEVAP a necessidade de instalação.

ATV04 – MONITORAMENTO QUALITATIVO TRIMESTRAL

QUESTIONAMENTOS

Qualidade:

- Se houver dificuldade de acesso com a embarcação, a coleta pode ser realizada nas margens?

RESPOSTA: No inventário apontar a dificuldade de acesso com embarcação aos pontos, prever coletas preferencialmente em pontes, travessias, etc, que possibilitem a coleta no centro do rio.

- Quais os parâmetros que deverão ser utilizados?

RESPOSTA: Parâmetros do Termo de Referência.

ATV04 – MONITORAMENTO QUALIQUANTITATIVO TRIMESTRAL

QUESTIONAMENTOS

Índice de Qualidade da Água (IQA)

Metodologia

Além de seu valor de qualidade (q_i), cada parâmetro possui um peso relativo (w_i). A tabela abaixo indica os pesos fixados para cada variável de qualidade de água que compõe o IQA_{NSF}.

Variáveis - IQA _{NSF}	Unidade de medida	Pesos (wi)
Coliformes Termotolerantes	NMP / 100 mL	0,16
DBO	mg / L O ₂	0,11
Fosfato Total	mg / L	0,10
Nitratos	mg / L	0,10
Oxigênio Dissolvido	% Saturação	0,17
pH	-	0,11
Sólidos Totais Dissolvidos	mg / L	0,07
Temperatura	°C	0,10
Turbidez	uT	0,08

A tabela, ao lado, apresenta os níveis de qualidade de água a partir dos resultados obtidos pelo cálculo do IQA_{NSF} classificados em faixas:

Categoria de Resultados	IQA _{NSF}	Faixas
EXCELENTE	100 ≥ IQA ≥ 90	
BOA	90 > IQA ≥ 70	
MEDIA	70 > IQA ≥ 50	
RUIM	50 > IQA ≥ 25	
MUITO RUIM	25 > IQA ≥ 0	

Desta forma, o valor de IQA_{NSF} é determinado como o produto ponderado da qualidade da água das nove variáveis selecionadas, elevadas ao seu respectivo peso. A seguinte fórmula é utilizada:

$$IQA_{NSF} = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Sendo:

IQA_{NSF} = Índice de Qualidade de Água, um valor entre 0 e 100;

q_i = qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva curva média de variação de qualidade (resultado da análise);

w_i = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade.

Tabela 1. Parâmetros de qualidade da água (IQA_{NSF}).

PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA
Temperatura (°C)
pH
Oxigênio Dissolvido (mg/L O ₂)
Turbidez (NTU)
Condutividade elétrica (µS/cm)
Sólidos suspensos totais (mg/L)
Sólidos Totais (mg/L)
Fósforo Total (mg/L)
Nitrogênio amoniacal total (mg/L)
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L O ₂)
Coliformes termotolerantes* (NMP/100mL)

* pode ser substituído por Escherichia coli;

Fonte: retirado do Termo de Referência

ATV05 – OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÃO TELEMÉTRICA

- Operação e manutenção de estação telemétrica a fim de garantir o perfeito estado de conservação e funcionamento;
- Estação a ser instalação (ATO CONVOCATÓRIO ABERTO);
- Previsão para início da operação em 6 meses de contrato.

ATV05 – OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÃO TELEMÉTRICA

QUESTIONAMENTOS

- Quem será responsável por transmitir os dados? A empresa que fará a instalação ou a Água e Solo?

RESPOSTA: AGEVAP encaminhará questionamento ao setor responsável do INEA.

- Como realizar o controle da operacionalidade? Nós faremos o controle pela plataforma da transmissão ou receberemos chamados para manutenções corretivas?

RESPOSTA: AGEVAP encaminhará questionamento ao setor responsável do INEA.

- Se necessário substituir alguma peça, o período de inatividade não será considerado após aviso da Água e Solo?

RESPOSTA: AGEVAP encaminhará questionamento ao setor responsável do INEA.

ATV06 – BANCO DE DADOS CONSOLIDADO

- Armazenamento de todos os dados coletados em campo e processados em escritório em banco de dados.

ATV06 – BANCO DE DADOS CONSOLIDADO

QUESTIONAMENTOS

- Além das fichas e relatórios, o banco de dados pode ser entregue em formato HIDRO?

RESPOSTA: Não é necessário enviar banco HIDRO.

- Banco de dados cumulativos das campanhas (qualidade e quantidade em formato Excel);

RESPOSTA: Esse será o banco mais importante para a contratação.

- Quais dados incluir no levantamento de dados anual do Rio de Janeiro? Sugere-se ANA, INEA e CPRM;

RESPOSTA: AGEVAP e INEA concordam em considerar ANA, INEA e CPRM.

ATV06 – BANCO DE DADOS CONSOLIDADO

Nome

 Banco de Dados
 Banco de Dados Telemetria
 Boletim de Qualidade da Água
 Fichas de Manutenção Corretiva
 Fichas de Manutenção Preventiva
 Fichas de Medição de Descarga Líquida
 Fichas de Medição de Parâmetros de Qualidade da Água
 Laudos de Análise de Qualidade da Água
 Mapas Georreferenciados
 Relatório de Operação Mensal Telemétrica
 Relatório Qualiquantitativo de Operação Trimestral
 Registros Fotográficos

- Estrutura de pastas da entrega:

RESPOSTA: Sugestão de incluir cronograma das campanhas prévio.

QUESTIONAMENTOS

ENCAMINHAMENTOS

- Entrega versão 00 do PT até 27/10;
- Início do Inventário previsto para essa semana;
- Reunião de apresentação para GT-Monitorar no dia 31/10 (14h);
- Dúvidas?



AGRADECEMOS A ATENÇÃO!

larissa.soares@aguaesolo.com

heloisa.aguaesolo@gmail.com

Água e Solo Estudos e Projetos

Ltda – (51) 982672373



ANEXO II

Fichas de inventário

INVENTÁRIO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO – ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO

Nome da Estação	Código da estação
Município	U.F.
Entidade operadora	Código operadoras
Corpo hídrico monitorado	

DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE MONITORAMENTO

Tipo de Monitoramento	Método de Obtenção	Forma de Transmissão	Latitude	Longitude

ACESSIBILIDADE À ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO

--

INFRAESTRUTURA EXISTENTE

--

SEÇÃO DE RÉGUAS

Número de lances		Descrição dos lances		
Margem	Amplitude (m)	Altitude do Zero da Régua com relação ao nível do mar (m)	Lances instalados	
Registro fotográfico				
INSERIR FOTO DA SEÇÃO DE RÉGUAS				
Seção de réguas				

REFERÊNCIAS DE NÍVEL

RN	Altitude dos RN's com relação ao nível do mar (m)	Estabilidade	Descrição dos RN's
Registro fotográfico			
INSERIR FOTO DA SEÇÃO DA REFERÊNCIA DE NÍVEL		INSERIR FOTO DA SEÇÃO DA REFERÊNCIA DE NÍVEL	
RN X		RN X	
INSERIR FOTO DA SEÇÃO DA REFERÊNCIA DE NÍVEL		INSERIR FOTO DA SEÇÃO DA REFERÊNCIA DE NÍVEL	
RN X		RN X	

SEÇÃO DE MEDIÇÃO		
Distância da Seção de Réguas (m)	Localização	Tipo de Travessia
Distância PI/PF (m)	Natureza do Leito	Processos de Medição
Registro fotográfico		
INSERIR FOTO DO PI	INSERIR FOTO DO PF	
PI	PF	
INSERIR FOTO DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO		
Seção de medição		

NATUREZA E INCLINAÇÃO DAS MARGENS			
Margem	Natureza	Vegetação	Inclinação

CONTROLE	
Tipo de controle	Distância da seção de réguas (m)

POSIÇÃO EM RELAÇÃO À REDE HIDROLÓGICA	
Estação a montante (código/entidade responsável)	Estação a jusante (código/entidade responsável)

COTA DE TRANSBORDAMENTO	
Margem	Cota (m)

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO

Nome do responsável pela elaboração do croqui de localização e de acesso	Data

IMAGEM DE LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO NO GOOGLE EARTH

OBSERVAÇÕES:

Nome do responsável pela elaboração da imagem	Data

FOTOS DA ESTAÇÃO

OBSERVAÇÕES:

INVENTÁRIO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO – LOCAIS DE COLETA DE AMOSTRAS

Nome da Estação	Código da estação
Município	U.F.
Entidade operadora	Código operadoras
Corpo hídrico monitorado	

MICROLOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MONITORAMENTO

Latitude	
Longitude	

SISTEMA DE PROTEÇÃO E INFRAESTRUTURA EXISTENTE

--

VIAS DE ACESSO

VEÍCULO APROPRIADO:	

PROBLEMAS ENCONTRADOS NO LOCAL DE MONITORAMENTO

--

SEGURANÇA EM RELAÇÃO A VÂNDALOS E FURTOS

--

PERMISSÃO DE ACESSO

--

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO



IMAGEM DE LOCALIZAÇÃO DO PONTO NO GOOGLE EARTH



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO





ANEXO III

Fichas de medição de vazão

FICHA DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

Nome da Estação	Código da estação
Município	U.F.
Entidade operadora	Código operadoras
Corpo hídrico monitorado	

EQUIPE DE CAMPO

Nome	Função
Nome	Função

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA

Data (dd/mm/aaaa):	Hora Inicial (24h) (DF sem horário de verão):	Cota da régua Inicial (cm):
	Hora Final (24h) (DF sem horário de verão):	Cota da régua Final (cm):

TIPO DE MEDIÇÃO

Barco (cabo de aço)	Barco (motor)	A vácu	Carro teleférico
---------------------	---------------	--------	------------------

Nº MEDIÇÃO	EQUIPAMENTO	MODELO	MARCA

DADOS DA SEÇÃO DE MEDIÇÃO

Largura (m)	Profundidade média (m)	Número de verticais	Área (m ²)
Velocidade média (m/s)	Descarga (m ³ /s)	Coordenadas (UTM)	

DESENHO ESQUEMÁTICO DA BATIMETRIA DA SEÇÃO

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



ANEXO IV

Fichas de qualidade da água

FICHA DE ANÁLISE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Nome da Estação	Código da estação
Município	U.F.
Entidade operadora	Código operadoras
Corpo hídrico monitorado	

EQUIPAMENTOS DE AMOSTRAGEM

Equipamento	Tag

INFORMAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Coordenadas do ponto:	
Data da coleta	Hora
Temperatura de recebimento	Profundidade
Chuva 24h:	Condições do tempo
Presença de lixo	Presença de óleo
Temperatura	Temperatura Ar
Frascos	pH (campo)
Temperatura após 30 minutos	Tipo de coleta:
Observações:	
Responsável pela coleta:	
Registros fotográficos	

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Laboratório responsável:

Parâmetros	Unidade	Limite de Detecção	Limite de Quantificação	Fator de diluição	Resultados	Resolução CONAMA n° 357/05
Temperatura	°C					
pH	-					
Oxigênio Dissolvido	mg/L					
Turbidez	NTU					
Condutividade elétrica	µs/cm					
Sólidos suspensos totais	mg/L					
Sólidos totais	mg/L					
Fósforo total	mg/L					
Nitrogênio amoniacal total	mg/L					
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg/L					
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL					

ANÁLISE DO ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

--

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PONTO

--



ANEXO V

Fichas de levantamento topobatimétrico

Vertical	Distância entre verticais (m)	DISTANCIA ACUMULADA (m)	Visadas		Plano referência	Profundidade (cm)	COTA (cm)
			Ré	Vante			

OBSERVAÇÕES

REGISTRO FOTOGRÁFICO





ANEXO VI

Fichas de manutenção preventiva

FICHA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Nome da Estação	Código da estação
Município	U.F.
Entidade operadora	Código operadoras
Corpo hídrico monitorado	

EQUIPE DE CAMPO

Nome	Função
Nome	Função

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA

Data (dd/mm/aaaa):	Hora Inicial (24h) (DF sem horário de verão):	Cota da régua Inicial (cm):
	Hora Final (24h) (DF sem horário de verão):	Cota da régua Final (cm):

SITUAÇÃO	BOA	RUIM	REPARO	SUBSTITUIÇÃO	INSTALAÇÃO	OBSERVAÇÃO
Aspecto externo						
Fixações mecânicas da estrutura						
Conexões elétricas						
Antena						
Gabinete						
CPU						
Equipamentos e sistemas de transmissão e recepção						
Equipamentos de sinalização/identificação						
Baterias						
Painel solar						
Sensor pluviométrico						
Réguas limnimétricas e RNs						
Equipamentos de segurança para acesso à estação						
Observações gerais						

PARÂMETROS DA PCD

Nível Radar/ultrassom (cm):	Offset (radar/ultrassom) (cm):
-----------------------------	--------------------------------

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Figura 1 - Estação	Figura 2 – Nível marcado na régua
Figura 3 – Vista do rio a montante	Figura 4 – Vista do rio a jusante
Figura 5 – Vista externa da PCD	Figura 6 – Vista interna da PCD

INTERFERÊNCIAS FÍSICAS

--

SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS SOBRESSALENTES

--



ANEXO VII

Fichas de manutenção corretiva

FICHA DE MANUTENÇÃO CORRETIVA

Nome da Estação	Código da estação
Município	U.F.
Entidade operadora	Código operadoras
Corpo hídrico monitorado	

EQUIPE DE CAMPO

Nome		Função	
Nome		Função	

SITUAÇÃO NA ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA

Data (dd/mm/aaaa):		Hora de chegada (24h) (DF sem horário de verão):		Cota da régua Inicial (cm):	
		Hora de reestabelecimento (24h) (DF sem horário de verão):		Cota da régua Final (cm):	

PARÂMETROS DA PCD

Calibração		Leitura do sensor de nível	
------------	--	----------------------------	--

PROCEDIMENTOS REALIZADOS

Registros fotográficos

PEÇAS SOBRESSALENTES E CONSUMÍVEIS