



## Re: Solicitação de Proposta - Batimetria

Valter Terra Brasil <valter.terrabrasil@gmail.com>

Seg, 26/12/2022 16:46

Para: Filipe Augusto Mamedes Campanholi <filipe.campanholi@copel.com>

📎 1 anexos (848 KB)

Proposta Comercial - CAV\_GJC\_ass.pdf;

Prezado Filipe.

Segue em anexo proposta comercial conforme solicitado.

Qualquer dúvida estou à disposição.

Atenciosamente.

Em sex., 23 de dez. de 2022 às 12:16, Filipe Augusto Mamedes Campanholi <[filipe.campanholi@copel.com](mailto:filipe.campanholi@copel.com)> escreveu:

Bom dia!

O CECS convida as empresas interessadas a apresentarem propostas para contratação de prestação de serviços: **Prestação de serviços especializados nas áreas de cartografia, batimetria, topografia e geoprocessamento para a atualização das curvas Cota x Área x Volume do reservatório da Usina Hidrelétrica Governador Jayme Canet Junior (Mauá) – UHE GJC para atendimento às Resoluções Conjuntas ANA/ANEEL nº 03/2010 e nº 127/2022, conforme segunda versão do documento orientativo da ANA: “Orientações para Atualização das Curvas Cota x Área x Volume”.**

Segue em anexo a Especificação Técnica.

Aguardamos as propostas até às 16h00min, com a data de **28/12/2022**.

Estou à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,  
Filipe Mamedes Campanholi



# **TERRA BRASIL**

## Serviços de Engenharia

**SERVIÇOS DE ATUALIZAÇÃO DE CURVAS COTA X  
ÁREA X VOLUME, EM ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO  
CONJUNTA ANA/ANEEL Nº 03/2010 E À RESOLUÇÃO  
CONJUNTA ANA/ANEEL Nº 127/2022 DO  
RESERVATÓRIO DA UHE GOVERNADOR JAYME  
CANET JUNIOR (MAUÁ).**

## **PROPOSTA COMERCIAL**

### **COPEL**

Criciúma/SC, 26 de Dezembro de 2022.

## Sumário

1	OBJETO.....	3
2	IDENTIFICAÇÃO DA PROPONENTE .....	3
2.1	Terra Brasil Serviços de Engenharia.....	3
2.2	Dados Bancário: .....	3
3	EXPERIÊNCIA DA PROPONENTE .....	4
4	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	4
5	NÚMERO PROFISSIONAIS E DE EQUIPES.....	5
6	MEIOS TÉCNICOS PARA REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS.....	6
7	SEGURANÇA DO TRABALHO.....	6
8	CONTROLE DE QUALIDADE.....	8
9	CRONOGRAMA .....	8
10	PREÇOS.....	9
11	CONDIÇÕES DE FATURAMENTO.....	9
12	VALIDADE .....	10
13	DECLARAÇÕES ADICIONAIS: .....	10
14	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	11

## 1 OBJETO

---

Nesta oportunidade iremos apresentar a proposta comercial para prestação de serviços especializados nas áreas de cartografia, batimetria, topografia e geoprocessamento para a atualização das curvas Cota x Área x Volume do reservatório da **Usina Hidrelétrica Governador Jayme Canet Junior (Mauá) – UHE GJC** para atendimento às Resoluções Conjuntas ANA/ANEEL nº 03/2010 e nº 127/2022, conforme segunda versão do documento orientativo da ANA: **“Orientações para Atualização das Curvas Cota x Área x Volume”**.

## 2 IDENTIFICAÇÃO DA PROPONENTE

---

### 2.1 Terra Brasil Serviços de Engenharia

**Razão Social:** VLF Serviços Eireli.

**CNPJ:** 26.710.254/0001-97

**Endereço:** Rua Maestro Jacó, 72, sala 302,

Michel, Criciúma/SC **CEP:** 88803-020

**Representantes Legal:** Valter Luis Felzmann – Sócio Diretor

**RG:** 1069036257 **CPF:** 995.354.750-53

**E-mail:** [valter.terrabrasil@gmail.com](mailto:valter.terrabrasil@gmail.com)

**Fone:** (51) 99513-9001

**Website:** <https://terrabrasil.eng.br/>

### 2.2 Dados Bancário:

Caixa Econômica Federal

Agencia: 1662

Operação: 003

Conta: 00004322-0

Razão Social

VLF SERVIÇOS EIRELI – EPP

CNPJ: 26.710.254.0001-97

### 3 EXPERIÊNCIA DA PROPONENTE

---

A Terra Brasil, além de uma longa experiência técnica na execução de serviços semelhantes aos serviços requeridos, aplica conhecimentos de gestão para manter o padrão e o fluxo das informações. Atendendo as necessidades de seus clientes em todos os estágios de estudo, implantação e operação dos seus empreendimentos, sejam eles de Transmissão ou Geração de Energia.

Comprometida com as necessidades e demandas de nossos clientes, a Terra Brasil fornece um atendimento diferenciado, assegurando a eficácia e a eficiência de suas soluções e serviços a partir da colaboração de uma equipe altamente qualificada e permanente, com uma sólida estrutura tecnológica.

A Terra Brasil possui em seu currículo trabalhos importantes no cenário nacional perpassando por diferentes áreas e setores, nosso corpo técnico é composto por uma equipe multidisciplinar, que oferecem soluções e apoio integral nas análises e tomadas de decisões que envolvem as gestões dos empreendimentos. Contamos com uma equipe técnica composta por: Engenheiro Agrimensor; Engenheiro Civil; Técnico em Hidrologia; Técnico em Agrimensura; Geógrafo; Técnico Agrícola; Consultores Especializados, possuindo especialidades e soluções inovadoras em: Geração e transmissão de energia: Topografia e Cartografia: Hidrometria; Batimetria; Gestão fundiária; Aerolevantamento; Infraestrutura.

### 4 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

---

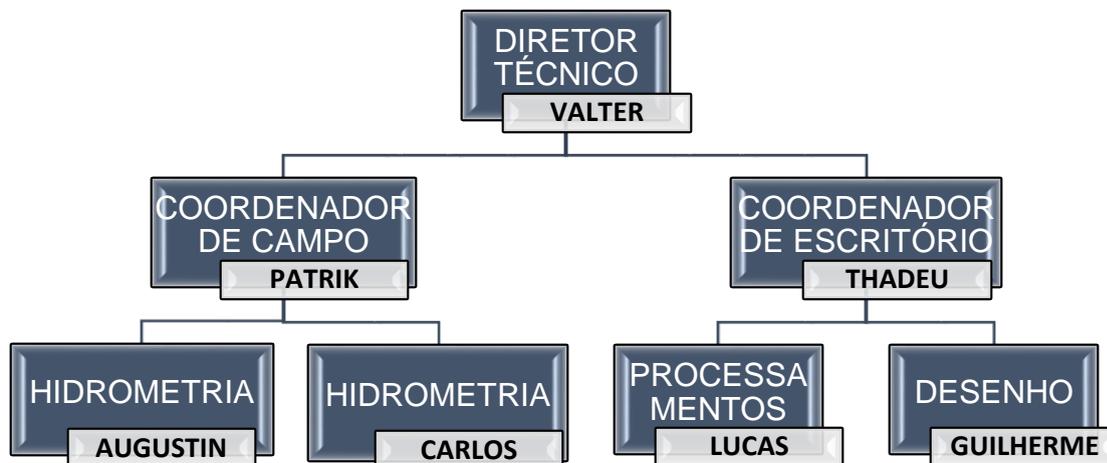
A destacada atuação da empresa em soluções que envolvem as atividades de levantamento topográfico, batimétrico e hidrométricos, fundamenta-se, principalmente, no rigor da observância dos ditames técnicos e legais correlatos destas atividades.

O alto grau de especialização, dentro da cadeia produtiva, aliado ao domínio conceitual e a vivência executiva de grandes projetos, as credencia a empreender o projeto ora proposto.

Essa condição está baseada no perfil profissional de seus colaboradores. Dentro da estratégia para atendimento deste projeto a mobilização dos profissionais diretamente envolvidos priorizou o perfil que aliasse grande experiência prática com sólida formação acadêmica. Desta forma, destacamos abaixo o quadro resumo dos profissionais de Coordenação que integrarão as equipes de trabalho.

Dispomos de um escritório totalmente equipado e com equipe especializada na região do empreendimento, qual seja, a região de Campo Largo - PR.

A estrutura organizacional desta equipe é mostrada abaixo.



## 5 NÚMERO PROFISSIONAIS E DE EQUIPES

---

Para esse demanda será direcionado 9 profissionais, sendo:

- 01 (um) Eng. Civil ;
- 01 (um) Téc. Agrícola;
- 01 (um) Téc. Hidrologia;
- 04 (dois) auxiliares de campo.
- 02 (dois) especialistas

Teremos outros profissionais em *stand by* à disposição caso necessário.

## 6 MEIOS TÉCNICOS PARA REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

---

Para a execução dos trabalhos a TERRA BRASIL conta com os equipamentos necessários para a execução dos serviços.

### VEÍCULOS

- 02 (dois) veículo Mitsubishi L200 4x4

### EQUIPAMENTO DE CAMPO/TOPOGRAFIA

- 02 Notebooks
- 02 Ecobatímetros de feixe único
- 01 Guinchos Hidrométrico
- 02 Receptores GNSS RTK Trimble R8S

(Prec. de 3mm + 0,5ppm);

- Estação Total Leica TS 02

(precisão angular de 7")

- 02 Barco de Alumínio
- 02 motor 15hp
- Acessórios de comunicação, segurança e topografia.

## 7 SEGURANÇA DO TRABALHO

---

Declaramos atender todas as normas exigidas para Segurança e Saúde (especialmente em virtude do Covid-19) de seus colaboradores, trabalhamos de forma efetiva para reduzir os riscos de acidentes e danos à saúde de suas equipes de trabalho, principalmente aquelas que atuam em campo.

Detêm devidamente atualizado e à disposição para consulta, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais e o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional.

As equipes de campo possuem telefone celular, e rádio comunicador, de forma a manter o contato permanente entre equipes, atendimentos de

emergência e com a sede da Contratada. A Contratante ao início de projeto receberá um comunicado contendo o telefone fixo, celular e e-mail do responsável pela comunicação contínua ao longo de todo o projeto.

Tendo em vista que os trabalhos previstos nesta proposta, são dinâmicos e necessitam do constante deslocamento das equipes, não existe um local fixo onde as equipes ficarão alocadas. De qualquer forma a equipe de logística irá realizar a hospedagem dos funcionários em núcleos urbanos, onde terão acesso a alimentação, higiene, descanso, lazer, convivência e atendimento emergencial.

Para a realização dos serviços, os colaboradores andarão sempre em duas ou mais pessoas de forma a não estar sozinho em caso de emergência. As atividades serão planejadas de forma que as equipes fiquem próximas, com a utilização de veículos para transporte facilitando o deslocamento das equipes e sua localização, visto que estes dispõem de sistema de rastreamento via satélite.

Em caso de ocorrência de acidentes os colaboradores estão instruídos a informar imediatamente o seu superior, realizar os primeiros socorros, e caso necessário, acionar os órgãos de atendimento de emergências médicas ou se deslocar até o ponto de atendimento mais próximo.

As equipes possuem consigo uma via impressa da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) que deverá ser preenchida e encaminhada ao seu superior que realizará os procedimentos de acordo com as orientações dos PCMSO, e encaminhará um comunicado para a Contratante, informando o ocorrido.

Os colaboradores que atuam nas atividades de campo recebem orientações de primeiros socorros e sobre o uso e conservação dos EPI (Equipamentos de Proteção Individual), em conformidade com os PCMSO.

A entrega/utilização de EPI será realizada de em conformidade com os riscos inerentes a cada atividade ao qual o colaborador estará exposto. Para a realização das entregas, orientações e monitoramento do uso, será utilizado as avaliações e recomendações dos PPRA, como exemplo, podemos citar os seguintes equipamentos a serem utilizados:

- Uniforme;
- Sapato de segurança de couro;

- Protetor solar;
- Máscaras;
- Perneiras;
- Protetor ocular;
- Colete salva-vidas

## 8 CONTROLE DE QUALIDADE

---

Investimos continuamente no aperfeiçoamento do gerenciamento dos nossos projetos, processos e sistemas de gestão, com o objetivo de atender completamente aos requisitos especificados pelos clientes, assegurando a aderência da organização com a política de qualidade, com metas para atendimento, com a melhoria contínua e com a satisfação formalizada dos clientes: o cliente é uma importante base de referência para nossa melhoria contínua.

Naturalmente conhecendo a importância de processos bem definidos para a implementação de soluções corporativas e buscando ser pioneira na forma de atender nossos clientes também investimos na melhoria de nossos processos, aperfeiçoamento de nossos colaboradores e na aquisição de ferramentas adequadas a execução das atividades que nos propomos.

## 9 CRONOGRAMA

---

O O cronograma das atividades inicia-se com a assinatura do contrato entre as partes, seguido pela reunião inicial \. Os serviços serão realizados de acordo com cronograma físico previamente ajustado entre CONTRATANTE e CONTRATADA, ficando a CONTRATADA responsável por seguir o cronograma da obra conforme orientações da CONTRATANTE. Sendo a previsão para realização dos trabalhos é de 180 dias a partir da data de assinatura do contrato, com campanhas trimestrais.

Expressamos a concordância e entendimento sobre as autorizações necessárias antes do início das atividades contratadas.

## 10 PREÇOS

Lista de preços conforme tabela abaixo:

### Planilha de preços

Marcos Contratuais			
Item	Descrição	Valor	
4.1	MOBILIZAÇÃO E PLANO DE TRABALHO	R\$	251.700,00
4.2	CONTROLE DE QUALIDADE DA RVG PRÉ-EXISTENTE	R\$	402.720,00
4.3	AVALIAÇÃO DO MODELO GEOIDAL LOCAL (MGL) PRÉ-EXISTENTE	R\$	352.380,00
4.4	VALIDAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DE PROJETO	R\$	503.400,00
4.5	MAPEAMENTO DE ÁREA MOLHADA DO RESERVATÓRIO	R\$	2.936.500,00
4.6	IMPLANTAÇÃO DAS SEÇÕES DE CONTROLE	R\$	48.000,00
4.7	MODELO DIGITAL DO RESERVATÓRIO E CURVA COTA X ÁREA X VOLUME	R\$	248.000,00
<b>Total - Marcos Contratuais</b>			<b>R\$ 4.742.700,00</b>

Itens sob demanda			
Item	Descrição	Qtde.	Valor
4.2.1	IMPLANTAÇÃO DE MARCOS GEODÉSICOS COMPLEMENTARES	10	R\$ 2.800,00
<b>Total (valor máximo) - Itens sob demanda</b>			<b>R\$ 28.000,00</b>

<b>TOTAL GLOBAL</b>		<b>R\$ 4.770.700,00</b>
---------------------	--	-------------------------

O Valor Global para execução dos serviços é de: R\$ 4.770.700,00 (Quatro Milhões Setecentos e Setenta mil e Setecentos reais).

Caso ocorram variações maiores nos quantitativos estimados na proposta será comunicado a contratante para aditivo de prazo e valores, tomando por base o valor unitário dos mesmos. Estão inseridos no preço acima todos os custos diretos e indiretos, tributos incidentes, taxa de administração, materiais, serviços, encargos sociais, trabalhistas, seguros, frente, embalagens, despesas com viagens e reuniões técnicas, hospedagem, refeição, lucro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto desta Cotação de Preços e Anexos.

O Valor será reajustado anualmente pelo INPC.

## 11 CONDIÇÕES DE FATURAMENTO

O pagamento dos serviços será efetuado pela CONTRATANTE, conforme execução de demandas do escopo contratual solicitadas e realizadas.

## 12 VALIDADE

---

A presente proposta é válida por 90 (noventa) dias, contados da data de emissão.

## 13 DECLARAÇÕES ADICIONAIS:

---

Atendendo à solicitação dessa Companhia, estamos enviando nossa proposta para a execução dos serviços, em referência e declaramos:

- Temos conhecimento dos locais e das condições de execução dos serviços e concordamos, integralmente, sem qualquer restrição, com as condições desta Coleta de Preços, bem como, com as condições de contratação, estabelecidas na minuta de contrato apresentada pela Contratante.
- Na execução dos serviços, observaremos, rigorosamente, as especificações das Normas Técnicas Brasileiras, bem assim as Recomendações e Instruções da Fiscalização da contratante, assumindo desde já, a integral e exclusiva responsabilidade pela perfeita realização dos trabalhos.
- Declaramos dispor de todos os equipamentos e materiais para o desenvolvimento dos serviços. Em caso de falhas no funcionamento dos equipamentos, bem como do veículo, estes serão prontamente substituídos, evitando comprometer o andamento das atividades.
- Na execução dos serviços, observaremos, rigorosamente, as especificações das legislações de segurança e saúde ocupacional, assim como forneceremos os Equipamentos de Proteção Individual – EPIs necessários para as atividades previstas.
- Declaramos estar ciente das dificuldades para desenvolvimento dos serviços nos locais dos levantamentos, entre outras variáveis que dificultam os trabalhos na região.

- Declaramos que atenderemos integralmente os requisitos ambientais, participaremos de reuniões de integração e de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente. Declaramos informar à CONTRATANTE a ocorrência de quaisquer incidentes ou situações ambientais de caráter poluidor e degradante ao meio ambiente.

- Declaremos seguir todas as orientações da OMS em relação ao COVID-19.

- A garantia e as obrigações previstas no eventual contrato entre as partes permanecerão em vigor pelo prazo de 5 (cinco) anos, a contar da data de sua assinatura.

## **14 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Entendemos como confidenciais todas as informações que porventura nos tenham sido fornecidas como base para a presente proposta, bem como, consideramos como confidenciais e restritas apenas aos interesses de nossas Empresas para fins de desenvolvimento do objeto deste certame, não podendo as informações contidas nessa proposta serem divulgadas sem a prévia e expressa concordância das partes.

Criciúma – SC, 26 de Dezembro de 2022.

Atenciosamente,

Valter Luis Felzmann

Sócio Diretor

CFT: 99535475053

Terra Brasil Serviços de Engenharia.



ePROTOCOLO



Documento: **20221226TerraBrasilCotacao.pdf**.

Assinatura Qualificada Externa realizada por: **Valter Luis Felzmann** em 26/12/2022 16:33.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Filipe Augusto Mamedes Campanholi** em: 05/01/2023 09:33.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:  
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:  
**9e2efa4bddbf8aee586b49a66f587476**.

Planilha de preços

Marcos Contratuais		
Item	Descrição	Valor
4.1	MOBILIZAÇÃO E PLANO DE TRABALHO	R\$ 105.120,00
4.2	CONTROLE DE QUALIDADE DA RVG PRÉ-EXISTENTE	R\$ 29.400,00
4.3	AVALIAÇÃO DO MODELO GEOIDAL LOCAL (MGL) PRÉ-EXISTENTE	R\$ 39.710,00
4.4	VALIDAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DE PROJETO	R\$ 39.710,00
4.5	MAPEAMENTO DE ÁREA MOLHADA DO RESERVATÓRIO	R\$ 374.140,00
4.6	IMPLANTAÇÃO DAS SEÇÕES DE CONTROLE	R\$ 39.710,00
4.7	MODELO DIGITAL DO RESERVATÓRIO E CURVA COTA X ÁREA X VOLUME	R\$ 39.710,00
<b>Total - Marcos Contratuais</b>		<b>R\$ 667.500,00</b>

Itens sob demanda				
Item	Descrição	Qtde.	Valor Unitário	Valor
4.2.1	IMPLANTAÇÃO DE MARCOS GEODÉSICOS COMPLEMENTARES ***	10	R\$ 1.000,00	R\$ 10.000,00
<b>Total (valor máximo) - Itens sob demanda</b>				<b>R\$ 10.000,00</b>

<b>TOTAL GLOBAL</b>			<b>R\$ 677.500,00</b>
---------------------	--	--	-----------------------

**Planilha de preços**

Marcos Contratuais		
Item	Descrição	Valor
4.1	MOBILIZAÇÃO E PLANO DE TRABALHO	R\$ 10.000,00
4.2	CONTROLE DE QUALIDADE DA RVG PRÉ-EXISTENTE	R\$ 155.000,00
4.3	AVALIAÇÃO DO MODELO GEOIDAL LOCAL (MGL) PRÉ-EXISTENTE	R\$ 40.000,00
4.4	VALIDAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DE PROJETO	R\$ 30.000,00
4.5	MAPEAMENTO DE ÁREA MOLHADA DO RESERVATÓRIO	R\$ 200.000,00
4.6	IMPLANTAÇÃO DAS SEÇÕES DE CONTROLE	R\$ 18.000,00
4.7	MODELO DIGITAL DO RESERVATÓRIO E CURVA COTA X ÁREA X VOLUME	R\$ 15.000,00
<b>Total - Marcos Contratuais</b>		<b>R\$ 468.000,00</b>

Itens sob demanda				
Item	Descrição	Qtde.	Valor Unitário	Valor
4.2.1	IMPLANTAÇÃO DE MARCOS GEODÉSICOS COMPLEMENTARES	10	R\$ 2.000,00	R\$ 20.000,00
<b>Total (valor máximo) - Itens sob demanda</b>				<b>R\$ 20.000,00</b>

<b>TOTAL GLOBAL</b>			<b>R\$ 488.000,00</b>
---------------------	--	--	-----------------------



# **TERRA BRASIL**

## Serviços de Engenharia

**SERVIÇOS DE ATUALIZAÇÃO DE CURVAS COTA X  
ÁREA X VOLUME, EM ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO  
CONJUNTA ANA/ANEEL Nº 03/2010 E À RESOLUÇÃO  
CONJUNTA ANA/ANEEL Nº 127/2022 DO  
RESERVATÓRIO DA UHE GOVERNADOR JAYME  
CANET JUNIOR (MAUÁ).**

## **PROPOSTA COMERCIAL**

**COPEL**

Criciúma/SC, 26 de Dezembro de 2022.

## Sumário

1	OBJETO.....	3
2	IDENTIFICAÇÃO DA PROPONENTE .....	3
2.1	Terra Brasil Serviços de Engenharia.....	3
2.2	Dados Bancário: .....	3
3	EXPERIÊNCIA DA PROPONENTE .....	4
4	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	4
5	NÚMERO PROFISSIONAIS E DE EQUIPES.....	5
6	MEIOS TÉCNICOS PARA REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS.....	6
7	SEGURANÇA DO TRABALHO.....	6
8	CONTROLE DE QUALIDADE.....	8
9	CRONOGRAMA .....	8
10	PREÇOS.....	9
11	CONDIÇÕES DE FATURAMENTO.....	9
12	VALIDADE .....	10
13	DECLARAÇÕES ADICIONAIS: .....	10
14	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	11

## 1 OBJETO

---

Nesta oportunidade iremos apresentar a proposta comercial para prestação de serviços especializados nas áreas de cartografia, batimetria, topografia e geoprocessamento para a atualização das curvas Cota x Área x Volume do reservatório da **Usina Hidrelétrica Governador Jayme Canet Junior (Mauá) – UHE GJC** para atendimento às Resoluções Conjuntas ANA/ANEEL nº 03/2010 e nº 127/2022, conforme segunda versão do documento orientativo da ANA: **“Orientações para Atualização das Curvas Cota x Área x Volume”**.

## 2 IDENTIFICAÇÃO DA PROPONENTE

---

### 2.1 Terra Brasil Serviços de Engenharia

**Razão Social:** VLF Serviços Eireli.

**CNPJ:** 26.710.254/0001-97

**Endereço:** Rua Maestro Jacó, 72, sala 302,

Michel, Criciúma/SC **CEP:** 88803-020

**Representantes Legal:** Valter Luis Felzmann – Sócio Diretor

**RG:** 1069036257 **CPF:** 995.354.750-53

**E-mail:** [valter.terrabrasil@gmail.com](mailto:valter.terrabrasil@gmail.com)

**Fone:** (51) 99513-9001

**Website:** <https://terrabrasil.eng.br/>

### 2.2 Dados Bancário:

Caixa Econômica Federal

Agencia: 1662

Operação: 003

Conta: 00004322-0

Razão Social

VLF SERVIÇOS EIRELI – EPP

CNPJ: 26.710.254.0001-97

### 3 EXPERIÊNCIA DA PROPONENTE

---

A Terra Brasil, além de uma longa experiência técnica na execução de serviços semelhantes aos serviços requeridos, aplica conhecimentos de gestão para manter o padrão e o fluxo das informações. Atendendo as necessidades de seus clientes em todos os estágios de estudo, implantação e operação dos seus empreendimentos, sejam eles de Transmissão ou Geração de Energia.

Comprometida com as necessidades e demandas de nossos clientes, a Terra Brasil fornece um atendimento diferenciado, assegurando a eficácia e a eficiência de suas soluções e serviços a partir da colaboração de uma equipe altamente qualificada e permanente, com uma sólida estrutura tecnológica.

A Terra Brasil possui em seu currículo trabalhos importantes no cenário nacional perpassando por diferentes áreas e setores, nosso corpo técnico é composto por uma equipe multidisciplinar, que oferecem soluções e apoio integral nas análises e tomadas de decisões que envolvem as gestões dos empreendimentos. Contamos com uma equipe técnica composta por: Engenheiro Agrimensor; Engenheiro Civil; Técnico em Hidrologia; Técnico em Agrimensura; Geógrafo; Técnico Agrícola; Consultores Especializados, possuindo especialidades e soluções inovadoras em: Geração e transmissão de energia: Topografia e Cartografia: Hidrometria; Batimetria; Gestão fundiária; Aerolevantamento; Infraestrutura.

### 4 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

---

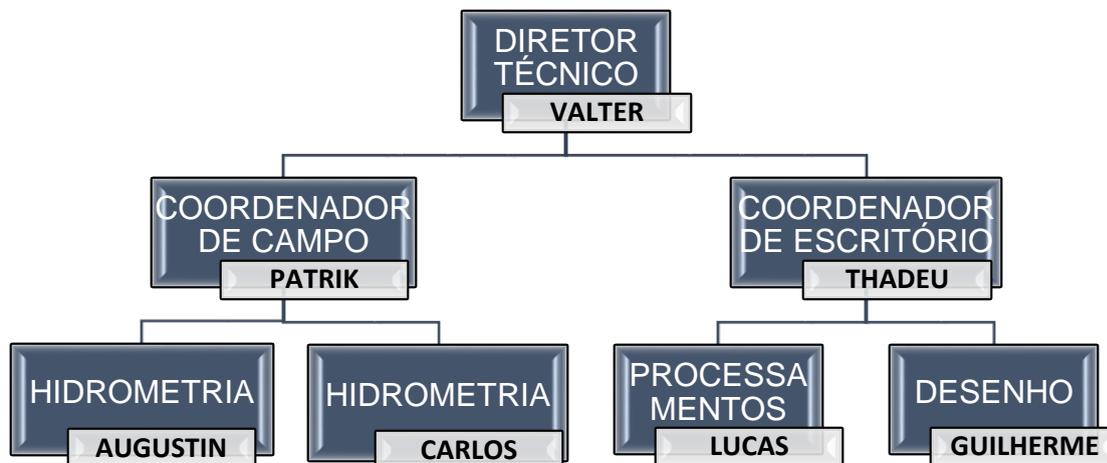
A destacada atuação da empresa em soluções que envolvem as atividades de levantamento topográfico, batimétrico e hidrométricos, fundamenta-se, principalmente, no rigor da observância dos ditames técnicos e legais correlatos destas atividades.

O alto grau de especialização, dentro da cadeia produtiva, aliado ao domínio conceitual e a vivência executiva de grandes projetos, as credencia a empreender o projeto ora proposto.

Essa condição está baseada no perfil profissional de seus colaboradores. Dentro da estratégia para atendimento deste projeto a mobilização dos profissionais diretamente envolvidos priorizou o perfil que aliasse grande experiência prática com sólida formação acadêmica. Desta forma, destacamos abaixo o quadro resumo dos profissionais de Coordenação que integrarão as equipes de trabalho.

Dispomos de um escritório totalmente equipado e com equipe especializada na região do empreendimento, qual seja, a região de Campo Largo - PR.

A estrutura organizacional desta equipe é mostrada abaixo.



## 5 NÚMERO PROFISSIONAIS E DE EQUIPES

Para esse demanda será direcionado 9 profissionais, sendo:

- 01 (um) Eng. Civil ;
- 01 (um) Téc. Agrícola;
- 01 (um) Téc. Hidrologia;
- 04 (dois) auxiliares de campo.
- 02 (dois) especialistas

Teremos outros profissionais em *stand by* à disposição caso necessário.

## 6 MEIOS TÉCNICOS PARA REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

---

Para a execução dos trabalhos a TERRA BRASIL conta com os equipamentos necessários para a execução dos serviços.

### VEÍCULOS

- 02 (dois) veículo Mitsubishi L200 4x4

### EQUIPAMENTO DE CAMPO/TOPOGRAFIA

- 02 Notebooks
- 02 Ecobatímetros de feixe único
- 01 Guinchos Hidrométrico
- 02 Receptores GNSS RTK Trimble R8S

(Prec. de 3mm + 0,5ppm);

- Estação Total Leica TS 02

(precisão angular de 7")

- 02 Barco de Alumínio
- 02 motor 15hp
- Acessórios de comunicação, segurança e topografia.

## 7 SEGURANÇA DO TRABALHO

---

Declaramos atender todas as normas exigidas para Segurança e Saúde (especialmente em virtude do Covid-19) de seus colaboradores, trabalhamos de forma efetiva para reduzir os riscos de acidentes e danos à saúde de suas equipes de trabalho, principalmente aquelas que atuam em campo.

Detêm devidamente atualizado e à disposição para consulta, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais e o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional.

As equipes de campo possuem telefone celular, e rádio comunicador, de forma a manter o contato permanente entre equipes, atendimentos de

emergência e com a sede da Contratada. A Contratante ao início de projeto receberá um comunicado contendo o telefone fixo, celular e e-mail do responsável pela comunicação contínua ao longo de todo o projeto.

Tendo em vista que os trabalhos previstos nesta proposta, são dinâmicos e necessitam do constante deslocamento das equipes, não existe um local fixo onde as equipes ficarão alocadas. De qualquer forma a equipe de logística irá realizar a hospedagem dos funcionários em núcleos urbanos, onde terão acesso a alimentação, higiene, descanso, lazer, convivência e atendimento emergencial.

Para a realização dos serviços, os colaboradores andarão sempre em duas ou mais pessoas de forma a não estar sozinho em caso de emergência. As atividades serão planejadas de forma que as equipes fiquem próximas, com a utilização de veículos para transporte facilitando o deslocamento das equipes e sua localização, visto que estes dispõem de sistema de rastreamento via satélite.

Em caso de ocorrência de acidentes os colaboradores estão instruídos a informar imediatamente o seu superior, realizar os primeiros socorros, e caso necessário, acionar os órgãos de atendimento de emergências médicas ou se deslocar até o ponto de atendimento mais próximo.

As equipes possuem consigo uma via impressa da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) que deverá ser preenchida e encaminhada ao seu superior que realizará os procedimentos de acordo com as orientações dos PCMSO, e encaminhará um comunicado para a Contratante, informando o ocorrido.

Os colaboradores que atuam nas atividades de campo recebem orientações de primeiros socorros e sobre o uso e conservação dos EPI (Equipamentos de Proteção Individual), em conformidade com os PCMSO.

A entrega/utilização de EPI será realizada de em conformidade com os riscos inerentes a cada atividade ao qual o colaborador estará exposto. Para a realização das entregas, orientações e monitoramento do uso, será utilizado as avaliações e recomendações dos PPRA, como exemplo, podemos citar os seguintes equipamentos a serem utilizados:

- Uniforme;
- Sapato de segurança de couro;

- Protetor solar;
- Máscaras;
- Perneiras;
- Protetor ocular;
- Colete salva-vidas

## 8 CONTROLE DE QUALIDADE

---

Investimos continuamente no aperfeiçoamento do gerenciamento dos nossos projetos, processos e sistemas de gestão, com o objetivo de atender completamente aos requisitos especificados pelos clientes, assegurando a aderência da organização com a política de qualidade, com metas para atendimento, com a melhoria contínua e com a satisfação formalizada dos clientes: o cliente é uma importante base de referência para nossa melhoria contínua.

Naturalmente conhecendo a importância de processos bem definidos para a implementação de soluções corporativas e buscando ser pioneira na forma de atender nossos clientes também investimos na melhoria de nossos processos, aperfeiçoamento de nossos colaboradores e na aquisição de ferramentas adequadas a execução das atividades que nos propomos.

## 9 CRONOGRAMA

---

O O cronograma das atividades inicia-se com a assinatura do contrato entre as partes, seguido pela reunião inicial \. Os serviços serão realizados de acordo com cronograma físico previamente ajustado entre CONTRATANTE e CONTRATADA, ficando a CONTRATADA responsável por seguir o cronograma da obra conforme orientações da CONTRATANTE. Sendo a previsão para realização dos trabalhos é de 180 dias a partir da data de assinatura do contrato, com campanhas trimestrais.

Expressamos a concordância e entendimento sobre as autorizações necessárias antes do início das atividades contratadas.

## 10 PREÇOS

Lista de preços conforme tabela abaixo:

### Planilha de preços

Marcos Contratuais			
Item	Descrição	Valor	
4.1	MOBILIZAÇÃO E PLANO DE TRABALHO	R\$	251.700,00
4.2	CONTROLE DE QUALIDADE DA RVG PRÉ-EXISTENTE	R\$	402.720,00
4.3	AVALIAÇÃO DO MODELO GEOIDAL LOCAL (MGL) PRÉ-EXISTENTE	R\$	352.380,00
4.4	VALIDAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DE PROJETO	R\$	503.400,00
4.5	MAPEAMENTO DE ÁREA MOLHADA DO RESERVATÓRIO	R\$	2.936.500,00
4.6	IMPLANTAÇÃO DAS SEÇÕES DE CONTROLE	R\$	48.000,00
4.7	MODELO DIGITAL DO RESERVATÓRIO E CURVA COTA X ÁREA X VOLUME	R\$	248.000,00
<b>Total - Marcos Contratuais</b>			<b>R\$ 4.742.700,00</b>

Itens sob demanda			
Item	Descrição	Qtde.	Valor
4.2.1	IMPLANTAÇÃO DE MARCOS GEODÉSICOS COMPLEMENTARES	10	R\$ 2.800,00
<b>Total (valor máximo) - Itens sob demanda</b>			<b>R\$ 28.000,00</b>

<b>TOTAL GLOBAL</b>		<b>R\$ 4.770.700,00</b>
---------------------	--	-------------------------

O Valor Global para execução dos serviços é de: R\$ 4.770.700,00 (Quatro Milhões Setecentos e Setenta mil e Setecentos reais).

Caso ocorram variações maiores nos quantitativos estimados na proposta será comunicado a contratante para aditivo de prazo e valores, tomando por base o valor unitário dos mesmos. Estão inseridos no preço acima todos os custos diretos e indiretos, tributos incidentes, taxa de administração, materiais, serviços, encargos sociais, trabalhistas, seguros, frente, embalagens, despesas com viagens e reuniões técnicas, hospedagem, refeição, lucro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto desta Cotação de Preços e Anexos.

O Valor será reajustado anualmente pelo INPC.

## 11 CONDIÇÕES DE FATURAMENTO

O pagamento dos serviços será efetuado pela CONTRATANTE, conforme execução de demandas do escopo contratual solicitadas e realizadas.

## 12 VALIDADE

---

A presente proposta é válida por 90 (noventa) dias, contados da data de emissão.

## 13 DECLARAÇÕES ADICIONAIS:

---

Atendendo à solicitação dessa Companhia, estamos enviando nossa proposta para a execução dos serviços, em referência e declaramos:

- Temos conhecimento dos locais e das condições de execução dos serviços e concordamos, integralmente, sem qualquer restrição, com as condições desta Coleta de Preços, bem como, com as condições de contratação, estabelecidas na minuta de contrato apresentada pela Contratante.
- Na execução dos serviços, observaremos, rigorosamente, as especificações das Normas Técnicas Brasileiras, bem assim as Recomendações e Instruções da Fiscalização da contratante, assumindo desde já, a integral e exclusiva responsabilidade pela perfeita realização dos trabalhos.
- Declaramos dispor de todos os equipamentos e materiais para o desenvolvimento dos serviços. Em caso de falhas no funcionamento dos equipamentos, bem como do veículo, estes serão prontamente substituídos, evitando comprometer o andamento das atividades.
- Na execução dos serviços, observaremos, rigorosamente, as especificações das legislações de segurança e saúde ocupacional, assim como forneceremos os Equipamentos de Proteção Individual – EPIs necessários para as atividades previstas.
- Declaramos estar ciente das dificuldades para desenvolvimento dos serviços nos locais dos levantamentos, entre outras variáveis que dificultam os trabalhos na região.

- Declaramos que atenderemos integralmente os requisitos ambientais, participaremos de reuniões de integração e de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente. Declaramos informar à CONTRATANTE a ocorrência de quaisquer incidentes ou situações ambientais de caráter poluidor e degradante ao meio ambiente.

- Declaremos seguir todas as orientações da OMS em relação ao COVID-19.

- A garantia e as obrigações previstas no eventual contrato entre as partes permanecerão em vigor pelo prazo de 5 (cinco) anos, a contar da data de sua assinatura.

## **14 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Entendemos como confidenciais todas as informações que porventura nos tenham sido fornecidas como base para a presente proposta, bem como, consideramos como confidenciais e restritas apenas aos interesses de nossas Empresas para fins de desenvolvimento do objeto deste certame, não podendo as informações contidas nessa proposta serem divulgadas sem a prévia e expressa concordância das partes.

Criciúma – SC, 26 de Dezembro de 2022.

Atenciosamente,

Valter Luis Felzmann

Sócio Diretor

CFT: 99535475053

Terra Brasil Serviços de Engenharia.



ePROTOCOLO



Documento: **20221228CotacaoTerraBrasil.pdf**.

Assinatura Qualificada Externa realizada por: **Valter Luis Felzmann** em 26/12/2022 16:33.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Filipe Augusto Mamedes Campanholi** em: 05/01/2023 09:33.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:  
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:  
**3076d8fd82c4f6a1e20e6236cce540f0**.



## RES: Solicitação de Proposta - Batimetria

Luis Antonio Soares e Sousa <luis.sousa@lactec.com.br>

Qua, 28/12/2022 09:35

Para: Filipe Augusto Mamedes Campanholi <filipe.campanholi@copel.com>

Cc: Maysa Portugal de Oliveira Furquim <maysa.furquim@lactec.com.br>

📎 1 anexos (20 KB)

Planilha de preços\_Mauá\_Lactec.xlsx;

Bom dia,

Segue Planilha de Preços referente à proposta para atualização das curvas Cota x Área x Volume do reservatório da Usina Hidrelétrica Governador Jayme Canet Junior (Mauá) – UHE GJC. Caso seja necessário o envio de mais algum documento, favor nos comunicar.

Obrigado.

Atenciosamente,

### **Luís Antônio Soares e Sousa**

Pesquisador | *Researcher*

Geossoluções | *Geo-solutions*

T + 55 (41) 3361-6200 | [luis.sousa@lactec.com.br](mailto:luis.sousa@lactec.com.br) | [lactec.com.br](http://lactec.com.br)



---

**De:** Maysa Portugal de Oliveira Furquim <maysa.furquim@lactec.com.br>

**Enviada em:** sexta-feira, 23 de dezembro de 2022 16:00

**Para:** Luis Antonio Soares e Sousa <luis.sousa@lactec.com.br>

**Assunto:** ENC: Solicitação de Proposta - Batimetria

pc

### **Maysa Portugal de O. Furquim**

Pesquisadora | *Reseacher*

Geossoluções | *Geo-solutions*

C + 55 (41) 99262-2563 | T + 55 (41) 3361-6200 | [maysa.furquim@lactec.com.br](mailto:maysa.furquim@lactec.com.br) | [lactec.com.br](http://lactec.com.br)



---

**De:** Filipe Augusto Mamedes Campanholi <[filipe.campanholi@copel.com](mailto:filipe.campanholi@copel.com)>

**Enviada em:** sexta-feira, 23 de dezembro de 2022 12:16

**Para:** Filipe Augusto Mamedes Campanholi <[filipe.campanholi@copel.com](mailto:filipe.campanholi@copel.com)>

**Assunto:** Solicitação de Proposta - Batimetria

Bom dia!



O CECS convida as empresas interessadas a apresentarem propostas para contratação de prestação de serviços: **Prestação de serviços especializados nas áreas de cartografia, batimetria, topografia e geoprocessamento para a atualização das curvas Cota x Área x Volume do reservatório da Usina Hidrelétrica Governador Jayme Canet Junior (Mauá) – UHE GJC para atendimento às Resoluções Conjuntas ANA/ANEEL nº 03/2010 e nº 127/2022, conforme segunda versão do documento orientativo da ANA: “Orientações para Atualização das Curvas Cota x Área x Volume”.**

Segue em anexo a Especificação Técnica.

Aguardamos as propostas até às 16h00min, com a data de **28/12/2022**.

Estou à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,  
Filipe Mamedes Campanholi

Brasília, 27 de dezembro de 2022

À  
**CECS – Consórcio Energético Cruzeiro do Sul**

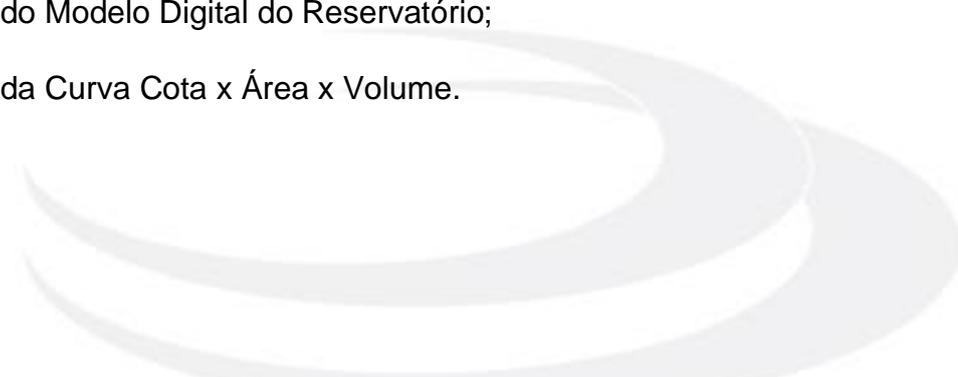
REF.: “Prestação de serviços especializados nas áreas de cartografia, batimetria, topografia e geoprocessamento para a atualização das curvas Cota x Área x Volume do reservatório da Usina Hidrelétrica Governador Jayme Canet Junior (Mauá) – UHE GJC para atendimento às Resoluções Conjuntas ANA/ANEEL nº 03/2010 e nº 127/2022, conforme segunda versão do documento orientativo da ANA: “Orientações para Atualização das Curvas Cota x Área x Volume”.

---

Prezados Senhores,

Atendendo à sua solicitação, apresentamos nossa proposta técnica para atualização da **CURVA COTA X ÁREA X VOLUME**, com execução dos serviços de batimetria, topografia, cartografia e geoprocessamento conforme segue:

- Implantação da Rede de Vértices Geodésicos – RVG;
- Controle de Qualidade da RVG Preexistente;
- Elaboração do Modelo Geoidal Local – MGL;
- Controle de Qualidade da Base Cartográfica Preexistente;
- Implantação das Seções de Controle;
- Mapeamento da Área Molhada do Reservatório;
- Elaboração do Modelo Digital do Reservatório;
- Elaboração da Curva Cota x Área x Volume.



Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

[2]

## PROPOSTA TÉCNICA

# ELABORAÇÃO DA CURVA COTA X ÁREA X VOLUME DO RESERVATÓRIO DA UHE GOVERNADOR JAYME CANET JUNIOR.

Serviços de Topografia, Batimetria e Cartografia



[3]

**DEZEMBRO - 2022**

# ÍNDICE

1. OBJETIVO .....	5
2. IMPLANTAÇÃO DA REDE DE VÉRTICES GEODÉSICOS - RVG E CONTROLE DE QUALIDADE DA RVG PRÉ-EXISTENTE.....	5
2.1 IMPLANTAÇÃO DE MARCOS GEODÉSICOS COMPLEMENTARES .....	6
2.2 DETERMINAÇÃO DE ALTITUDES POR NIVELAMENTO GEOMÉTRICO DE PRIMEIRA ORDEM .....	10
2.3 DETERMINAÇÃO DE COORDENADAS POR GNSS GEODÉSICO DE PRECISÃO .....	11
3. CONTROLE DE QUALIDADE DA CARTOGRAFIA EXISTENTE .....	11
3.1 CONVERSÃO DA BASE CARTOGRÁFICA EXISTENTE .....	12
4. ELABORAÇÃO DO MODELO GEOIDAL LOCAL (MGL) .....	12
5. MAPEAMENTO DA ÁREA MOLHADA .....	12
5.1 IMPLANTAÇÃO DAS SEÇÕES DE CONTROLE .....	16
6. EQUIPAMENTOS .....	16
6.1 LEVANTAMENTOS GEODÉSICOS .....	16
6.1 LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO MULTIFEIXE .....	16
6.2 LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO MONOFEIXE.....	18
7. PRODUTOS FINAIS.....	20
7.1 MODELO DIGITAL DO TERRENO.....	20
7.2 CURVAS COTA X ÁREA X VOLUME.....	20
8. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES .....	21
8.1 RELATÓRIO TÉCNICO DETALHADO.....	21
8.2 MODELO DIGITAL DO TERRENO – MDT.....	21
8.3 CURVAS COTA X ÁREA X VOLUME – CAV.....	22
8.4 CARTAS TOPOBATIMÉTRICAS .....	22
9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO .....	22
10. NORMAS E TÉCNICAS RELACIONADAS AOS SERVIÇOS .....	24
11. EXPERIÊNCIA DA EMPRESA .....	25
11.1 TRABALHOS EXECUTADOS PARA ATUALIZAÇÃO DAS CURVAS COTA X ÁREA X VOLUME .....	26

Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

[4]

## 1. OBJETIVO

O objeto da proposta técnica é a apresentação da metodologia para a execução dos serviços de batimetria, topografia, cartografia e geoprocessamento para o processo de elaboração das curvas cota x área x volume do reservatório da UHE Governador Jayme Canet Junior – UHE GJC (Mauá), situada no rio Tibagi, no município de Telêmaco Borba, a cerca de 250 km de Curitiba – PR.

A Figura 1-1 apresenta a localização da UHE GJC.

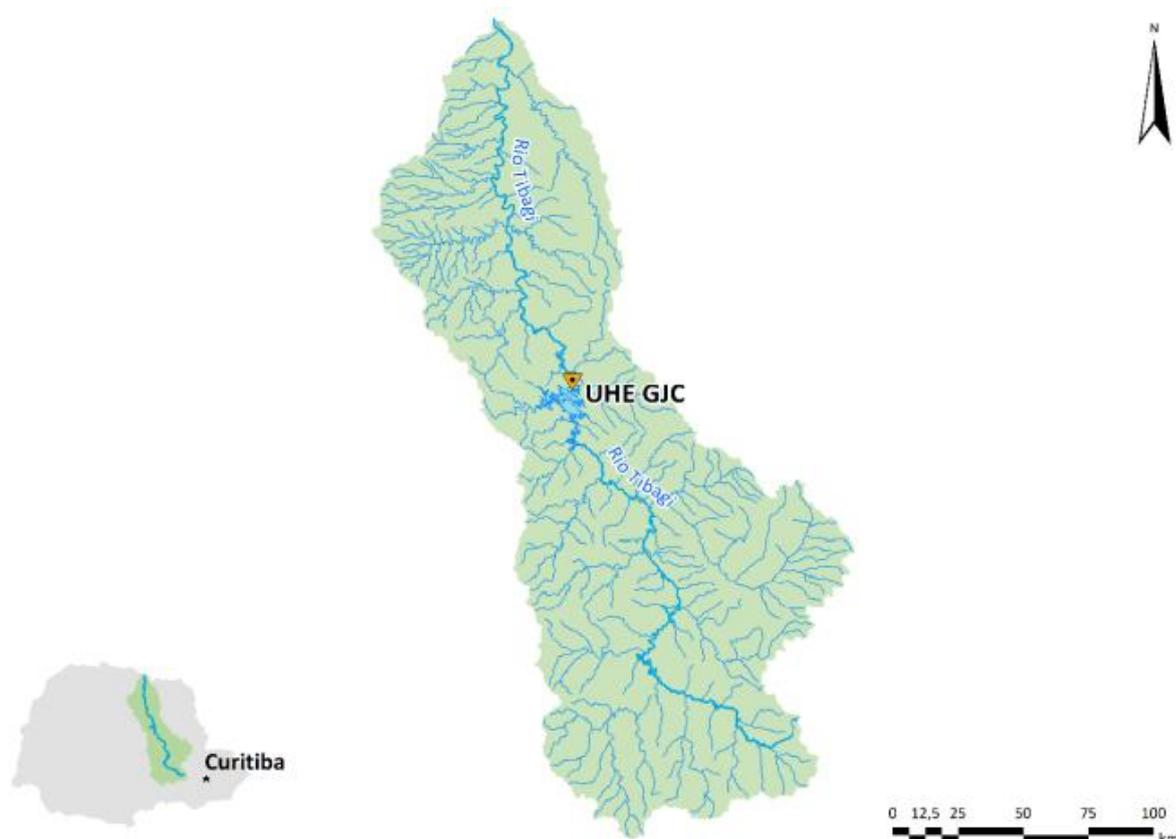


Figura 1-1 Localização da UHE GJC. (Figura retirada da especificação técnica fornecida pela CONTRATANTE)

## 2. IMPLANTAÇÃO DA REDE DE VÉRTICES GEODÉSICOS - RVG E CONTROLE DE QUALIDADE DA RVG PRÉ-EXISTENTE

Será feito o controle de qualidade da rede de vértices geodésicos (RVG) existente no entorno do reservatório da UHE GJC, oriundos de levantamentos anteriores. O objetivo da análise e do estudo a ser realizado é a utilização dessa RVG como apoio ao levantamento batimétrico do reservatório. Serão executadas as seguintes etapas:

Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

- Identificar na região do reservatório RRNN oficiais contidas no site eletrônico do IBGE;
- Identificar espacialmente os marcos que constituem a rede de referência e sua proximidade com as RRNN do IBGE, considerando no mínimo 10 marcos;
- Vistoriar em campo as condições das RRNN selecionadas e dos marcos da RVG existente;
- Ocupar pontos selecionados com receptores GNSS de dupla frequência em duas seções de duas horas cada uma.

Será elaborado um relatório técnico, detalhando as análises realizadas, a metodologia empregada, os testes de avaliação e os resultados obtidos.

## 2.1 Implantação de marcos geodésicos complementares

Em caso de impossibilidade de utilização da RVG existente ou de algum dos marcos que a compõem, serão implementados marcos complementares. Esse serviço será executado seguindo as seguintes atividades:

- Levantar os valores antigos e os atuais das altitudes ortométricas depois dos últimos ajustes da Rede Altimétrica Nacional efetuados pelo IBGE;
- Pesquisar e identificar outros marcos que remanesçam de trabalhos anteriores (dados fornecidos pela CONTRATANTE) e/ou da época de implantação do empreendimento, analisando sua posição no reservatório e suas condições de ocupação GNSS e/ou de nivelamento;
- Planejar o número e a posição dos marcos de concreto na área de abrangência do reservatório, considerando sua dimensão e aspectos relevantes ao correto estabelecimento da RVG;
- Posicionar os marcos considerando o número total de seções batimétricas necessárias para o levantamento de campo, o alcance dos equipamentos típicos de posicionamento planimétrico em tempo real, RTK, além do acesso para o caso de revisitá-los futuramente;

Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

- Planejar as linhas de nivelamento e contranivelamento partindo das RRNN identificadas até os marcos que constituirão a RVG;
- Realizar vistoria de campo para verificar as condições dos marcos e referências de níveis previamente identificados.

Os marcos complementares serão implantados seguindo as instruções técnicas do IBGE **NS.DGC-N°29/88**. A metodologia empregada durante os levantamentos topográficos para a materialização dos marcos complementares da RVG, é apresentada a seguir:

- Serão efetuadas linhas de nivelamento e contranivelamento partindo de referências de nível pertencentes a Rede Altimétrica do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB – IBGE) até os marcos que constituem a RVG. Este nivelamento será efetuado com nível digital que registre automaticamente as leituras. Também será observada a precisão destas linhas, as quais terão um fechamento de  $3\sqrt{k}$  em seu duplo nivelamento (variável k corresponde a distância média nivelada em quilômetros), correspondendo a um levantamento de primeira ordem.
- Rastrear com receptores GNSS de dupla frequência os marcos implantados e nivelados, sendo que os rastreios serão efetuados em duas seções de pelo menos duas horas cada uma com variação da altura da antena. Além disso, os levantamentos GNSS serão executados com observação mínima e simultânea de 06 satélites naqueles períodos de rastreamento, PDOP inferior a 4, posicionamento relativo estático, e precisão nominal superior ou igual a 5mm+1ppm;
- Processar os dados oriundos do nivelamento e das ocupações GNSS em softwares específicos utilizando os módulos de ajustamento pertinentes, de modo a se obter os melhores resultados no contexto do empreendimento e da área de concessão ou autorização;
- Serão elaboradas as monografias dos vértices seguindo padrões estabelecidos pelo IBGE, assim como o Relatório de Implantação da RVG, onde estarão as descrições dos procedimentos de documentação por reportagem fotográfica;

- Relatório de pós-processamento, exportados diretamente dos softwares que processam tanto o nivelamento quanto as ocupações GNSS;
- Todos os resultados deverão ser obtidos em SIRGAS 2000 (Época 2000.4) com as coordenadas no sistema UTM e Geográfico, com os respectivos indicadores de precisão.

A elaboração do nivelamento e a distribuição dos marcos complementares sugerida pode ser verificada na Figura 2-1.



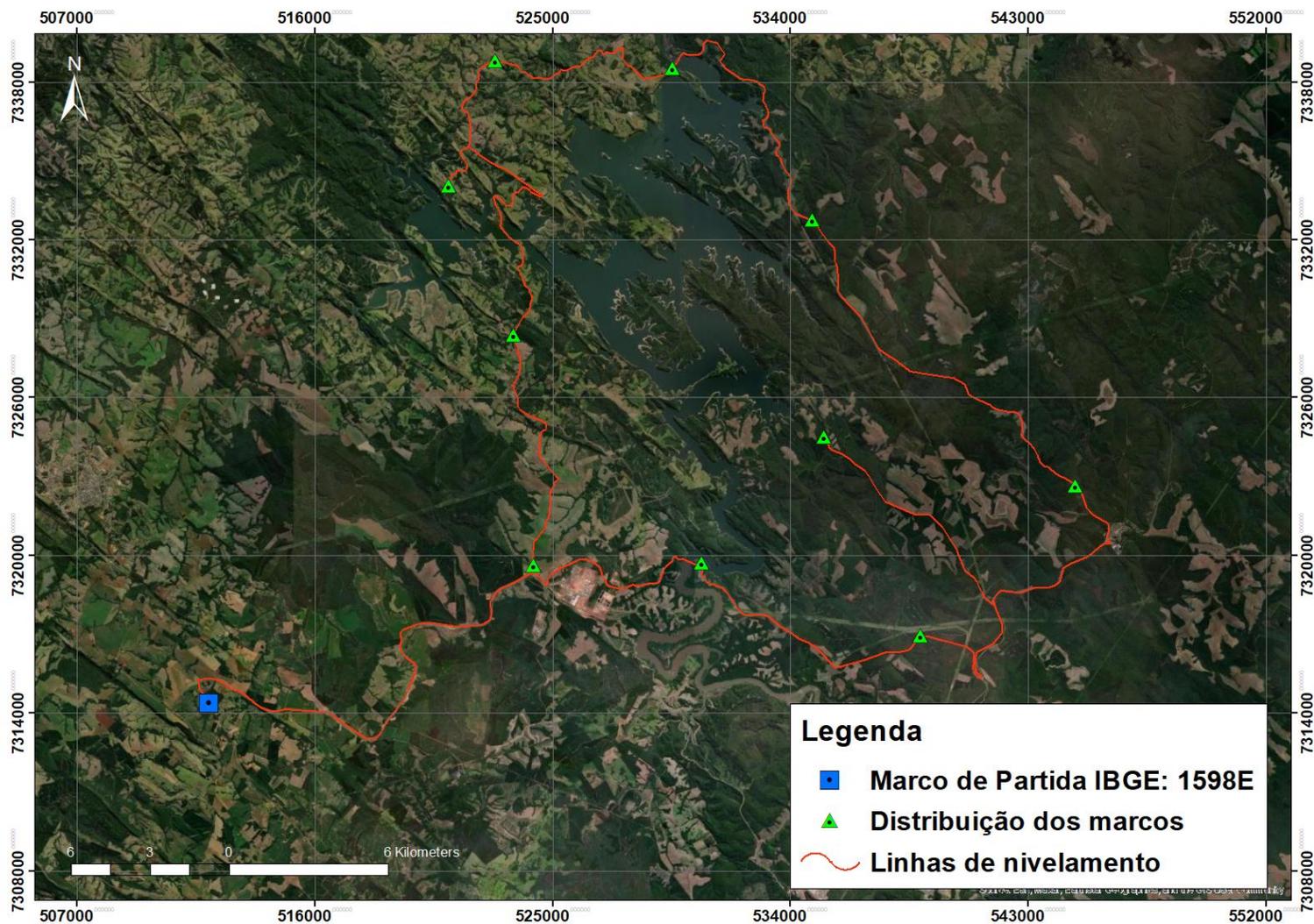


Figura 2-1: Planejamento do Nivelamento e da implantação dos marcos complementares

[9]

## 2.2 Determinação de Altitudes por Nivelamento Geométrico de Primeira Ordem

O nivelamento geométrico será utilizado ao longo dos serviços para a determinação das altitudes ortométricas dos pontos da Rede de Vértices Geodésicos - RVG a serem implantados. A metodologia aplicada para a obtenção das cotas dos marcos implantados será o nivelamento geométrico composto de precisão, que consiste em uma operação que visa a determinação do desnível entre dois pontos a partir da leitura em miras verticais com código de barras através de um nível eletrônico/digital. As visadas são realizadas sucessivamente até se alcançar o ponto desejado.

Os trabalhos serão realizados utilizando-se níveis eletrônicos SPRINTER 250M (modelo 250M da Leica Geosystems, com precisão nominal de 0,7 mm/km com miras em fibra de vidro).

Para o pós-processamento e ajustes dos dados obtidos pelo nível SPRINTER 250M foi utilizado o software Leica Geo Office Tools.

São observados critérios básicos para obtenção da precisão requerida, conforme indicado no termo de referência, na resolução da Presidência do IBGE nº 22 de 21/07/83 e na NBR 13.133, tais como:

- balancear as distâncias das leituras das miras a ré e a vante, evitando grandes diferenças entre elas e respeitando um limite máximo de distância de leitura em 80 m, de modo a compensar o efeito da curvatura terrestre e refração atmosférica;
- realizar leituras acima de 0,50 m do solo, evitando turbulências causadas pela reverberação;
- utilizar sempre miras aos pares e alternando-as entre ré e vante, eliminando o erro de índice entre réguas;
- apoiar sempre as miras sobre sapatas ou pinos;
- utilizar ponto de segurança (PS) a aproximadamente 1km ou, em situações desfavoráveis, diminuir o espaçamento.

Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

[10]

Essa metodologia permite que o nivelamento geométrico atenda aos requisitos das normas vigentes e atenda a precisão especificada no Termo de Referência da Contratante.

### 2.3 Determinação de Coordenadas por GNSS Geodésico de Precisão

O posicionamento GNSS relativo estático será utilizado ao longo dos serviços para a determinação das coordenadas planimétricas dos pontos da Rede de Vértices Geodésicos - RVG a serem implantados, que terão suas altitudes ortométricas determinadas por nivelamento geométrico.

No posicionamento relativo, as coordenadas do vértice de interesse são determinadas a partir de um ou mais vértices de coordenadas conhecidas. Neste caso é necessário que dois ou mais receptores GNSS colem dados simultaneamente, onde ao menos um dos receptores ocupe um vértice de referência.

Trata-se de posicionamento relativo estático porque no trabalho executado tanto o receptor do vértice de referência quanto o receptor do vértice de interesse permanecem estacionados (estáticos) durante todo o levantamento.

O processamento das ocupações GNSS será utilizado softwares específicos com os módulos de ajustamento pertinentes, de modo a se obter os melhores resultados no contexto do empreendimento e da área de concessão ou autorização.

O relatório de pós-processamento, exportados diretamente dos softwares que processam tanto a altimetria quanto a planimetria, em formatos não editável.

Todos os resultados serão obtidos em SIRGAS 2000 (Época 2000,4) com as coordenadas no sistema UTM e Geográficas, com os respectivos indicadores de precisão.

## 3. CONTROLE DE QUALIDADE DA CARTOGRAFIA EXISTENTE

Serão utilizados, além dos marcos da Rede de Vértices Geodésicos – RVG, outros 20 pontos que terão suas coordenadas planialtimétricas determinadas por posicionamento GNSS e altitudes ortométricas determinadas por compensação geoidal.

O Controle de Qualidade (CQ) da base cartográfica será realizada da seguinte forma:

Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

[11]

- a) Selecionar pelo menos 20 pontos, bem definidos para a cartografia do reservatório da UHE GJC, no mapa vetorial e nas ortofotos, que sejam inequívocos na sua identificação no terreno.
- b) Estes pontos serão bem distribuídos na área de abrangência do voo/restituição, conformando uma boa geometria espacial.
- c) Procederá à ocupação com receptores GNSS de dupla frequência dos pontos selecionados.
- d) Para o levantamento dos vértices para controle de qualidade será utilizado como referência os marcos implantados na RVG. O marco utilizado como referência será o mais próximo do vértice rastreado.
- e) Analisar as coordenadas obtidas considerando os indicadores de precisão associados.
- f) Efetuar a análise estatística de tendência e precisão alinhada conforme o Padrão de Exatidão Cartográfica Digital da Infraestrutura de Dados Espaciais (INDE).
- g) A partir dos resultados obtidos, efetuar o enquadramento do PEC para a cartografia analisada.

### 3.1 Conversão da base cartográfica existente

Será efetuada a conversão da base cartográfica existente para o formato ESRI Shapefile, de SAD69-96, para o Datum SIRGAS 2000.4, antes da avaliação de qualidade altimétrica.

## 4. ELABORAÇÃO DO MODELO GEOIDAL LOCAL (MGL)

Será avaliada a precisão do MGL elaborado em 2008 para eventual atendimento à resolução. Caso não seja aprovado será avaliado o modelo geoidal hgeoHNOR2020 ou Modelo geoidal oficial mais atualizado. Somente caso este não seja validado, será considerada a elaboração de um novo MGL.

## 5. MAPEAMENTO DA ÁREA MOLHADA

Em função de trechos do reservatório que possuem profundidades que se mostram mais adequadas ao uso de ecobatímetro e com base em experiência do levantamento batimétrico de mais de 50 reservatórios, para atender a Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010, propomos realizar o levantamento batimétrico em

[12]

áreas mais profundas utilizando ecobatímetro multifeixe e nas áreas menos profundas utilizar ecobatímetro monofeixe. Quer seja utilizando a metodologia do levantamento por seções transversais e longitudinais ou pela metodologia de sondagem contínua com ecobatímetro multifeixe, será cumprida integralmente a especificação técnica.

Os Levantamentos Batimétricos serão executados em todo o corpo do reservatório, incluindo braços e afluentes, utilizando as especificações fornecidas e mediante a aprovação da metodologia proposta.

As embarcações da Rural Tech foram desenvolvidas especialmente para atividades de batimetria, foram planejadas de tal forma que os equipamentos funcionem no mais alto desempenho, proporcionando desta forma, uma maior qualidade nos dados e uma elevada produtividade durante a aquisição.

Os ecobatímetros multifeixe adquirem, em média, mais que dois pontos por metro quadrado e assim estão totalmente inseridos nas orientações da ANA, que exigem um ponto a cada dois metros. Tais características permitem um alto grau de confiabilidade no momento da elaboração do MDT, e por consequência no cálculo do volume do reservatório.

Os equipamentos a serem empregados nesse levantamento são caracterizados pela alta produtividade, que mapeiam em linhas contínua com milhares de pontos levantados e pela alta precisão, devido à grande quantidade de pontos que são aplicados e à elevada frequência de aquisição.

A quantidade de dispositivos auxiliares como sensores de velocidade do som, perfiladores de velocidade do som, sistema GNSS com posicionamento e Heading, sensores de movimento e compensadores de onda de alta precisão, assim como computadores de última geração adequados a este tipo de levantamento, garantem dados de excelência.

Os equipamentos GNSS empregados utilizarão método de posicionamento por DGPS, com sinal diferencial com precisão melhor que 10 cm. Tal método realizará a amarração planimétrica, enquanto a amarração altimétrica será realizada por meio de réguas, sendo no mínimo uma seção de réguas limnimétricas, com pelo menos uma Referência de Nível (RN) associada, cuja cota deverá obrigatoriamente estar atrelada ao mesmo referencial altimétrico que definiu o nível operacional normal, com leituras em intervalos de 15 minutos por meio de Data Loggers. A quantidade de réguas, dependerá do desnível ao longo do reservatório, que será confirmado ao início dos

[13]

trabalhos, por meio de dados fornecidos pela contratante ou de acordo com estudos prévios realizados em campo.

Mesmo sendo permitida a tecnologia multifeixe, além desta metodologia, também será efetuada a batimetria com tecnologia do equipamento monofeixe, principalmente, onde os equipamentos de multifeixe não conseguirem o acesso, e serão utilizados para complementação do mapeamento da área molhada, ou seja, levantamentos em áreas de difícil acesso, tais como aquelas que apresentem limites físicos e/ou riscos para a navegação da embarcação que comporta o sistema multifeixe.

As linhas de sondagem multifeixe, atendendo às orientações da ANA, serão realizadas longitudinalmente às curvas isobatimétricas da área, enquanto as linhas de complementação monofeixe serão realizadas de forma transversal ao talvegue.

Deste modo, para que não fiquem “buracos” e/ou espaços vazios não permitidos pela ANA no levantamento, o complemento com a batimetria monofeixe será praticado conforme os espaçamentos especificados, ou seja, serão obedecidos os espaçamentos indicados para linhas transversais e longitudinais. Assim, o levantamento de 100% do reservatório estará inserido nas orientações da Resolução Conjunta nº 03/2010, fornecidas pela ANA.

Caso alguma região impossibilite qualquer levantamento batimétrico, será elaborado um relatório com registro fotográfico e suas coordenadas descrevendo as impossibilidades presentes, que será enviado à contratante.

A embarcação se deslocará numa velocidade condizente com o fluxo d’ água e que garanta a coleta mínima de 1 ponto a cada 2 metros ao longo da linha de sondagem percorrida.

Todo o levantamento será gerenciado por software específico de Batimetria, instalado em computador embarcado, que recebe, gerencia e armazena os dados recebidos do receptor GNSS, do ecobatímetro e sistema inercial (quando utilizado). Posteriormente, no mesmo software, será realizado o pós-processamento dos dados de Batimetria por meio de filtragem e limpeza manual, com a exclusão de ruídos e retornos indesejáveis, como vegetação, peixes e outros.

O software de aquisição e processamento será o mesmo e atenderá as seguintes características mínimas:

Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

- Permitir inclusão e edição do modelo da embarcação;
- Criar a embarcação e indicar a localização e distâncias exatas do transdutor e dispositivos auxiliares;
- Apresentar localização da embarcação sobre um mapa com as linhas de Batimetria planejadas;
- Permitir inclusão e edição de novos equipamentos (receptores GNSS, ecobatímetros, sistema inercial, inclinômetro, etc.);
- Apresentar status da comunicação com os equipamentos;
- Apresentar a qualidade dos dados recebidos dos equipamentos;
- Permitir a inclusão das linhas de Batimetria (objeto de orientação) planejadas;
- Orientar a navegação sobre as linhas de Batimetria planejadas;
- O levantamento de cada linha de Batimetria deve estar associado ao objeto de orientação, permitindo a visualização e edição separada de cada linha (visualizando um perfil) no software de pós-processamento;
- O Datum planimétrico será o SIRGAS2000;

A Rural Tech utiliza os softwares Hypack, PDS, Qinsy e Caris, nos processamentos dos levantamentos batimétricos bem como compatibilizará com o MDT a ser produzido por aerolevanteamento a fim de gerar os produtos necessários ao pleno atendimento do que estabelecem as Orientações para Atualização das Cotas x Áreas x Volumes (ANEEL/ANA Res. 3/2010) e as necessidades de gestão hídrica.

O software em questão permite o estabelecimento dos parâmetros geodésicos, importar arquivos de fundo nos formatos: DXF, DGN, S-57, TIF, MrSid, SHP, efetuar o processamento dos dados coletados em campo utilizando as técnicas de pós-processamento no que se refere ao posicionamento tridimensional e georreferenciamento das seções de modo a gerar a nuvem de pontos que será a base para o processo de interpolação e geração das isóbatas.

Todos os dados brutos dos levantamentos serão fornecidos em formato proprietário do fabricante do equipamento e em formato pós processado.

Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

## 5.1 Implantação das seções de controle

A RURAL TECH COMÉRCIO E SERVIÇOS - EIRELI irá revitalizar e complementar dois conjuntos de seções de controle topobatimétrico existentes no reservatório, com três (3) seções de controle topobatimétrico cada uma. Cada seção topobatimétrica será materializada por dois marcos topográficos, posicionados nas margens do reservatório e seguindo as instruções preconizadas no Plano de Trabalho.

## 6. EQUIPAMENTOS

### 6.1 Levantamentos Geodésicos

Qtde.	Equipamento	Fabricante	Características Gerais
5	Receptores GNSS Javad Triumph	Javad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RTK e DGPS</li> <li>• Dupla frequência L1/L2 das constelações GPS NAVSTAR, GLONASS e Galileo;</li> <li>• Precisão Modo Estático: Horizontal = 0,3 cm + 0,5ppm Vertical = 0,5 cm + 0,5ppm</li> <li>• Precisão Modo RTK: Horizontal = 1cm + 1ppm Vertical = 1,5cm + 1ppm</li> </ul>
2	Níveis Eletrônicos Leica SPRINTER 250M	Leica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precisão – Desvio Padrão por km: 1,00mm (0,7 mm com mira de fibra de vidro)</li> <li>• Precisão – Desvio Padrão por Leitura Direta: 0,6mm</li> <li>• Medidas de Distância: Precisão: 10mm Intervalo: 2 a 100m</li> <li>• Compensador: Pendulo de amortecimento magnético (Compensação de até 10')</li> <li>• Ocular: Aumento óptico de 24x</li> <li>• Memória: 1.000 pontos</li> </ul>

### 6.1 Levantamento Batimétrico Multifeixe

Os equipamentos a serem empregados nesse levantamento são caracterizados pela alta produtividade, que mapeiam em linhas com milhares de pontos levantados e pela alta precisão, devido à grande quantidade de pontos que são aplicados e à elevada frequência de aquisição (400kHz). Os equipamentos, diferentemente dos equipamentos monofeixe, varrem uma área de informação ao longo do percurso da embarcação, e desta forma podem delinear feições com mais precisão e capazes de

fornecer informações relevantes do leito para trabalhos de engenharia. Estes equipamentos utilizam de dispositivos auxiliares para que forneçam informações mais precisas que os dois anteriores, porém são instalados em embarcações de médio e grande porte, a depender da situação local.

A Figura 6-1 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** representa um dos barcos modificados da esquadra da Rural Tech.



Figura 6-1: Hidrográfico Stella VIII

Conjunto Multifeixe Teledyne ODOM MB1

Qtde.	Equipamento	Fabricante	Características Gerais
1	Rastreador GNSS Modelo Vector VS330	Hemisphere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RTK e DGPS;</li> <li>• Correção Terrastar C (precisão até 0,10 m)</li> <li>• Dupla frequência L1/L2 das constelações GPS NAVSTAR e GLONASS;</li> <li>• Heading de 0,1°;</li> <li>• Acurácia horizontal com L-Band: 0,08m</li> </ul>
1	Ecobatímetro Multifeixe modelo MB1	Teledyne Odom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varredura de até 120° com até 512 feixes;</li> <li>• Taxa de coleta de até: 60 Hz (pulsos por segundo);</li> <li>• Frequência de 170 kHz ou 220 kHz</li> </ul>
1	Sensor de movimento e compensador de ondas	SBG Systems	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correções angulares Pitch, Roll e Yaw com 0,03° de precisão;</li> <li>• Correção vertical Heave com precisão de 2 cm.</li> </ul>

Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

Qtde.	Equipamento	Fabricante	Características Gerais
	modelo Ekinox-E		
1	Sensor de velocidade de propagação do som na água modelo Digibar V	Teledyne Odom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxa de amostragem de até 100 Hz;</li> <li>• Resolução: 0,1 m/s;</li> <li>• Acurácia: <math>\pm 0,2</math> m/s;</li> <li>• Intervalo de medição: 1400 – 1600 m/s;</li> </ul>
1	Perfilador Externo de velocidade de propagação do som na água	Teledyne Odom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxa de amostragem de até 1 kHz;</li> <li>• Resolução: 0,1 m/s;</li> <li>• Acurácia: <math>\pm 0,05</math> m/s;</li> <li>• Intervalo de medição: 1400-1700 m/s;</li> <li>• Profundidade de até 100 m de medição;</li> </ul>

## 6.2 Levantamento Batimétrico Monofeixe

O equipamento monofeixe se destaca por ser muito simples e de aparato sucinto, que pode ser instalado em embarcações de pequeno porte. A batimetria monofeixe representa um ponto localizado diretamente abaixo do transdutor e utiliza de alta frequência (200kHz) para captar o primeiro retorno vindo do leito. O conjunto é formado pelo transdutor, processador, computador e antena GNSS para amarração dos dados.

O planejamento da distribuição das linhas de sondagem será efetivado mediante aprovação pela CONTRATANTE. As especificações dos parâmetros utilizados para elaboração das linhas estarão atreladas ao especificado no plano de trabalho.





Figura 6-2: Embarcação comumente utilizada em levantamentos batimétricos monofeixe.

Conjunto – Monofeixe Odom CV100

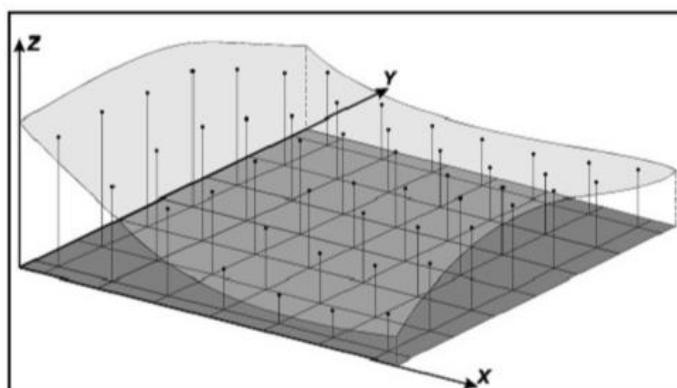
Qtde.	Equipamento	Fabricante	Características Gerais
1	Rastreador GNSS Atlas	Hemisphere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RTK e DGPS;</li> <li>• Correção Atlaslink (precisão de até 10 cm)</li> <li>• Dupla frequência L1/L2 das constelações GPS NAVSTAR e GLONASS;</li> </ul>
1	Ecobatímetro Monofeixe modelo Echotrac CV100	Teledyne Odom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxa média de coleta: 15 Hz (pontos por segundo);</li> <li>• Precisão de 0,01m ± 0.1% da profundidade @ 200 kHz</li> <li>• Transdutor de 3° de abertura.</li> </ul>



## 7. PRODUTOS FINAIS

### 7.1 Modelo Digital do Terreno

O produto final (PósProcessado) dos levantamentos da área seca e da área molhada é uma grade regular retangular, em uma estrutura matricial que contém pontos 3D regularmente espaçados no plano XY. Tal modelo digital aproxima superfícies por meio de um poliedro de faces retangulares, como mostra a Figura 7-1. Esse produto pode ser representado por uma tabela ou por um arquivo de texto com as informações XYZ de cada ponto.



**Figura 7-1 – Superfície e grade regular correspondente**

A interpolação dos dados oriundos da batimetria e do aerolevanteamento é feita no software ArcGIS Pro, por meio da ferramenta *Topo to Raster*, que é uma ferramenta desenvolvida para a criação de Modelos Digitais de Elevação (MDE), especialmente os hidrológicos.

Para a elaboração do MDT são utilizados 4 insumos no mínimo, o grid da batimetria, a cartografia da área seca, o contorno do reservatório como breakline para adensar e qualificar o modelo e o polígono de determinação do limite externo do MDT a ser elaborado.

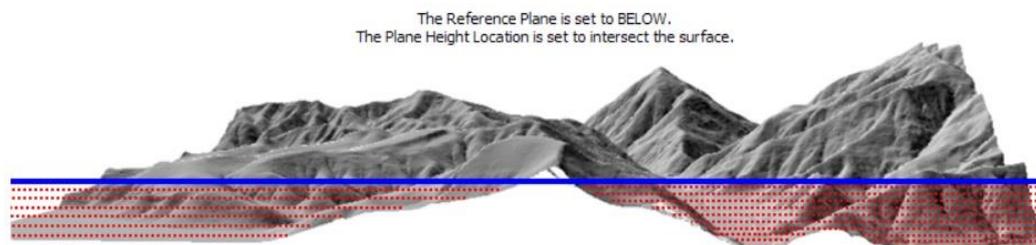
Desta forma será realizada a integração dos levantamentos batimétricos com os levantamentos da parte seca, elaborando um único Modelo Digital do Terreno (MDT).

### 7.2 Curvas Cota x Área x Volume

Com o Modelo Digital Terreno do reservatório gerado é possível calcular o volume deste reservatório em qualquer cota de interesse, também no software ArcGis através da ferramenta *Surface Volume*.

Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

Essa ferramenta calcula a área projetada, a área da superfície e o volume de uma superfície relativo a uma altitude base ou a um plano de referência como pode ser visualizado na Figura 7-2.



**Figura 7-2 - Exemplo de área e volume calculados abaixo do plano de referência**

Para elaboração das Curvas Cota x Área x Volume são calculados o volume e a área do reservatório de 1 em 1 cm (nível).

## **8. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES**

Além de todos os dados brutos e processados dos levantamentos, serão entregues os seguintes produtos:

### **8.1 Relatório Técnico Detalhado**

Será elaborado um relatório final composto por um relatório técnico, denominado “Atualização das Curvas Cota x Área x Volume” e 2 (dois) anexos.

O Relatório Técnico conterà a classificação do reservatório quanto ao nível de criticidade, o Modelo Digital do Terreno – MDT, as cartas topobatimétricas, e as curvas Cota x Área x Volume do reservatório.

O Anexo 01, denominado “Levantamentos Geodésicos”, apresentará todos os serviços realizados para o mapeamento da área seca do reservatório.

O Anexo 02, denominado “Levantamentos Batimétricos”, inclui todos os procedimentos para o mapeamento da área molhada do reservatório, bem como os produtos resultantes do levantamento batimétrico.

### **8.2 Modelo Digital do Terreno – MDT**

Modelo Digital do Terreno - MDT contínuo elaborado a partir dos levantamentos das áreas molhada e seca do reservatório em formato GEOTIFF.

Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

Além do MDT em formato GEOTIFF, também será disponibilizado, arquivo único em formato ASCII, contendo a latitude, a longitude e a altitude ortométrica de cada ponto determinado no levantamento topobatimétrico do reservatório.

### 8.3 Curvas Cota x Área x Volume – CAV

Curvas Cota x Área x Volume em formas de gráfico e em forma de tabela, com evolução de um centímetro abrangendo da cota correspondente a 0% do volume total do reservatório até a cota máxima maximorum.

### 8.4 Cartas Topobatimétricas

Após a elaboração do MDT final, serão geradas as curvas de nível com equidistância de 1 metro e as cartas topobatimétricas em escala 1:1.000, articuladas em folhas de tamanho A0 ou menor.

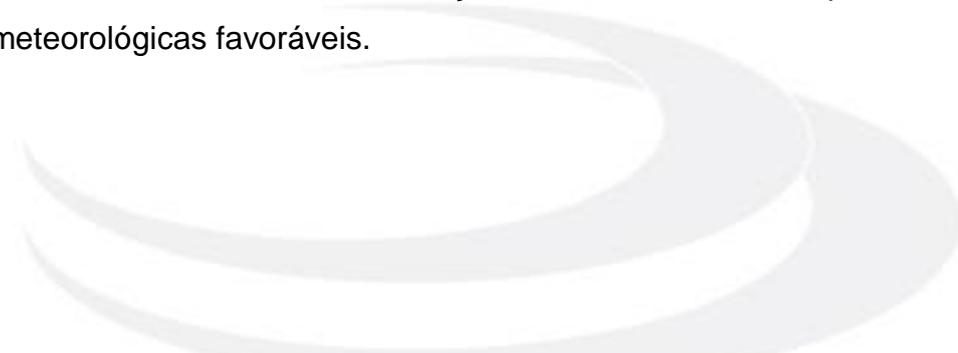
Os desenhos contendo as curvas e o MDT serão apresentados no formato MPK e PDF e as curvas de nível serão disponibilizadas em formato Shapefile e DWG, em meio digital, disponibilizado junto com ao relatório final desse trabalho.

## 9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A proponente declara estar de acordo com todas as diretrizes de segurança da CECS – Consórcio Energético Cruzeiro do Sul.

A execução dos serviços e as entregas deverão seguir o cronograma disposto na Figura 9-1.

A realização do cronograma apresentado depende do nível do reservatório atingir cota um metro superior a cota máxima ocorrida durante o voo citado no item 3.6 do plano de trabalho. No período de realização do voo o nível d'água no reservatório oscilou entre 626,73 m e 627,52 m. A execução das atividades de campo depende de condições meteorológicas favoráveis.



Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

[22]

Atualizado: 27/12/2022	PROPOSTA DE CRONOGRAMA FÍSICO - UHE GOVERNADOR JAYME CANET JUNIOR / PR											
Empreendimento	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Mobilização	■											
Controle de Qualidade		■	■									
Implantação da RVG			■	■								
Nivelamento Geométrico			■	■	■	■	■					
Levantamento Batimétrico		■	■	■	■	■						
Implantação das Seções de Controle								■	■			
Modelo Digital do Terreno (Processamento Bat/Integração dos Dados)										■	■	
Relatório Técnico e Curva CAV												■
Legenda	Topografia I			Batimetria			Serviços de Escritório					
	■			■ MB1 (multifeixe)			■ CVC100 (monofeixe)			■		

Figura 9-1: Cronograma de execução das atividades.

## 10. NORMAS E TÉCNICAS RELACIONADAS AOS SERVIÇOS

Serão observadas as Especificações Técnicas, a seguir, na execução dos serviços, sendo aplicáveis também, no que couberem, as normas vigentes e procedimentos usuais para cada etapa de trabalho de modo a garantir a precisão, qualidade dos serviços e atender à seguinte legislação:

- IBGE, Resolução PR nº 22, de 21/07/1983, que – estabelece as especificações e normas gerais para Levantamentos Geodésicos no Território Brasileiro;
- Decreto 89.317, de 20/06/84, que estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional;
- IBGE, Resolução PR nº 23 de 21/02/1989, que altera o apêndice II da Resolução PR nº 2 de 21/07/1983, itens 2.3, 2.4, 2.5 e 2.6, relativo aos parâmetros para transformação de Sistemas Geodésicos;
- IBGE, Resolução PR nº 05 de 31/03/1993, que estabelece as Especificações e Normas gerais para Levantamentos GPS (versão preliminar);
- ABNT, NBR 13.133 de 30/05/1994, que fixa as condições exigíveis para a execução do Levantamento Topográfico;
- ABNT, NBR 14.166 de 30/08/1998, que fixa as condições exigíveis para a implantação e manutenção da Rede de Referência Cadastral Municipal;
- Decreto nº 5.334 de 6/01/2005, que dá nova redação ao art. 21 e revoga o art. 22 do Decreto nº 89.817, de 20/06/1984, que estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional;
- IBGE, Resolução PR nº 1 de 25/02/2005, que altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro;
- CONCAR, Resolução nº 01/2006 – que Homologa Norma da Cartografia Nacional, de estruturação de dados geoespaciais vetoriais, referentes ao mapeamento terrestre básico que compõe a Mapoteca Nacional Digital;
- IBGE, Norma de Serviço nº 001/2008 – Padronização de Marcos Geodésicos, 2008;
- IBGE, Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos – GPS, 2008.
- CONCAR, Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB), 2009;
- CONCAR, Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV, versão 2.1.3), 2010 ou versão mais recente;

- DSG, Especificação Técnica para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV, versão 2.1.3), 2011 ou versão mais recente;
- Lei nº 12.651, de 25/05/2012, que estabelece Normas Gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Proteção Permanente e as Áreas de Reserva Legal, dentre outras providências;
- ANA, Orientações para Atualização das Curvas Cota X Área X Volume, 2013;
- DSG, Norma da Especificação Técnica para Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais (ET-PCDG), 1ª Edição, 2014;
- DHN, Normas da Autoridade Marítima para Levantamentos Hidrográficos, 2014.
- DIRETRIZES GERAIS DE MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

## 11. EXPERIÊNCIA DA EMPRESA

Fundada em 1984, a Rural Tech iniciou suas atividades como fabricante de máquinas e equipamentos de irrigação.

Após mais de duas décadas atuando em áreas relacionadas à produção agrícola, levantamentos em campo e projetos agrônômicos e de irrigação, a empresa concentrou suas atividades na área de levantamentos topográficos, hidrométricos e geológicos para subsidiar projetos de geração de energia hidrelétrica.

Com a resposta positiva do mercado e seu eterno desejo de crescimento, a Rural Tech ampliou seus limites geográficos, atendendo seus clientes em toda parte do território nacional.

O ingresso na área de batimetria multifeixe trouxe à Rural Tech novas experiências e muito conhecimento agregado aos ativos organizacionais. Atualmente, possuímos uma história de parceria e trabalhos bem-sucedidos com grandes empresas, o que lhe garante o conhecimento das boas práticas específicas deste mercado, principalmente nos quesitos de qualidade.

Na busca constante da prestação de melhores serviços, a Rural Tech cada vez mais procura adquirir e incorporar ao seu acervo, profissionais e tecnologias atuais, além de manter um trabalho constante junto aos clientes e fornecedores no sentido de aprimorar continuamente seus processos.

Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

A “Rural Tech” é uma empresa de prestação de serviços, com atividades voltadas ao campo de Topografia, Batimetria e Geomensura, desenvolvemos levantamentos de forma rápida e precisa de forma integrada para atendimento das necessidades de seus clientes.

### 11.1 Trabalhos Executados para atualização das Curvas Cota x Área x Volume

Desde 2014 a Rural Tech vem trabalhando no levantamento de reservatórios associados a empreendimentos hidrelétricos para atualização das curvas Cota x Área x Volume em atendimento a Resolução Conjunta ANEEL/ANA nº 03 de 2010.

Durante esse período já foram mapeados mais de 10.000 km<sup>2</sup> em um total de 80 reservatórios, todos já concluídos e entregues aos contratantes ou à ANA.

**Tabela 1 – Reservatórios Mapeados pela Rural Tech**

Item	Nome do reservatório	Proprietário	Área (Km <sup>2</sup> )
1	Canoas II	DUKE - CTG	21,30
2	Canoas I	DUKE - CTG	27,33
3	Taquaruçu	DUKE - CTG	84,26
4	Rosana	DUKE - CTG	205,63
5	Capivara	DUKE - CTG	693,35
6	Jurumirim	DUKE - CTG	488,20
7	Chavantes	DUKE - CTG	425,10
8	Salto Grande	DUKE - CTG	13,02
9	São Simão	CEMIG	704,95
10	Lajeado	EDP	711,58
11	Peixe Angical	EDP	274,44
12	Três Marias	CEMIG	1.092,52
13	Volta Grande	CEMIG	204,06
14	Emborcação	CEMIG	480,81
15	Água Vermelha	AES Tietê	650,72
16	Irapé	CEMIG	142,99
17	Jaguara	CEMIG	33,02
18	Queimados	CEMIG	41,90
19	Miranda	CEMIG	51,60
20	Nova Ponte	CEMIG	458,47
21	Promissão	AES Tietê	621,55
22	Camargos	CEMIG	76,92
23	Itutinga	CEMIG	1,76
24	Salto Grande de Guinhães	CEMIG	5,71
25	Caconde	AES Tietê	34,47
26	Nova Avanhandava	AES Tietê	224,57
27	Ibitinga	AES Tietê	123,90
28	Rosal	CEMIG	1,82

[26]

Item	Nome do reservatório	Proprietário	Área (Km <sup>2</sup> )
29	Sá Carvalho	CEMIG	0,92
30	Mascarenhas	EDP	4,72
31	Bariri	AES Tietê	62,94
32	Barra Bonita	AES Tietê	325,07
33	Euclides da Cunha	AES Tietê	1,22
34	Limoeiro	AES Tietê	2,80
35	Mogi-Guaçu	AES Tietê	31,76
36	Santa Branca	Light	27,23
37	Ilha dos Pombos	Light	4,26
38	Lajes	Light	30,70
39	Campos Novos	Enercan	659,74
40	Santa Cecília	Light	2,70
41	Santana	Light	5,23
42	Vigário	Light	3,33
43	Tocos	Light	0,36
44	Ponte Coberta	Light	1,09
45	Governador Bento Munhoz da Rocha Netto	Copel	141,90
46	Governador Ney Aminthas de Barros Braga	Copel	80,40
47	Itiquira	Brookfield	0,98
48	Paraíso das Águas	Brookfield	0,71
49	Governador José Richa	Copel	141,00
50	Mimoso	Brookfield	10,25
51	Billings	EMAE	126,76
52	Rio das Pedras	EMAE	8,44
53	Armando Ribeiro Gonçalves	ANA	210,00
54	Mendobim	ANA	21,36
55	Coremas	ANA	78,95
56	Mãe D'água	ANA	53,72
57	Engenheiro Ávidos	ANA	22,05
58	Epitacio Pessoa	ANA	49,17
59	Itans	ANA	14,07
60	Sabugi	ANA	15,24
61	Jatoba II	ANA	15,24
62	Lagoa do Arroz	ANA	12,06
63	Pilões	ANA	4,93
64	Santa Inês	ANA	1,99
65	São Gonçalo	ANA	6,42
66	Bocaina	ANA	10,07
67	Pedra Redonda	ANA	15,60
68	Rosario	ANA	7,94
69	Poço da Cruz	ANA	50,23
70	Bituri	ANA	2,46
71	Belo Jardim	ANA	4,05
72	Jucazinho	ANA	13,54

[27]

Item	Nome do reservatório	Proprietário	Área (Km <sup>2</sup> )
73	Cocorobo	ANA	29,97
74	Brumado	ANA	8,52
75	Zabumbão	ANA	4,81
76	Ceraima	ANA	4,33
77	Truvisco	ANA	5,30
78	Anagé	ANA	20,64
79	Champrão	ANA	1,39
80	Cova de Mandioca	ANA	15,73
81	Estreito	ANA	10,00
82	Bico da Pedra	ANA	46,81
<b>TOTAL</b>			<b>10.327,05</b>

Nas páginas seguintes são apresentados alguns dos maiores reservatórios mapeados até o momento pela Rural Tech.



O reservatório da UHE Três Marias em Minas Gerais é um dos maiores reservatórios do Brasil com 1.092,52 Km<sup>2</sup> em sua cota máxima maximum e o maior com trabalho de atualização de curva CAV já concluído até o momento. O trabalho de Batimetria e Aerofotogrametria foi executado pela Rural Tech em aproximadamente 70 dias e o Modelo Digital do Terreno elaborado pode ser visto abaixo.

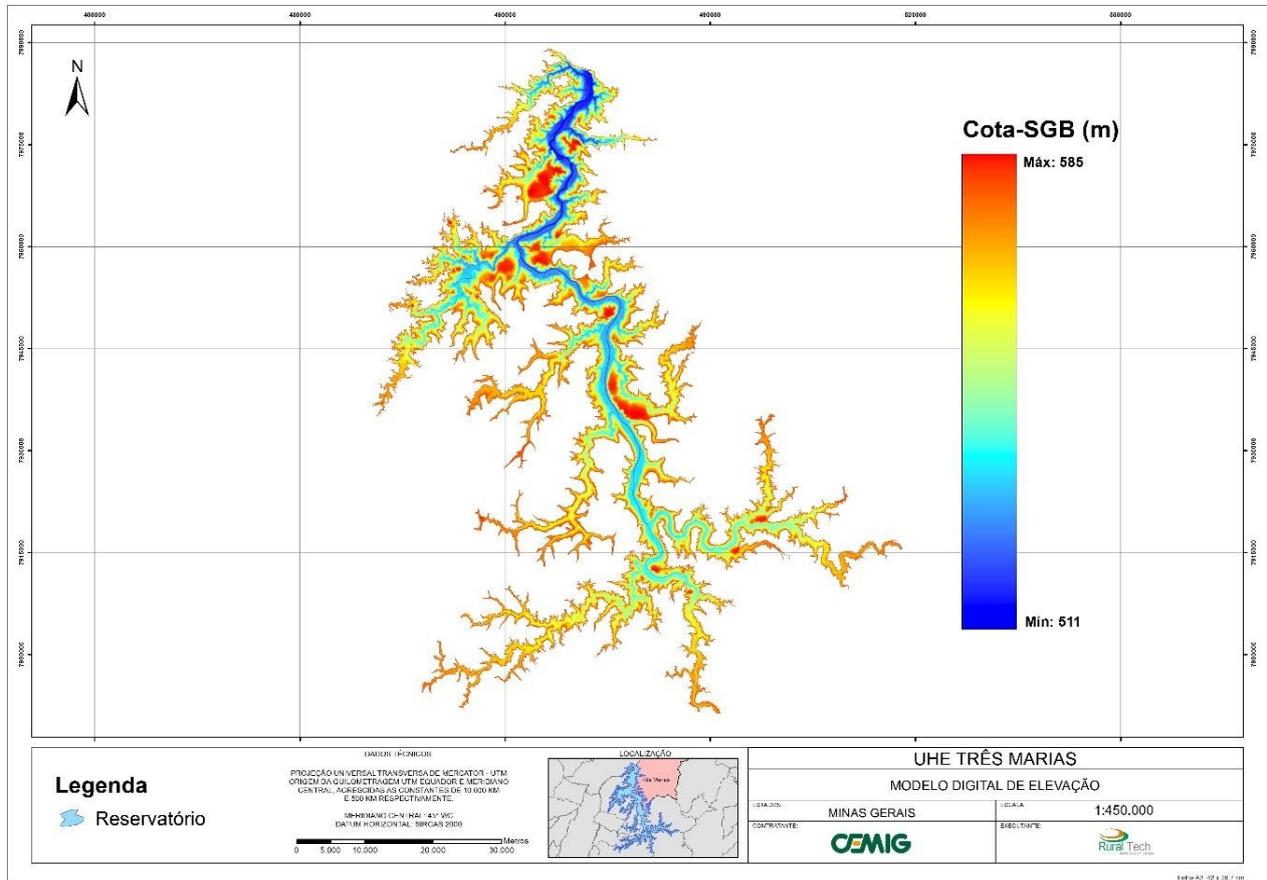


Figura 11-1 – Modelo Digital de Elevação da UHE Três Marias



Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

O reservatório da UHE Luis Eduardo Magalhães (Lajeado) em Tocantins possui 711,58 Km<sup>2</sup> em sua cota máximo maximorum. O trabalho de Batimetria e Aerofotogrametria foi executado pela Rural Tech em aproximadamente 45 dias e o Modelo Digital do Terreno elaborado pode ser visto abaixo.

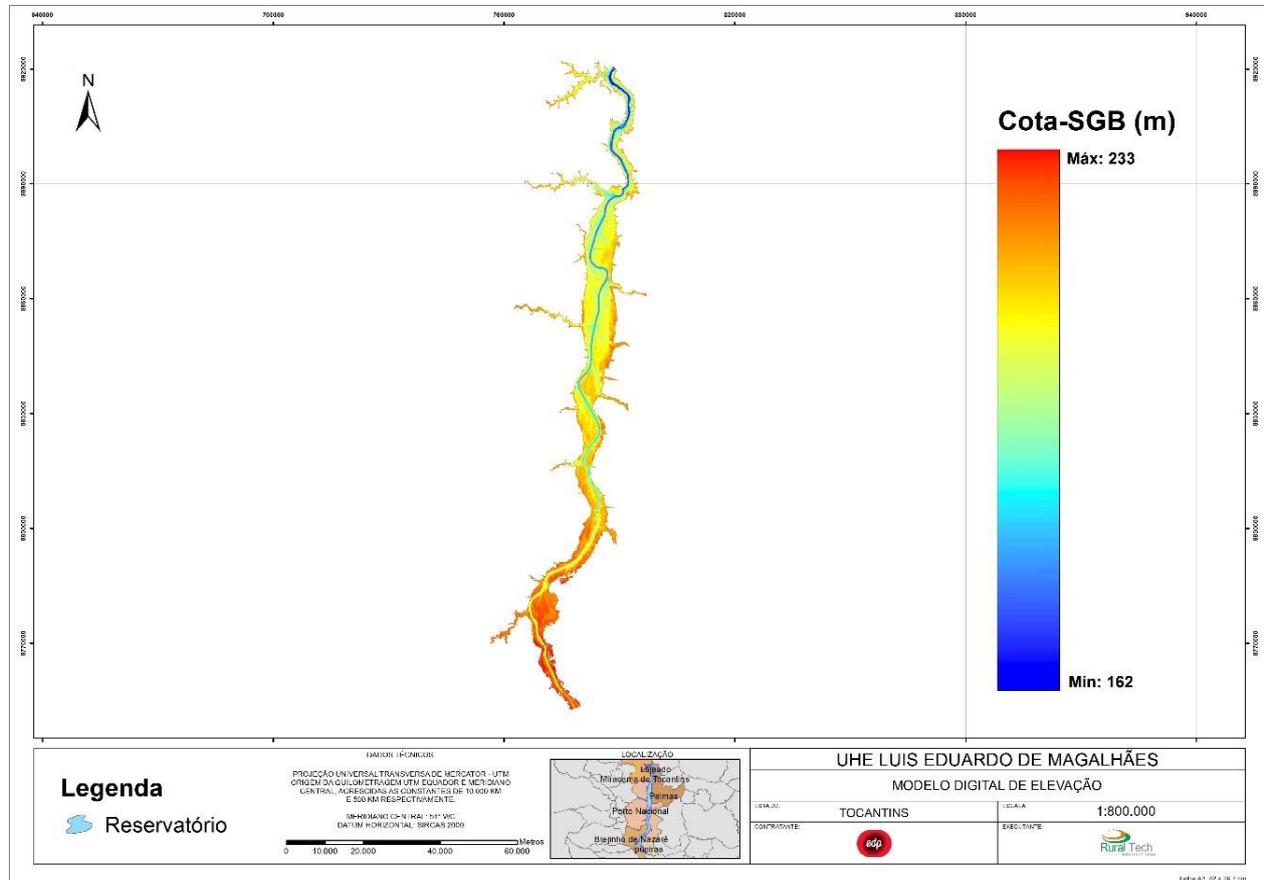


Figura 11-2 – Modelo Digital de Elevação da UHE Luis Eduardo Magalhães



O reservatório da UHE São Simão na divisa dos estados de Minas Gerais e Goiás possui 704,95 Km<sup>2</sup> em sua cota máximo maximum. O trabalho de Batimetria e Aerofotogrametria foi executado pela Rural Tech em aproximadamente 35 dias e o Modelo Digital do Terreno elaborado pode ser visto abaixo.

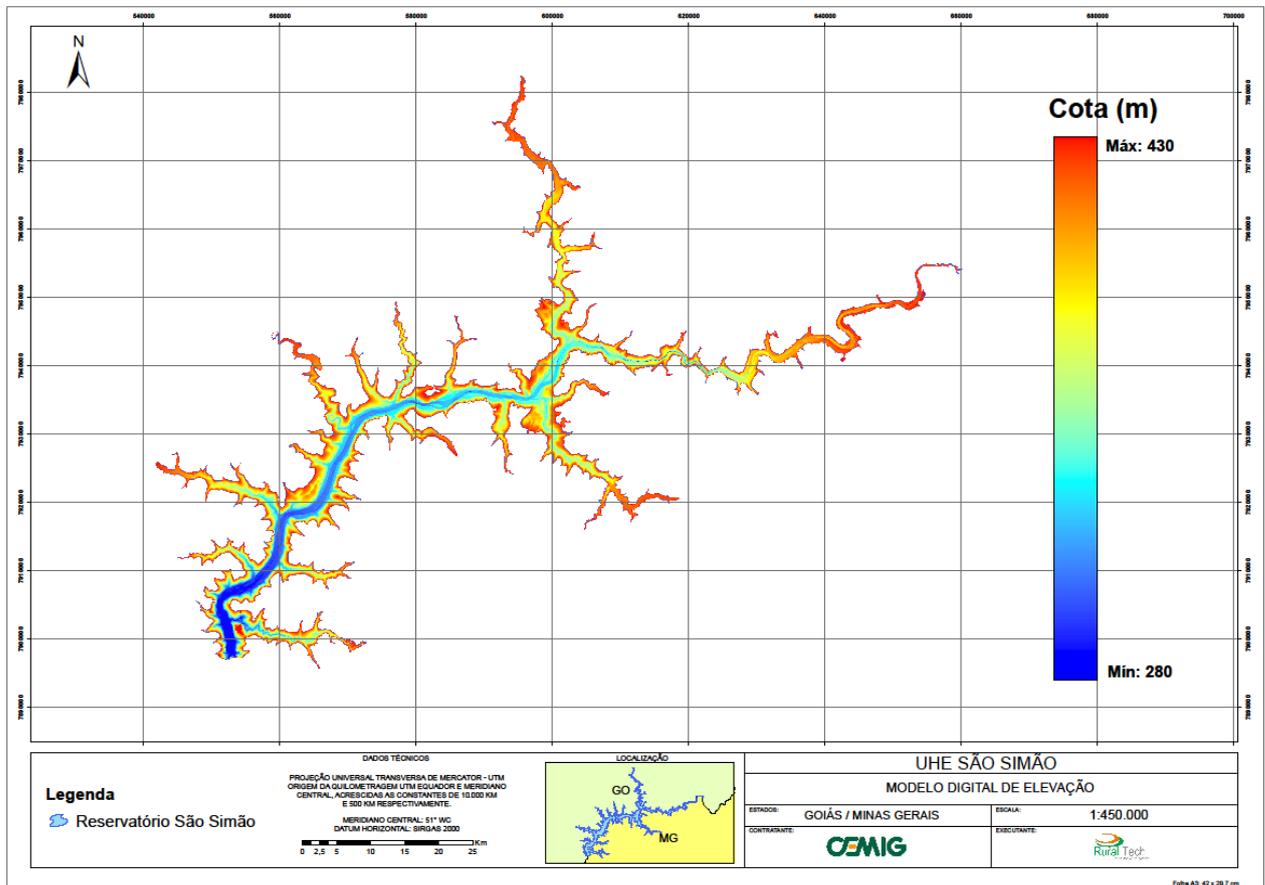


Figura 11-3 – Modelo Digital de Elevação da UHE São Simão



O reservatório da UHE Capivara na divisa dos estados de São Paulo e Paraná possui 693,35 Km<sup>2</sup> em sua cota máximo maximum. O trabalho de Batimetria e Aerofotogrametria foi executado pela Rural Tech em aproximadamente 43 dias e o Modelo Digital do Terreno elaborado pode ser visto abaixo.

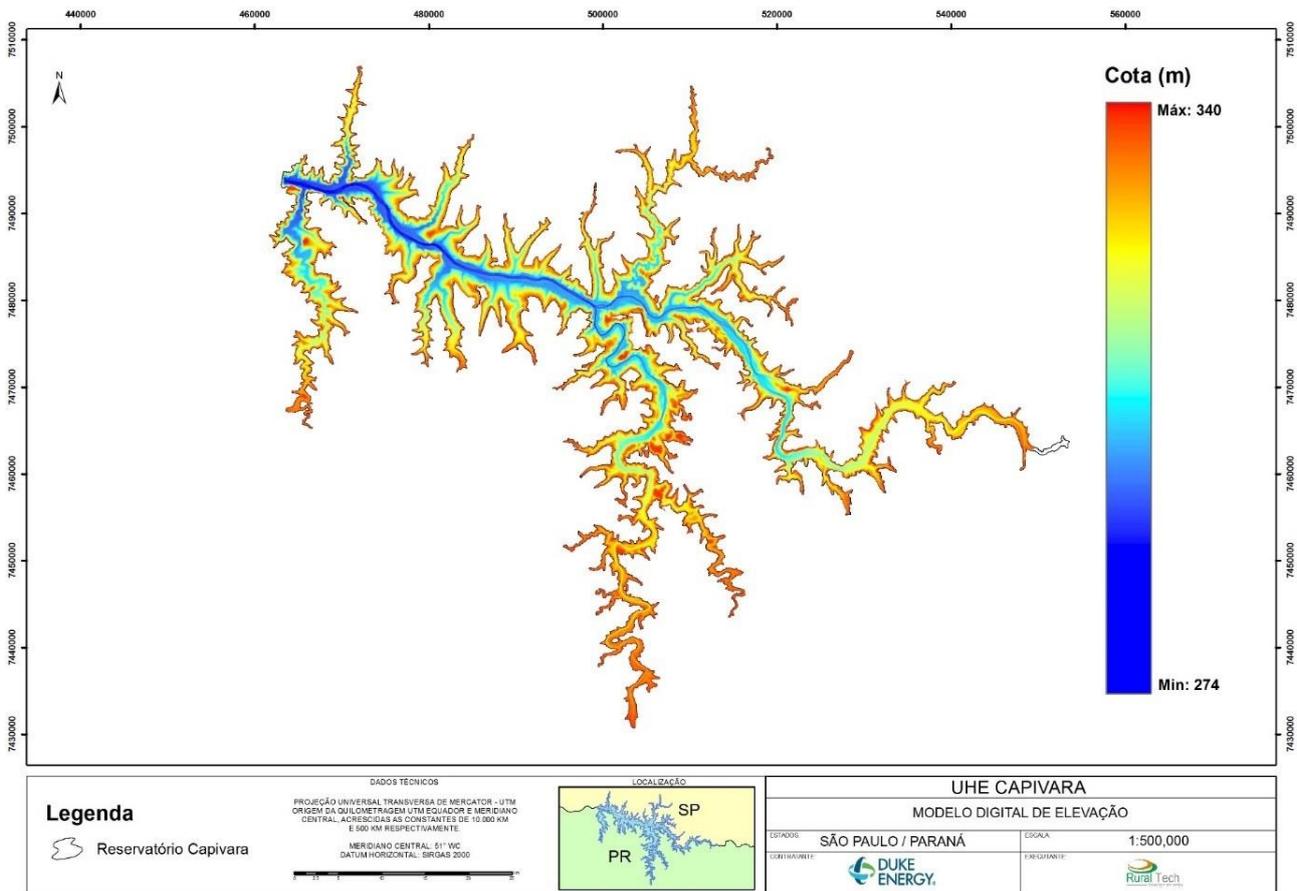


Figura 11-4 – Modelo Digital de Elevação da UHE Capivara



Trabalhe por um Brasil melhor. O país precisa e todos ganham.

O reservatório da UHE Água Vermelha no estado de São Paulo possui 650,72 Km<sup>2</sup> em sua cota máximo maximorum. O trabalho de Batimetria e Aerofotogrametria foi executado pela Rural Tech em aproximadamente 30 dias e o Modelo Digital do Terreno elaborado pode ser visto abaixo.

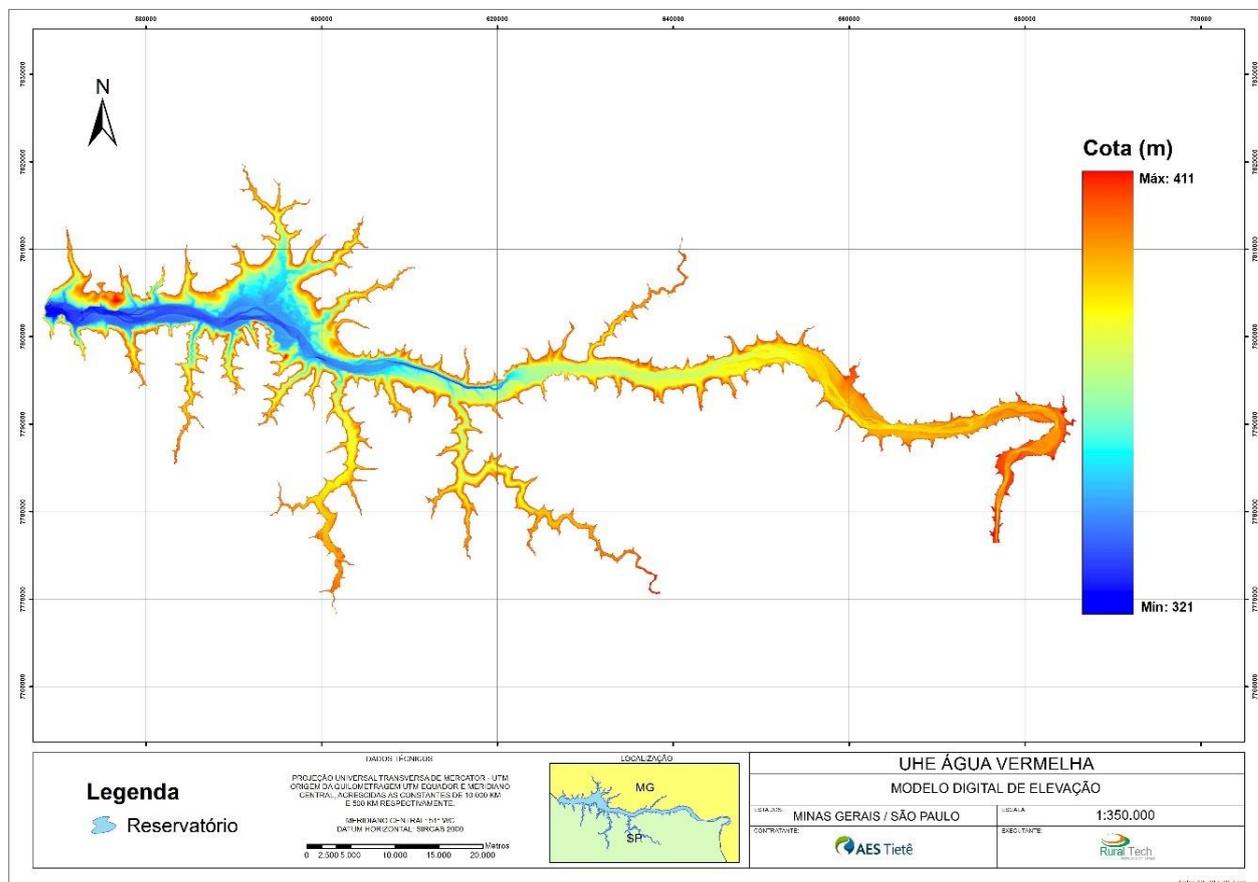
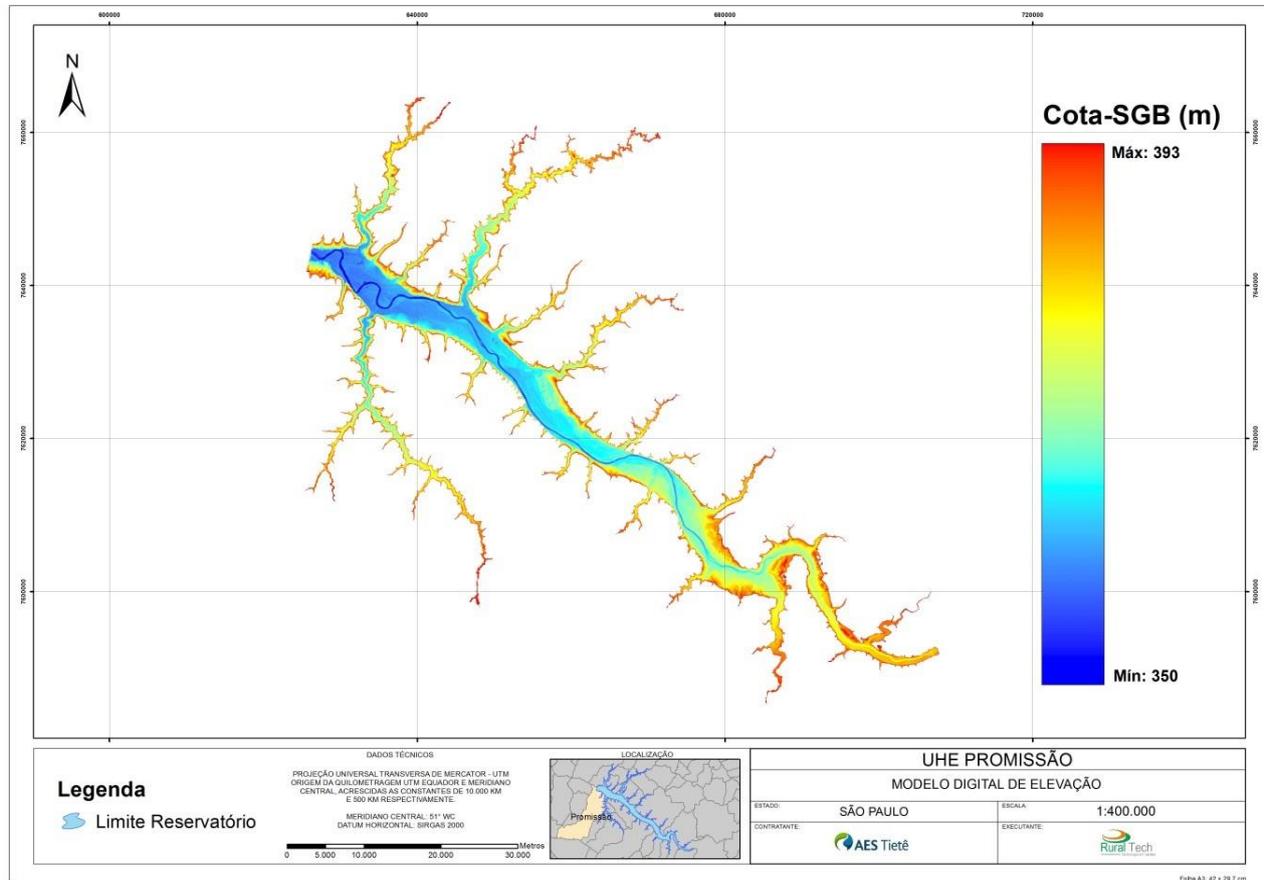


Figura 11-5 – Modelo Digital de Elevação da UHE Água Vermelha



O reservatório da UHE Promissão no estado de São Paulo possui 621,55 Km<sup>2</sup> em sua cota máximo maximorum. O trabalho de Batimetria e Aerofotogrametria foi executado pela Rural Tech em aproximadamente 30 dias e o Modelo Digital do Terreno elaborado pode ser visto abaixo.



**Figura 11-6 – Modelo Digital de Elevação da UHE Promissão**



O reservatório da UHE Jurumirim no estado de São Paulo possui 488,20 Km<sup>2</sup> em sua cota máximo maximum. O trabalho de Batimetria e Aerofotogrametria foi executado pela Rural Tech em aproximadamente 38 dias e o Modelo Digital do Terreno elaborado pode ser visto abaixo.

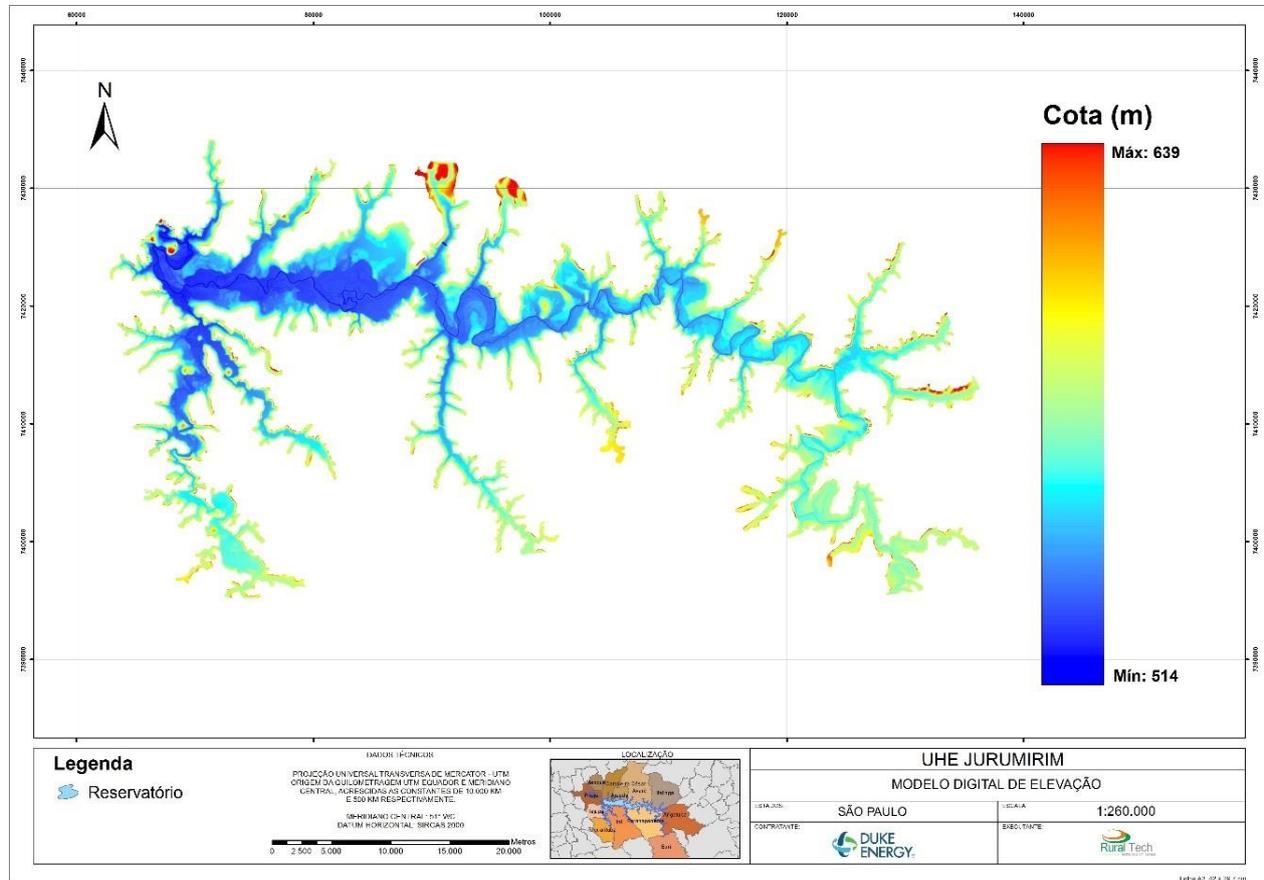


Figura 11-7 – Modelo Digital de Elevação da UHE Jurumirim





## Re: Solicitação de Proposta - Batimetria

Valter Terra Brasil <valter.terrabrasil@gmail.com>

Seg, 26/12/2022 16:46

Para: Filipe Augusto Mamedes Campanholi <filipe.campanholi@copel.com>

Prezado Filipe.

Segue em anexo proposta comercial conforme solicitado.

Qualquer dúvida estou à disposição.

Atenciosamente.

Em sex., 23 de dez. de 2022 às 12:16, Filipe Augusto Mamedes Campanholi <[filipe.campanholi@copel.com](mailto:filipe.campanholi@copel.com)> escreveu:

Bom dia!

O CECS convida as empresas interessadas a apresentarem propostas para contratação de prestação de serviços: **Prestação de serviços especializados nas áreas de cartografia, batimetria, topografia e geoprocessamento para a atualização das curvas Cota x Área x Volume do reservatório da Usina Hidrelétrica Governador Jayme Canet Junior (Mauá) – UHE GJC para atendimento às Resoluções Conjuntas ANA/ANEEL nº 03/2010 e nº 127/2022, conforme segunda versão do documento orientativo da ANA: “Orientações para Atualização das Curvas Cota x Área x Volume”.**

Segue em anexo a Especificação Técnica.

Aguardamos as propostas até às 16h00min, com a data de **28/12/2022**.

Estou à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,  
Filipe Mamedes Campanholi