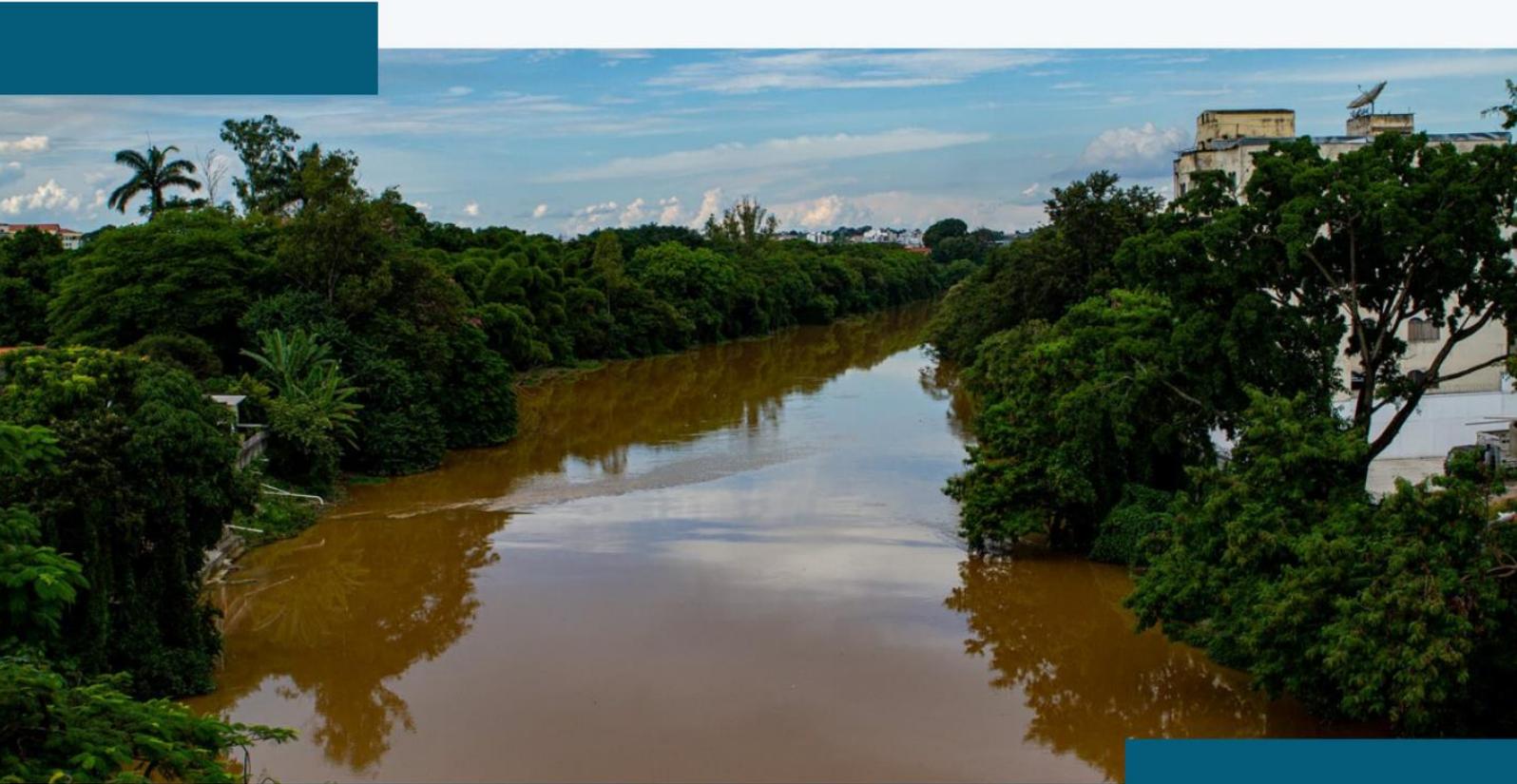


# Elaboração do Diagnóstico e Projeto de Conservação de Água e Solo na Microbacia do Ribeirão do Custódio, Alto Rio Pará, Cláudio/MG

## PRODUTO 1: Instalação dos instrumentos de monitoramento hidrometeorológico

Julho/2022



EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



REALIZAÇÃO





**Elaboração do Diagnóstico e Projeto de Conservação de  
Água e Solo na Microbacia do Ribeirão do Custódio, Alto  
Rio Pará, Cláudio/MG**

**PRODUTO 1: Instalação dos  
instrumentos de monitoramento  
hidrometeorológico**



Julho/2022



## EQUIPE CHAVE

NOME E FUNÇÃO	FORMAÇÃO
<b>Vitor Carvalho Queiroz</b> Coordenador Geral	Engenheiro Civil; Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
<b>Paulo Antônio Moreira</b> Profissional de Campo 1	Engenheiro Agrônomo
<b>Fabiana Cerqueira Martins</b> Profissional de Campo 2 Coordenadora Técnica	Bióloga; Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos
<b>Guilherme Gandra Franco</b> Profissional de Geoprocessamento	Geógrafo; Engenheiro Agrimensor; Especialista em Geoprocessamento

## EQUIPE DE APOIO

NOME E FUNÇÃO	FORMAÇÃO
<b>Fabiano Pereira e Ferreira</b> Técnico de campo	Engenheiro Civil
<b>Laíne Aparecida Silva</b> Técnica de campo	Engenheira Ambiental
<b>Ana Luísa Carvalho Santos</b> Apoio aos estudos	Graduação em andamento em Engenharia Ambiental e Sanitária
<b>Marcos Vinícius da Silva Santos</b> Apoio aos estudos	Graduação em andamento em Engenharia Ambiental e Sanitária

EXECUÇÃO

APOIO TÉCNICO

REALIZAÇÃO



01	18/07/2022	Revisão	HIDROBR	FCM	VCQ
00	24/06/2022	Minuta de Entrega	HIDROBR	FCM	VCQ
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição Breve</b>	<b>Ass. do Autor.</b>	<b>Ass. do Superv.</b>	<b>Ass. de Aprov.</b>

**ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO E PROJETO DE CONSERVAÇÃO E PRODUÇÃO DE ÁGUA NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO DO CUSTÓDIO, ALTO RIO PARÁ, MUNICÍPIO DE CLÁUDIO – MINAS GERAIS**

**PRODUTO 1**

**Instalação dos instrumentos de monitoramento hidrometeorológico**

<b>Elaborado por:</b> Equipe HIDROBR	<b>Supervisionado por:</b> Fabiana de Cerqueira Martins		
<b>Aprovado por:</b> Vitor Carvalho Queiroz	<b>Revisão</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Data</b>
	01	3	18/07/2022

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação



HIDROBR CONSULTORIA LTDA.  
Av. Brasil, nº 888, Sala 1401 a 1408, Santa Efigênia, Belo Horizonte/MG, CEP 30.140-001  
(31) 3504-2733 | [www.hidrobr.com](http://www.hidrobr.com)

## APRESENTAÇÃO

A HIDROBR Soluções Integradas firmou com a Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo) o Contrato nº. 016/2022, referente ao Contrato de Gestão nº. 001/IGAM/2016, para a “Elaboração do Diagnóstico e Projeto de Conservação de Água e Solo na Microbacia do Ribeirão do Custódio, Alto Rio Pará, município de Cláudio/MG”, em conformidade com o Ato Convocatório nº. 001/2022.

Este documento – Produto 1: Instalação dos instrumentos de monitoramento hidrometeorológico – apresenta o detalhamento da instalação de um pluviômetro analógico e de réguas linimétricas para o monitoramento dos recursos hídricos da microbacia, medindo os aspectos quantitativos relacionados ao nível do curso d’água, semanalmente, e à precipitação de maneira diária.

O objetivo da contratação, por meio da elaboração de diagnóstico e de projeto de conservação de água e solo na Microbacia do Ribeirão do Custódio, é retratar a atual situação na microbacia em termos ambientais e socioeconômicos, bem como propor as ações mais pertinentes para sua adequação ambiental. Além disso, o trabalho servirá de subsídio à implantação de um Programa de Conservação e Produção de Água para a região.

## SUMÁRIO

<b>1. DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>6</b>
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>7</b>
<b>4.1 PLANEJAMENTO E ARTICULAÇÃO COM OS ATORES SOCIAIS DA REGIÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>4.2 INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PARA O MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO .....</b>	<b>8</b>
4.2.1 Medição da precipitação .....	8
4.2.2 Medição do nível do curso d'água .....	8
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1 PLANEJAMENTO E ARTICULAÇÃO COM OS ATORES SOCIAIS DA REGIÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>5.2 INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PARA O MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO .....</b>	<b>14</b>
5.2.1 Medição da precipitação .....	14
5.2.2 Medição do nível do curso d'água .....	19
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>32</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>
<b>8. APÊNDICES .....</b>	<b>34</b>
<b>8.1 APÊNDICE I – LISTA DE PRESENÇA DA REUNIÃO DE ALINHAMENTO INICIAL.....</b>	<b>34</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>35</b>
<b>9.1 ANEXO I – TERMO DE COMPROMISSO PARA MEDIÇÃO DIÁRIA DA PRECIPITAÇÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>9.2 ANEXO II – TERMO DE COMPROMISSO PARA MEDIÇÃO SEMANAL DO NÍVEL D'ÁGUA DO RIBEIRÃO DO CUSTÓDIO .....</b>	<b>36</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Microbacia do Ribeirão do Custódio, em Cláudio/MG, e os municípios pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Pará.....	3
Figura 2.2 – Fluxograma geral de desenvolvimento do trabalho.....	5
Figura 4.1 – Superfícies do geóide e do elipsóide e seus relacionamentos.....	10
Figura 4.2 – Perfil modelo para instalação do lance de réguas linimétricas.....	12
Figura 5.1 – Reunião de alinhamento inicial do projeto.....	13
Figura 5.2 – Pluviômetro Incoterm 4755 .....	15
Figura 5.3 – Pluviômetro acoplado a uma tábua de madeira de lei (roxinho) .....	16
Figura 5.4 – Fixação e nivelamento da tábua de madeira de lei .....	17
Figura 5.5 – Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso do marco RN1 .....	19
Figura 5.6 – Monografia da Base .....	20
Figura 5.7 - Seção do Ribeirão do Custódio .....	24
Figura 5.8 – Medição da descarga líquida .....	25
Figura 5.9 – Réguas linimétricas instaladas no Ribeirão do Custódio, em Cláudio/MG .....	30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 – Coordenadas geográficas dos pontos de instalação dos instrumentos para o monitoramento hidrometeorológico .....	14
Tabela 5.2 – Diário de anotações (pluviômetro analógico) .....	18
Tabela 5.3 – Relatório de processamento de dados do GPS .....	21
Tabela 5.4 – Caderneta de Campo .....	22
Tabela 5.5 – Seção topobatimétrica – Ribeirão do Custódio .....	23
Tabela 5.6 – Tabela de Cálculo de Medições .....	26
Tabela 5.7 – Caderneta de campo (cadastro da régua linimétrica).....	29
Tabela 5.8 – Diário de anotações (nível d'água).....	31

## LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

AGÊNCIA PEIXE VIVO – Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

CBH Rio Pará – Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Pará

CERH-MG – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CHs – Circunscrições Hidrográficas

EMATER – MG – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais

GPS – Sistema de Posicionamento Global

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MapBiomass – Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil

PPP – Posicionamento por Ponto Preciso

UTM – Universal Transversa de Mercator

## 1. DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

<b>Contratante:</b>	Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo – Agência Peixe Vivo
<b>Contrato:</b>	016/2022
<b>Assinatura do Contrato em:</b>	20 de maio de 2022
<b>Assinatura da Ordem de Serviço em:</b>	23 de maio de 2022
<b>Escopo:</b>	Elaboração de Diagnóstico e Projeto de Conservação e Produção de Água na Microbacia do Ribeirão do Custódio, Alto Rio Pará, Cláudio – Minas Gerais
<b>Prazo de Execução:</b>	6 meses para execução dos serviços
<b>Valor global do contrato:</b>	R\$ 260.000 (duzentos e sessenta mil reais)
<b>Documentos de Referência:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ato Convocatório nº. 001/2022 – Contrato de Gestão nº. 001/IGAM/2016</li> <li>• Proposta Técnica da HIDROBR CONSULTORIA LTDA.</li> </ul>

## 2. INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do rio São Francisco com uma área de drenagem de 639.219 km<sup>2</sup> e uma extensão de 2.863 km, abrange 6 (seis) estados – Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás – e o Distrito Federal (CBH RIO SÃO FRANCISCO, [s.d.]). Essas características tornam o São Francisco um dos principais rios do país, tanto economicamente, pelo seu potencial hídrico, quanto no aspecto sociocultural, sendo presente na história de várias gerações que usufruíram dele.

O Rio Pará é afluente do alto curso do Rio São Francisco e sua bacia hidrográfica representa uma das dez Circunscrições Hidrográficas (CHs) da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, identificada como SF2 em Minas Gerais, conforme Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG) nº 66, de 17 de novembro de 2020. A bacia compreende 12.300 km<sup>2</sup>, abrangendo 35 municípios, com um total aproximado de 900 mil habitantes, dos quais cerca de 12% estão nas áreas rurais (CBH RIO PARÁ, [s.d.]).

É perceptível que estas bacias são demasiadamente grandes para permitirem uma gestão estável e cuidadosa. Por isso, é necessário decompor as bacias maiores em sub-bacias ou microbacias, cujo tamanho permita uma administração abrangente e satisfatória. Nesse contexto, uma parcela da sub-bacia Alto Rio Pará, de aproximadamente 5.000 hectares, foi escolhida para a elaboração do diagnóstico e do projeto de conservação de recursos hídricos. Na Figura 2.1 é apresentada a área de estudo e a sua localização na Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

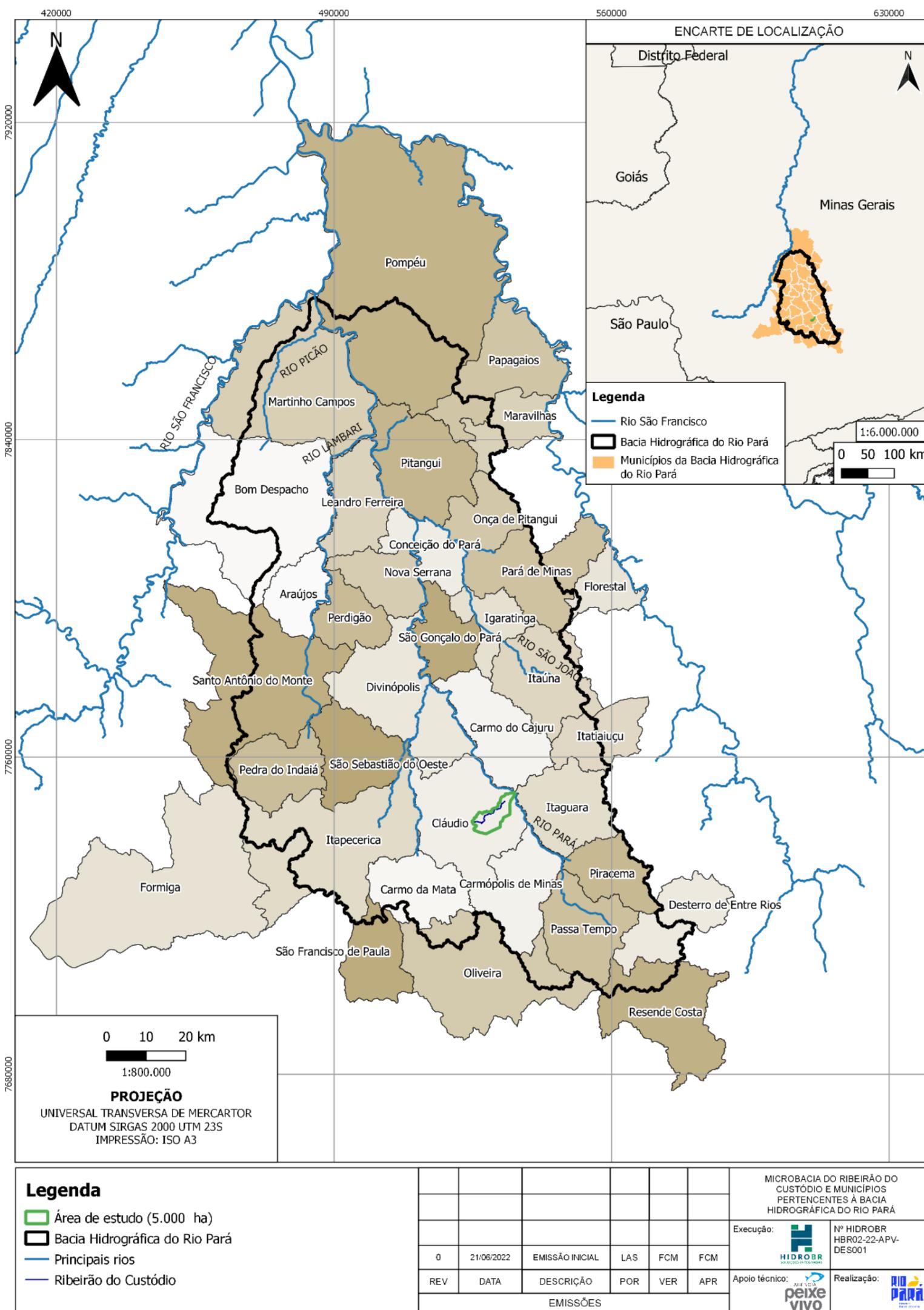


Figura 2.1 – Microbacia do Ribeirão do Custódio, em Cláudio/MG, e os municípios pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Fonte: HIDROBR (2022)

A microbacia do Ribeirão do Custódio está localizada no município de Cláudio, Minas Gerais. De acordo com a coleção 6 do Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomas), ao longo do curso do Ribeirão do Custódio, a área é bastante ocupada por pastagem, seguida pelo tipo de cobertura de agricultura e pastagem. Esses dois tipos de cobertura ocupam, inclusive, a área ripária, contribuindo para o assoreamento desse corpo d'água e interferindo na qualidade e quantidade de água disponível.

Neste contexto, o objetivo da contratação, por meio da elaboração de diagnóstico e de projeto de conservação de água e solo na Microbacia do Ribeirão do Custódio, é retratar a atual situação na microbacia em termos ambientais e socioeconômicos, bem como propor as ações mais pertinentes para sua adequação ambiental. Além disso, o trabalho servirá de subsídio à implantação de um Programa de Conservação e Produção de Água para a região e prevê o envolvimento com os atores da atividade agropecuária, a fim de atingir a sustentabilidade ambiental e socioeconômica da região.

O trabalho contempla a elaboração de 4 (quatro) produtos, a saber:

- i. **Produto 1** – Instalação dos instrumentos de monitoramento hidrometeorológico;
- ii. **Produto 2** – Diagnóstico da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão do Custódio;
- iii. **Produto 3** – Projetos individuais por propriedade;
- iv. **Produto 4** – Relatório Final.

Na Figura 2.2 é apresentado o fluxograma esquemático com o arranjo geral do projeto.

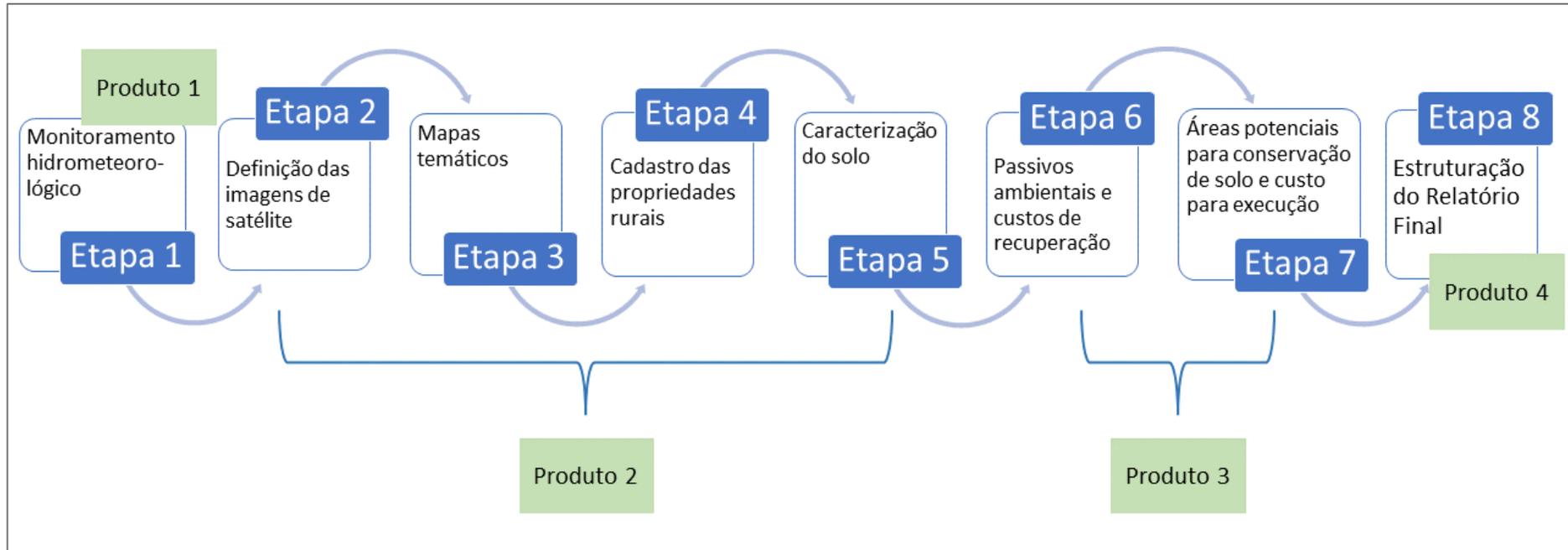


Figura 2.2 – Fluxograma geral de desenvolvimento do trabalho

Fonte: HIDROBR (2022)

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral do presente relatório é detalhar a primeira etapa do trabalho de instalação de um pluviômetro analógico e de réguas linimétricas para o monitoramento dos recursos hídricos da microbacia do Ribeirão do Custódio, medindo os aspectos quantitativos relacionados ao nível do curso d'água, semanalmente, e à precipitação de maneira diária.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Os objetivos específicos deste relatório são:

- Apresentar a etapa de planejamento e articulação com os proprietários que serão responsáveis pelas medições semanal, do nível do curso d'água, e diária, da precipitação na microbacia do Ribeirão do Custódio;
- Descrever as etapas de instalação dos equipamentos para o monitoramento e de orientação para medição, realizadas em campo.

## 4. METODOLOGIA

O Produto 1 é o resultado da instalação dos equipamentos para o monitoramento hidrometeorológico da microbacia do Ribeirão do Custódio, localizado em Cláudio/MG. Para a instalação do pluviômetro analógico e das réguas linimétricas foi realizado um reconhecimento inicial da área, a fim de obter a melhor localização para instalação dos equipamentos.

Ressalta-se que o monitoramento proposto, por meio das medições da precipitação diária e do nível d'água com frequência semanal, só será possível com o comprometimento e engajamento dos proprietários das localidades onde os equipamentos se encontram. Portanto, optou-se por iniciar o relatório com o detalhamento da etapa de planejamento e de articulação com os atores sociais envolvidos, realizada em campo, para, em seguida, descrever a etapa de instalação dos instrumentos para o monitoramento.

### 4.1 PLANEJAMENTO E ARTICULAÇÃO COM OS ATORES SOCIAIS DA REGIÃO

Foi realizado um reconhecimento da área entre os dias 02 e 03 de junho de 2022, com o objetivo de identificar a melhor localização para instalação do pluviômetro e das réguas linimétricas, bem como de articular com os atores sociais da região e de planejar as próximas etapas previstas para serem realizadas em campo.

Após uma reunião de alinhamento inicial, realizada junto ao Departamento de Meio Ambiente do município, com participação de representantes da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG) e do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Pará (CBH Rio Pará), a equipe da HIDROBR percorreu a área de estudo para o reconhecimento e foram identificadas duas propriedades para o recebimento dos instrumentos do monitoramento hidrometeorológico. A equipe entrou em contato com os proprietários das áreas para

solicitar autorização de instalação e verificar a disponibilidade e interesse para realização das medições.

## **4.2 INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PARA O MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO**

### **4.2.1 Medição da precipitação**

Para instalação do pluviômetro foi selecionado um local acessível, em comum acordo com o proprietário do local para auxiliar no monitoramento da precipitação na microbacia do Ribeirão do Custódio. O pluviômetro foi acoplado a uma tábua de madeira de lei (roxinho), com as seguintes dimensões: comprimento = 2,0 m; largura = 24,0 cm e espessura = 2,5 cm.

Inicialmente, fez-se uma escavação manual e, em seguida, fixou-se a madeira, deixando cerca de uma profundidade de 0,5 m da tábua enterrado. Após a fixação da tábua na cova, foi realizado o nivelamento por meio de um prumo de centro.

Para a instalação, foi seguida a metodologia da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), a qual preconiza que o pluviômetro deve estar distante a um raio de pelo menos 2 (duas) vezes a máxima altura de obstáculos notáveis vizinhos tais como árvores, edificações e rochedos. Além disso, a boca do pluviômetro foi instalada a uma altura de 1,5 m da superfície, tomando o cuidado de deixá-lo bem nivelado, conforme orientado pela metodologia da ANA.

### **4.2.2 Medição do nível do curso d'água**

Para a realização dos serviços de natureza topográfica necessários para a instalação do instrumento de medição do nível do curso d'água, foi contratada a empresa Sirius Topografia Ltda. para execução do levantamento hidrométrico no Ribeirão do Custódio, localizado no município de Cláudio/MG.

O escopo do trabalho cumprido pela empresa Sirius Topografia Ltda., obedeceu a ordem e as metodologias apresentadas a seguir.

#### 4.2.2.1 Georreferenciamento do trecho em estudo e processamento computacional dos dados levantados em campo

O levantamento consistiu no transporte de coordenadas horizontais e altitudes para região do trabalho, utilizando como referência o marco denominado RN1 implantado em local adequado, próximo onde a régua linimétrica seria instalada. Este marco teve suas coordenadas definidas em 26/05/2022, por meio do método do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de Posicionamento por Ponto Preciso (IBGE-PPP).

O referencial planimétrico adotado para este projeto é o SIRGAS 2000, que, de acordo com o IBGE, possui as seguintes características:

- Superfície de referência: Elipsóide Internacional GRS80
- Semi-eixo maior = 6.378.137m
- Achatamento = 1/298,257222101
- Ponto Datum: Geocêntrico

Todo o trabalho foi referenciado ao sistema de coordenadas planas na projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum SIRGAS 2000. As altitudes ortométricas foram determinadas pelo Modelo de Ondulação Geoidal hgeoHNOR 2020, conforme expressão:  $H = h - N$ . Sendo:  $H$  = altitude ortométrica;  $h$  = altitude geométrica; e  $N$  = ondulação geoidal. Na Figura 4.1 são apresentadas as componentes da equação supracitada, representando a ondulação geoidal terrestre.

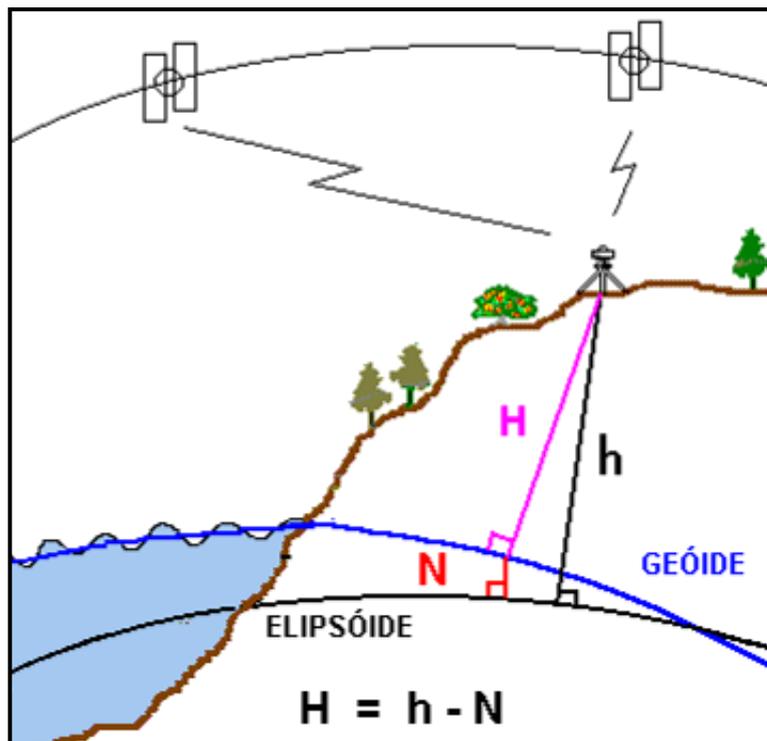


Figura 4.1 – Superfícies do geóide e do elipsóide e seus relacionamentos

Fonte: IBGE (2022)

Para os trabalhos de transporte de coordenadas e cotas oficiais para a região em estudo, foram utilizados Receptores GPS – Sistema de Posicionamento Global de duas frequências (L1/L2) da marca Trimble, modelo R6, com precisão especificados: precisão horizontal de 3 mm + 0,5 ppm e 5 mm + 0,5 ppm. Já para o processamento computacional dos dados, o *software* utilizado para os cálculos do GPS foi o Topcon Tools e o *software* utilizado para os cálculos topográficos foi o DataGeosis.

#### 4.2.2.2 Levantamento de Seção Topobatimétrica e medição de vazão, no local definido para instalação das réguas linimétricas

Para o levantamento da seção topobatimétrica foi utilizada uma Estação Total da marca Hi-Target, modelo HTS-420R. Já para medição da vazão foi utilizado um micro molinete modelo AMV.

Foi realizada uma medição de descarga líquida, no Ribeirão do Custódio, próximo ao alinhamento da seção topobatimétrica. A metodologia utilizada para coleta de correntometria na seção de controle desejada foi a medição de velocidades utilizando molinete hidrométrico.

A medição foi realizada a vau. Esta metodologia foi indicada devido à pequena largura e profundidade reduzida. Para realização do trabalho foi utilizada uma corda de espessura grossa fixada perpendicular ao curso d'água. O molinete foi fixado à haste metálica graduada, permitindo a leitura das profundidades em cada medição. O técnico hidrometrista atravessa o curso d'água segurando o molinete, junto ao contador de rotações.

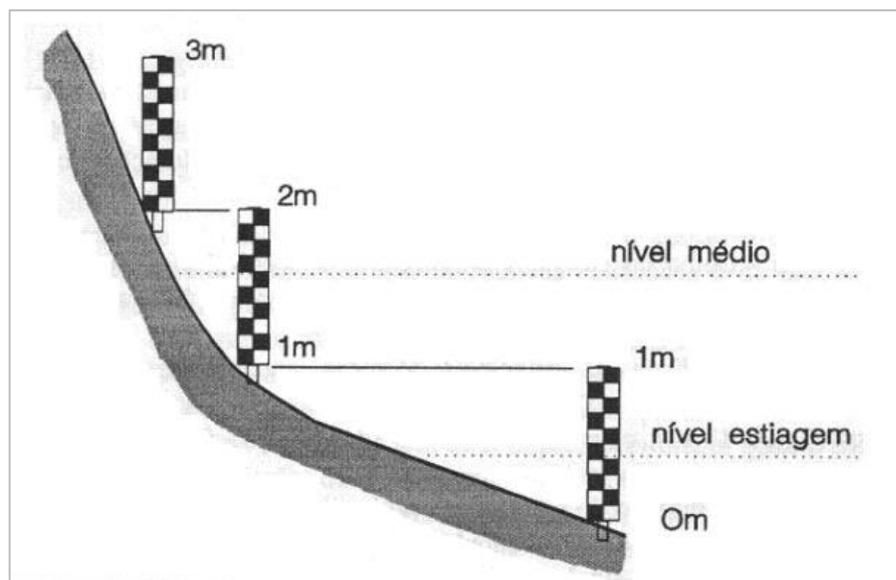
As medições foram anotadas em planilha padrão, referenciando cada ponto coletado a ser analisado. As informações disponibilizadas pelo contador são: número de rotações e tempo de coleta de dados. O contador digital de tempo é pré-programado com parada automática de 40 segundos.

#### **4.2.2.3 Instalação das réguas linimétricas**

A partir do levantamento topobatimétrico da seção do rio, a primeira régua instalada foi numerada considerando a profundidade máxima da seção, para evitar ou reduzir a faixa de cotas negativas.

Destaca-se que as réguas não foram instaladas considerando o período de estiagem mais severa para o local (primeira quinzena de setembro), como orientado, devido ao cronograma estabelecido para entrega do Produto 1. Portanto, a régua instalada no ponto de menor cota, deste período, teve seu fundo instalado a pelo menos 30 (trinta) centímetros abaixo da cota observada quando a empresa Sirius Topografia realizou os trabalhos de campo necessários para instalação das réguas.

Estabeleceu-se uma variação altimétrica entre cada régua de 1,0 m, de forma que o topo da régua de jusante coincida com a cota da parte inferior da régua imediatamente à montante, conforme apresentado na Figura 4.2.



**Figura 4.2 – Perfil modelo para instalação do lance de réguas linimétricas**

Fonte: AGÊNCIA PEIXE VIVO (2022)

## 5. RESULTADOS

### 5.1 PLANEJAMENTO E ARTICULAÇÃO COM OS ATORES SOCIAIS DA REGIÃO

Inicialmente, foram apresentadas a proposta, o tempo de execução e as etapas contempladas pelo trabalho de **“Elaboração De Diagnóstico E Projeto De Conservação E Produção De Água Na Microbacia Do Ribeirão Do Custódio, Alto Rio Pará, Município De Cláudio – Minas Gerais”** em uma reunião presencial no Departamento de Meio Ambiente do município de Cláudio/MG. Esse encontro contou com a participação da Chefe de Departamento de Meio Ambiente do município, de um técnico da EMATER–MG, de um Conselheiro do CBH Rio Pará e de um profissional da comunicação, responsável pelo registro fotográfico do reconhecimento inicial da área para o Comitê. A lista de presença da reunião encontra-se no APÊNDICE I.

Na Figura 5.1 é apresentado registro da reunião de alinhamento, realizada no dia 02 de junho de 2022, em Cláudio-MG.



Figura 5.1 – Reunião de alinhamento inicial do projeto

Fonte: HIDROBR (2022)

Após a reunião de alinhamento, o técnico da EMATER-MG acompanhou o reconhecimento da área ao longo das margens do Ribeirão do Custódio. Durante o percurso foram identificadas duas propriedades para o recebimento dos instrumentos de monitoramento hidrometeorológico. Na Tabela 5.1 são apresentadas as coordenadas geográficas dos locais escolhidos para instalação do pluviômetro analógico e das réguas linimétricas, bem como as pessoas responsáveis pela medição<sup>1</sup>. Os termos de compromisso para a medição diária da precipitação e semanal do nível d'água do Ribeirão do Custódio, assinados pelas proprietárias rurais, encontram-se nos ANEXOS I e II, respectivamente.

**Tabela 5.1 – Coordenadas geográficas dos pontos de instalação dos instrumentos para o monitoramento hidrometeorológico**

<b>Instrumento</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	<b>Pessoa responsável pela medição</b>
Pluviômetro Analógico	20°23'15,55" S; 44°42'51,77" W	Gabriela da Fonseca e Oliveira Teixeira
Réguas linimétricas	20°22'29,80" S; 44°41'40,11" W	Marinalva Pereira de Freitas Santos

Fonte: HIDROBR (2022)

## 5.2 INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PARA O MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO

### 5.2.1 Medição da precipitação

Para instalação do instrumento foi adquirido o pluviômetro Incoterm 4755 (Figura 5.2), produzido em plástico cristal e poliestireno, com escala de graduação de 0 a 150 mm. Seus traços e números são em alto relevo, com uma precisão de leitura de 2,5 milímetros.

<sup>1</sup> Ressalta-se que a leitura das réguas linimétricas será realizada por proprietária vizinha à propriedade onde elas foram instaladas, uma vez que o proprietário não frequenta o local com periodicidade determinada, enquanto a vizinha, sim. Nesse sentido, após alinhamentos com o proprietário obteve-se autorização para que o monitoramento seja realizado pela vizinha.



**Figura 5.2 – Pluviômetro Incoterm 4755**

**Fonte: INCONTERM (2022)**

Como mencionado, o pluviômetro foi acoplado a uma tábua de madeira de lei (Figura 5.3). Foi realizada uma escavação manual e, em seguida, fixou-se a madeira, deixando cerca de uma profundidade de 0,5 m da tábua enterrado (Figura 5.4). Após a fixação da tábua na cova, foi realizado o nivelamento por meio de um prumo de centro (Figura 5.4).



**Figura 5.3 – Pluviômetro acoplado a uma tábuia de madeira de lei (roxinho)**

**Fonte: HIDROBR (2022)**



**Figura 5.4 – Fixação e nivelamento da tábua de madeira de lei**

**Fonte: HIDROBR (2022)**

Após a instalação, foi entregue à proprietária responsável pela medição um Diário de Anotações (Tabela 5.2), elaborado pela Contratada, e realizadas as orientações para leitura (sendo instruída a realização das medições no mesmo horário, para detecção do acumulado durante 24 horas) e preenchimento dos dados a serem coletados diariamente.

**Tabela 5.2 – Diário de anotações (pluviômetro analógico)**

DIÁRIO DE ANOTAÇÕES							
Legenda: NR - Medição não realizada no dia * Houve transbordamento							
Responsável:							Ano: 2022
DIA	JUNHO (mm)	JULHO (mm)	AGOSTO (mm)	SETEMBRO (mm)	OUTUBRO (mm)	NOVEMBRO (mm)	DEZEMBRO (mm)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							

Fonte: HIDROBR (2022)

## 5.2.2 Medição do nível do curso d'água

### 5.2.2.1 Georreferenciamento do trecho em estudo e processamento dos dados

O marco de referência, denominado, RN 1, teve suas coordenadas definidas, por meio do método IBGE-PPP, conforme apresentado pelo Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso do marco RN1 (Figura 5.5). Em seguida, utilizou-se o marco de referência para o transporte de coordenadas horizontais e de altitudes para região do trabalho, resultando na Monografia da Base (Figura 5.6).

 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)						
<b>Sumário do Processamento do marco: rn1</b>						
<b>Início:</b> AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2022/06/16 11:26:10,00					
<b>Fim:</b> AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2022/06/16 17:16:00,00					
<b>Modo de Operação do Usuário:</b>	ESTÁTICO					
<b>Observação processada:</b>	CÓDIGO & FASE					
<b>Modelo da Antena:</b>	TRMR6 NONE					
<b>Órbitas dos satélites:<sup>1</sup></b>	RÁPIDA					
<b>Frequência processada:</b>	L3					
<b>Intervalo do processamento(s):</b>	5,00					
<b>Sigma<sup>2</sup> da pseudodistância(m):</b>	5,000					
<b>Sigma da portadora(m):</b>	0,010					
<b>Altura da Antena<sup>3</sup>(m):</b>	1,130					
<b>Ângulo de Elevação(graus):</b>	10,000					
<b>Resíduos da pseudodistância(m):</b>	3,03 GPS 4,76 GLONASS					
<b>Resíduos da fase da portadora(cm):</b>	1,58 GPS 1,61 GLONASS					
<b>Coordenadas SIRGAS</b>						
	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
<b>Em 2000.4</b> (6 a que deve ser usada) <sup>4</sup>	-20° 22' 30,3394"	-44° 41' 40,1115"	789,14	7746980,278	531883,200	-45
<b>Na data do levantamento<sup>5</sup></b>	-20° 22' 30,3309"	-44° 41' 40,1138"	789,14	7746980,540	531883,134	-45
<b>Sigma(95%)<sup>6</sup> (m)</b>	0,006	0,019	0,028			
<b>Coordenada Altimétrica</b>						
<b>Modelo:</b>	hgeoHNOR_IMBITUBA					
<b>Fator para Conversão (m):</b>	-5,07	<b>Incerteza (m):</b> 0,09				
<b>Altitude Normal (m):</b>	794,21					
<b>Precisão esperada para um levantamento estático (metros)</b>						
<b>Tipo de Receptor</b>	<b>Uma frequência</b>		<b>Duas frequências</b>			
	<b>Planimétrico</b>	<b>Altimétrico</b>	<b>Planimétrico</b>	<b>Altimétrico</b>		
<b>Após 1 hora</b>	0,700	0,600	0,040	0,040		
<b>Após 2 horas</b>	0,330	0,330	0,017	0,018		
<b>Após 4 horas</b>	0,170	0,220	0,009	0,010		
<b>Após 6 horas</b>	0,120	0,180	0,005	0,008		
<sup>1</sup> Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN). <sup>2</sup> O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão. <sup>3</sup> Distância Vertical do Marco no Plano de Referência da Antena (PRA). <sup>4</sup> A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento utilizando o modelo VEMOS em 2000.4. <sup>5</sup> A data de levantamento considerada é a data de início da sessão. <sup>6</sup> Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada. Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: <a href="mailto:ibge@ibge.gov.br">ibge@ibge.gov.br</a> ou pelo telefone: 0800-7231811. Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CBRE-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN). Processamento autorizado para uso do IBGE.						

Figura 5.5 – Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso do marco RN1

Fonte: SIRIUS TOPOGRAFIA (2022)

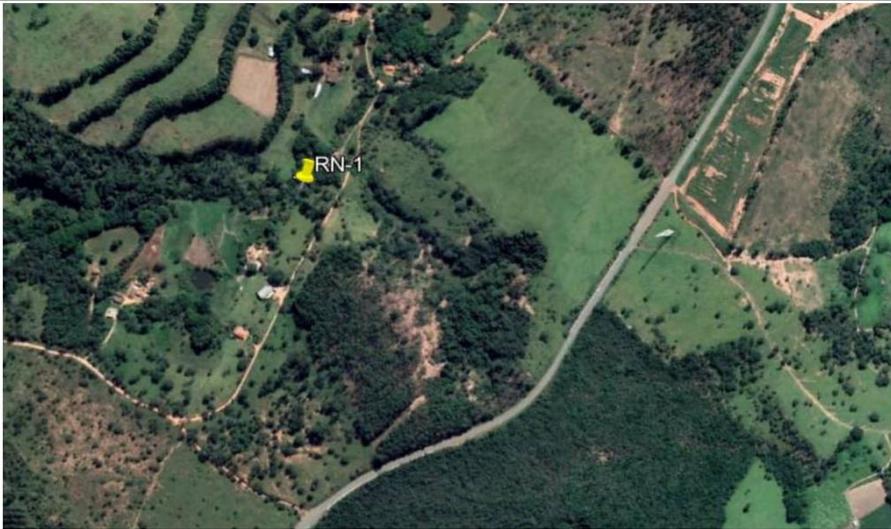
MONOGRAFIA DA BASE					
<b>NOME:</b>	RN1	<b>DATA DA OCUPAÇÃO:</b>	16/06/2022		
<b>LOCAL:</b>	Ribeirão do Custódio	<b>MUNICÍPIO:</b>	Cláudio/ MG		
RESULTADO DO TRANSPORTE					
<b>ELIPSOIDE:</b>	GRS-80	<b>DATUM:</b>	SIRGAS_2000	<b>MERIDIANO CENTRAL</b>	45°Wgr.
<b>Coordenadas Geodésicas</b>		<b>Coordenadas UTM</b>		<b>Coordenadas Topográficas</b>	
Latitude:	20°22'30,33940"S	Este:	531.883,200	X:	
Longitude:	44°41'40,11150"W	Norte:	7.746.980,278	Y:	
Altitude Elipsoidal:	789,140	Altitude Ortométrica:	794,210	Z:	
Ondulação Geoidal - hgeoHNOR 2020: -5,07					
FOTOGRAFIA					
					
CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO					
					

Figura 5.6 – Monografia da Base

Fonte: Sirius Topografia (2022)

Por fim, na Tabela 5.3 é apresentado o relatório de processamento de dados do GPS obtidos em campo.

**Tabela 5.3 – Relatório de processamento de dados do GPS**

RELATÓRIO DE PROCESSAMENTO DE DADOS GPS							
Datum: SIRGAS_2000		Meridiano Central: 45° Wgr.					
RIBEIRÃO DO CUSTÓDIO							
Point Summary							
Nome	Latitude	Longitude	Malha Norte (m)	Malha Este (m)	Alt Elip (m)	Ondulação Geoidal hgeoHNOR	Altitude Ortométrica
RN1	20°22'30,33940"S	44°41'40,11150"W	7.746.980,278	531.883,200	789,140	-5,070	794,210
M0	20°22'30,58724"S	44°41'39,77760"W	7.746.972,642	531.892,865	793,792	-5,070	798,862
Ocupações GPS							
Nome Ponto	Tipo Antena	Altura Antena (m)	Data e Hora Início	Duração			
RN1	TRMR6 NONE	1,130	16/06/2022 08:26	05:49:55			
M0	TRMR6 NONE	1,535	16/06/2022 13:12	01:08:10			
Observações GPS							
Nome	dN (m)	dE (m)	dZ (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)	Tipo Solução	
RN1-M0	-7,637	9,665	4,652	0,004	0,008	Fixed	

Fonte: SIRIUS TOPOGRAFIA (2022)

### 5.2.2.2 Levantamento de Seção Topobatimétrica e medição de vazão, no local definido para instalação das réguas linimétricas

Na Tabela 5.4 e na Tabela 5.5 são apresentados os resultados do levantamento topobatimétrico do Ribeirão do Custódio.

**Tabela 5.4 – Caderneta de Campo**

Caderneta de Campo - Ribeirão do Custódio									
Ponto	Descrição	Alt. Inst.	Âng. Hor.	Âng. Vert.	Dist. Incl.	Alt. Prisma	Coordenadas		
							X	Y	Z
M0							531.892,865	7.746.972,642	798,862
RN1							531.883,200	7.746.980,278	794,210
RN1	ESTAÇÃO	1,224							
M0	RE		0°00'00"	67°50'05"	13,285	1,555			
1	TERRENO		204°57'03"	99°13'19"	23,958	1,555	531.872,560	7.747.001,398	790,040
2	TERRENO		209°52'53"	101°47'00"	22,609	1,555	531.874,978	7.747.000,827	789,262
3	TERRENO		215°13'09"	103°54'48"	21,489	1,555	531.877,286	7.747.000,281	788,712
4	TERRENO		218°48'22"	106°07'46"	21,004	1,555	531.878,701	7.746.999,947	788,044
5	NA		219°30'01"	107°56'20"	21,084	1,555	531.878,965	7.746.999,885	787,385
6	FUNDO_AREIA						531.879,257	7.746.999,816	787,235
7	FUNDO_AREIA						531.879,549	7.746.999,747	786,925
8	FUNDO_AREIA						531.879,841	7.746.999,678	787,015
9	FUNDO_AREIA						531.880,133	7.746.999,609	786,805
10	FUNDO_AREIA						531.880,425	7.746.999,540	786,855
11	FUNDO_AREIA						531.880,717	7.746.999,472	786,855
12	FUNDO_AREIA						531.881,009	7.746.999,403	786,945
13	FUNDO_AREIA						531.881,301	7.746.999,334	786,895
14	NA		226°50'59"	108°49'05"	20,131	1,555	531.881,593	7.746.999,265	787,385
15	TERRENO		228°09'35"	107°28'08"	19,832	1,555	531.882,036	7.746.999,159	787,926
16	TERRENO		230°36'13"	107°19'06"	19,581	1,555	531.882,846	7.746.998,968	788,050
17	TERRENO		232°05'35"	106°31'16"	19,375	1,555	531.883,331	7.746.998,853	788,369
18	TERRENO		234°52'04"	103°15'23"	18,897	1,555	531.884,220	7.746.998,643	789,546
19	TERRENO		237°30'04"	102°20'07"	18,694	1,555	531.885,049	7.746.998,447	789,885
20	TERRENO		243°59'07"	101°00'34"	18,45	1,555	531.887,057	7.746.997,973	790,356

Fonte: SIRIUS TOPOGRAFIA (2022)

**Tabela 5.5 – Seção topobatimétrica – Ribeirão do Custódio**

SEÇÃO TOPOBATIMÉTRICA - RIBEIRÃO DO CUSTÓDIO						
PONTO	DESCRIÇÃO	COORD. X	COORD. Y	ALTITUDE	DISTÂNCIA	DISTÂNCIA ACUMULADA
1	TERRENO	531.872,560	7.747.001,398	790,040	0,00	0,00
2	TERRENO	531.874,978	7.747.000,827	789,262	2,485	2,485
3	TERRENO	531.877,286	7.747.000,281	788,712	2,372	4,856
4	TERRENO	531.878,701	7.746.999,947	788,044	1,454	6,310
5	NA	531.878,965	7.746.999,885	787,385	0,271	6,581
6	FUNDO_AREIA	531.879,257	7.746.999,816	787,235	0,300	6,881
7	FUNDO_AREIA	531.879,549	7.746.999,747	786,925	0,300	7,181
8	FUNDO_AREIA	531.879,841	7.746.999,678	787,015	0,300	7,481
9	FUNDO_AREIA	531.880,133	7.746.999,609	786,805	0,300	7,781
10	FUNDO_AREIA	531.880,425	7.746.999,540	786,855	0,300	8,081
11	FUNDO_AREIA	531.880,717	7.746.999,472	786,855	0,300	8,381
12	FUNDO_AREIA	531.881,009	7.746.999,403	786,945	0,300	8,681
13	FUNDO_AREIA	531.881,301	7.746.999,334	786,895	0,300	8,981
14	NA	531.881,593	7.746.999,265	787,385	0,300	9,281
15	TERRENO	531.882,036	7.746.999,159	787,926	0,456	9,737
16	TERRENO	531.882,846	7.746.998,968	788,050	0,832	10,569
17	TERRENO	531.883,331	7.746.998,853	788,369	0,498	11,068
18	TERRENO	531.884,220	7.746.998,643	789,546	0,913	11,981
19	TERRENO	531.885,049	7.746.998,447	789,885	0,852	12,833
20	TERRENO	531.887,057	7.746.997,973	790,356	2,063	14,896

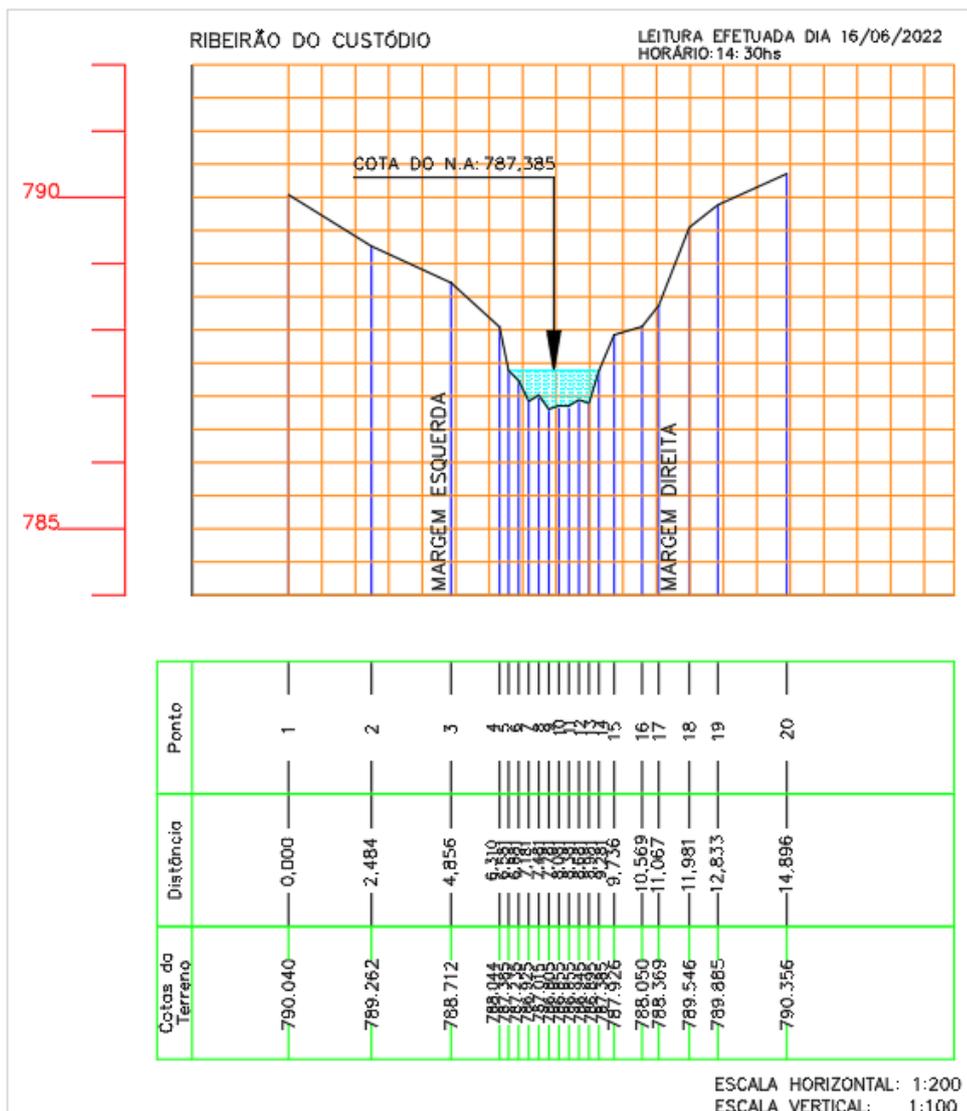
**Fonte: SIRIUS TOPOGRAFIA (2022)**

A medição da vazão na seção do Ribeirão do Custódio ocorreu no dia 16 de junho de 2022, tendo início às 9:00 no sentido da margem esquerda para a margem direita (ME-MD) e da margem direita para a margem esquerda (MD-ME), para conferência. Os resultados obtidos foram:

- **Cota da água: 787,385 m**

- **Coordenadas UTM (Margem Esquerda):** X = 531.878,965; Y = 7.746.999,885
- **Coordenadas UTM (Margem Direita):** X = 531.881,593; Y = 7.746.999,265

Na Figura 5.7 é apresentada a seção obtida do Ribeirão do Custódio e a medição da descarga líquida é apresentada na Figura 5.8.



**Figura 5.7 - Seção do Ribeirão do Custódio**

Fonte: SIRIUS TOPOGRAFIA (2022)



**Figura 5.8 – Medição da descarga líquida**

**Fonte: SIRIUS TOPOGRAFIA (2022)**

Após as medições de descarga líquida, os cálculos foram realizados, conforme apresentado na Tabela 5.6.

**Tabela 5.6 – Tabela de Cálculo de Medições**

Tabela de Cálculo de Medições	
Mini Molinete Hélice modelo AMV	
Hélice tipo: <b>A</b>	Equação: $-0,00876+(0,0951 \times N)$
Código Estação:	Município: Cláudio
Curso d'água: Ribeirão do Custódio	Estado: Minas Gerais
Cota inicial (m): 787,385	Hora: 12:40
Cota final (m): 787,385	Hora: 13:20
Sentido: Margem esquerda=>direita	Data: 26/05/2022

**Resumo**

Cota (m)	Vazão Total (m³/s)	Área Total (m²)	Largura (m)	Profundidade Média (m)	Velocidade Média (m/s)
787,385	0,081	1,065	2,7	0,36	0,076

**Medições**

Ponto	Distância da margem (m)	Profundidade (m)	Posição do Molinete em relação ao leito		Tempo (s)	Nº Rotações
			%	m		
5	0	0	60	0	0	0
6	0,3	0,15	20			
			40			
			60	0,06	40	0
			80			

Medições						
Ponto	Distância da margem (m)	Profundidade (m)	Posição do Molinete em relação ao leito		Tempo (s)	Nº Rotações
			%	m		
7	0,6	0,46	20		40	31
			40			
			60	0,18		
			80			
8	0,9	0,37	20		40	57
			40			
			60	0,15		
			80			
9	1,2	0,58	20		40	40
			40			
			60	0,23		
			80			
10	1,5	0,53	20		40	48
			40			
			60	0,21		
			80			
11	1,8	0,53	20		40	39
			40			
			60	0,21		
			80			
12	2,1	0,44	20		40	39
			40			
			60	0,18		
			80			
13	2,4	0,49	20		40	12
			40			
			60	0,2		
			80			
14	2,7	0	20		40	0
			40			
			60	0		
			80			

Fonte: SIRIUS TOPOGRAFIA (2022)

### 5.2.2.3 Instalação das réguas linimétricas

O lance de 4 (quatro) réguas linimétricas, de alumínio anodizado com proteção resinada, foi instalado na margem direita do Ribeirão do Custódio, sendo as réguas marcadas com traços de espaçamentos de 1,0 cm e numeradas de 2,0 em 2,0 cm, totalizando um intervalo de 1,0 m. A madeira de lei utilizada na fixação das réguas foi a de maçaranduba com as seguintes dimensões:

- Comprimento = 2,0 m;
- Largura = 25,0 cm; e
- Espessura = 2,5 cm.

Além disso, para travar a madeira, foi utilizado um caibro aparelhado como material do mourão de apoio com as seguintes dimensões:

- Comprimento = 75 cm;
- Largura = 8,0 cm; e
- Espessura = 6,0 cm.

A cota da régua foi vinculada ao RN 1 implantado, onde sua altura foi nivelada geometricamente. De acordo com as medições em campo, o nível 0,000 m da primeira régua está na cota 787,033 m. Já o RN1 está na cota 794,210 m, sendo sua altura em relação ao nível 0,000 m da régua igual a 7,177m, conforme apresentado na Tabela 5.7.

**Tabela 5.7 – Caderneta de campo (cadastro da régua linimétrica)**

Caderneta de Campo - Cadastro da régua linimétrica									
Ponto	Descrição	Alt. Inst.	Âng. Hor.	Âng. Vert.	Dist. Incl.	Alt. Prisma	Coordenadas		
							X	Y	Z
M0							531.892,865	7.746.972,642	798,862
RN1							531.883,200	7.746.980,278	794,210
RN1	ESTAÇÃO	1,224							
M0	RE		0°00'00"	67°50'05"	13,285	1,555			
21	0,00m da régua		220°32'47"	116°10'00"	16,783	1,000	531.880,289	7.746.995,057	787,033
22	Topo da 1ª régua		220°32'47"	116°10'00"	16,783	0,000	531.880,289	7.746.995,057	788,033
23	Topo da 2ª régua		225°06'10"	114°04'19"	15,693	0,000	531.881,557	7.746.994,512	789,033
24	Topo da 3ª régua		235°45'07"	111°31'00"	14,726	0,000	531.884,171	7.746.993,943	790,033
25	Topo da 4ª régua		240°13'32"	107°58'52"	14,255	0,000	531.885,213	7.746.993,687	791,033

Fonte: SIRIUS TOPOGRAFIA (2022)

Na Figura 5.9 é apresentada a configuração das 4 (quatro) réguas linimétricas instaladas. Destaca-se que o local para instalação do lance de réguas está situado próximo à jusante dos locais que receberão as propostas de intervenções (recuperação ambiental e conservação do solo) para que a medição funcione como um possível indicador de melhoria da relação chuva-deflúvio da microbacia.



**Figura 5.9 – Réguas linimétricas instaladas no Ribeirão do Custódio, em Cláudio/MG**

**Fonte: SIRIUS TOPOGRAFIA (2022)**

Por fim, após a instalação, foi entregue à proprietária responsável pela medição um Diário de Anotações (Tabela 5.8), elaborado pela Contratada. Além disso, foram realizadas as orientações para leitura e preenchimento dos dados a serem coletados semanalmente.

**Tabela 5.8 – Diário de anotações (nível d'água)**

<b>DIÁRIO DE ANOTAÇÕES</b>					
<b>Legenda:</b>		<b>NR - Medição não realizada</b>			
<b>Responsável:</b>				<b>Ano: 2022</b>	
<b>JUNHO</b>	<b>DATA</b>	<b>MEDIÇÃO (m)</b>	<b>OUTUBRO</b>	<b>DATA</b>	<b>MEDIÇÃO (m)</b>
<b>JULHO</b>	<b>DATA</b>	<b>MEDIÇÃO (m)</b>	<b>NOVEMBRO</b>	<b>DATA</b>	<b>MEDIÇÃO (m)</b>
<b>AGOSTO</b>	<b>DATA</b>	<b>MEDIÇÃO (m)</b>	<b>DEZEMBRO</b>	<b>DATA</b>	<b>MEDIÇÃO (m)</b>
<b>SETEMBRO</b>	<b>DATA</b>	<b>MEDIÇÃO (m)</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b>		

Fonte: HIDROBR (2022)

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Produto teve como objetivo detalhar a etapa de instalação dos instrumentos para o monitoramento hidrometeorológico da microbacia do Ribeirão do Custódio, localizado em Cláudio/MG, que medirão os aspectos quantitativos relacionados ao nível do curso d'água, semanalmente, e à precipitação de maneira diária. O relatório contemplou a apresentação do planejamento e articulação com os proprietários que serão responsáveis pelas medições na microbacia do Ribeirão do Custódio, bem como a metodologia utilizada e os resultados obtidos das instalações do pluviômetro analógico e das réguas linimétricas.

As ações que serão propostas pelo trabalho de “Elaboração do Diagnóstico e Projeto de Conservação de Água e Solo na Microbacia do Ribeirão do Custódio, Alto Rio Pará, município de Cláudio/MG” visam reverter ou amenizar os processos erosivos, assim como recuperar as áreas degradadas que estão afetando a qualidade hidroambiental na microbacia do Ribeirão do Custódio. Portanto, o monitoramento hidrometeorológico da área, a longo prazo, servirá para monitorar a contribuição dessas ações para a microbacia como um todo.

Em relação aos equipamentos instalados, ao final do projeto, a Contratada disponibilizará estes itens para o Sindicato de Produtores ou para a Prefeitura, conforme indicação da Agência Peixe Vivo. Ressalta-se que o monitoramento proposto, por meio das medições da precipitação diária e do nível d'água com frequência semanal, só será possível com o comprometimento dos proprietários das localidades onde os equipamentos se encontram, tornando o engajamento dos atores envolvidos um fator relevante para obtenção de dados confiáveis.

Por fim, este Produto consiste em um ponto de partida para a realização do monitoramento hidrometeorológico da microbacia em estudo, tendo em vista a necessidade da consolidação de informações e de dados a longo prazo para verificação da contribuição das ações de conservação e restauração a serem realizadas na região.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA PEIXE VIVO, Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo. Ato Convocatório nº. 001/2022. Contrato de Gestão nº. 001/IGAM/2016. **Contratação de consultoria para elaboração de diagnóstico e projeto de conservação e produção de água na microbacia do Ribeirão do Custódio, Alto Rio Pará, Município de Cláudio – Minas Gerais.** Fevereiro, 2022.

CBH RIO PARÁ, Comitê da Bacia Hidrográfica Rio Pará. **A Bacia.** Disponível em: <<https://cbhriopara.org.br/rio-para/a-bacia/>>. Acesso em: 22 fev. 2022.

CBH RIO SÃO FRANCISCO, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **A Bacia.** Disponível em: < <https://cbhsaofrancisco.org.br/a-bacia/>>. Acesso em: 09 jun. 2022.

MAPBIOMAS. **Coleções MapBiomás.** Coleção 6. 2021. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/download>>. Acesso em 01 mar. 2022.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa CERH-MG nº. 66, de 17 de novembro de 2020.** Estabelece as Unidades Estratégicas de Gestão do Estado de Minas Gerais.

SIRIUS TOPOGRAFIA. **Levantamento Hidrométrico:** Relatório Técnico nº: STL-3-02-13-02-RT-01. Lagoa Santa, 2022. 13 p.

## 8. APÊNDICES

### 8.1 APÊNDICE I – LISTA DE PRESENÇA DA REUNIÃO DE ALINHAMENTO INICIAL

**Elaboração de Diagnóstico e Projeto de Conservação e Produção de Água na Microbacia do Ribeirão do Custódio**  
**Reunião de Alinhamento Inicial**  
**Departamento Municipal de Meio Ambiente – Cláudio/MG – 02 de junho de 2022 – 9h às 10h**  
**LISTA DE PRESENÇA**

Nº	NOME COMPLETO	TELEFONE	E-MAIL	INSTITUIÇÃO	ASSINATURA
01	Jussara Rêgina Zanetti	31 99862-3481	meioambiente@claudio.mg.gov.br	Prefeitura Cláudio	
02	Marcelo da Fonseca	3799964-4762	marcelo.nab-cut@ufla.br	SIVICAP - Serviço de saneamento de Cláudio	
03	William Silva	(37) 98803.6038	williamsilva@igmail.com	CASCOM	
04	Euler APARECIDO XEISEIRA	(37) 99902.1646	plano@emntaemg.gov.br	Emnta	
05	Vitor Henrique Lima Amorim	31 999302070	vitor.amorim@ufesb.br	Hidrobr	
06	Evo de Castro Reis	(47) 999786937	evoreis@hidrobr.com	HIDROBR	
07	Fabiana de Cássia Moura	(31) 99148-7123	Fabiana.cassia@hidrobr.com	HIDROBR	
08	Lairé Aparecida Silva	(31) 99224.6865	laire.silva@hidrobr.com	HIDROBR	

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



REALIZAÇÃO



## 9. ANEXOS

### 9.1 ANEXO I – TERMO DE COMPROMISSO PARA MEDIÇÃO DIÁRIA DA PRECIPITAÇÃO

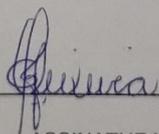
**TERMO DE COMPROMISSO**

Pelo presente **TERMO DE COMPROMISSO**, eu, Gabriel da Fonseca e Oliveira Teixeira, portadora(o) do RG nº [REDACTED], inscrita(o) no CPF sob o nº [REDACTED], residente e domiciliado(a) na [REDACTED], declaro que concordo ser o(a) responsável pela **medição diária** da precipitação em minha propriedade, por meio do pluviômetro analógico devidamente instalado, para auxiliar no monitoramento hidrometeorológico da microbacia em estudo.

Concordo em assumir todo o compromisso na entrega dos dados registrados à **CONTRATADA HIDROBR CONSULTORIA LTDA.**, do Contrato nº. 016/2022 firmado com a Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo, referente ao Contrato de Gestão nº. 001/IGAM/2016, para a “**Elaboração do Diagnóstico e Projeto de Conservação de Água e Solo na Microbacia do Ribeirão do Custódio, Alto Rio Pará, município de Cláudio/MG**”, ao longo do seu período de execução.

Este Termo de Compromisso é expressão da verdade e por ele respondo integralmente.

Cláudio-MG, 15 de junho de 2022.

  
\_\_\_\_\_  
ASSINATURA

**EXECUÇÃO**  
  
HIDROBR  
CONSULTORIA LTDA

**APOIO TÉCNICO**  
  
AGÊNCIA  
peixe  
VIVO

**REALIZAÇÃO**  
  
RIO  
PARÁ  
Entidade da  
Bacia Hidrográfica

## 9.2 ANEXO II – TERMO DE COMPROMISSO PARA MEDIÇÃO SEMANAL DO NÍVEL D'ÁGUA DO RIBEIRÃO DO CUSTÓDIO

**TERMO DE COMPROMISSO**

Pelo presente **TERMO DE COMPROMISSO**, eu, Marinalva Peixe de Freitas Santos, portadora(o) do RG nº [REDACTED], inscrita(o) no CPF sob o nº [REDACTED], residente e domiciliado(a) na [REDACTED], declaro que concordo ser o(a) responsável pela **medição semanal** do nível d'água do Ribeirão do Custódio, por meio das réguas limimétricas devidamente instaladas, para auxiliar no monitoramento hidrometeorológico da microbacia em estudo.

Concordo em assumir todo o compromisso na entrega dos dados registrados à **CONTRATADA HIDROBR CONSULTORIA LTDA.**, do Contrato nº. 016/2022 firmado com a Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo, referente ao Contrato de Gestão nº. 001/IGAM/2016, para a “**Elaboração do Diagnóstico e Projeto de Conservação de Água e Solo na Microbacia do Ribeirão do Custódio, Alto Rio Pará, município de Cláudio/MG**”, ao longo do seu período de execução.

Este Termo de Compromisso é expressão da verdade e por ele respondo integralmente.

Cláudio-MG, 15 de junho de 2022.

Marinalva Peixe de Freitas Santos

ASSINATURA

EXECUÇÃO	APOIO TÉCNICO	REALIZAÇÃO
		