

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
		Data: 06/09/2022
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022	Folha: 1/15

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

CONTRATAÇÃO 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

UHE GOVERNADOR JAYME CANET JUNIOR (MAUÁ)

Elaborado por: <i>(documento assinado eletronicamente)</i>	Verificado por: <i>(documento assinado eletronicamente)</i>	Aprovado por: <i>(documento assinado eletronicamente)</i>
Douglas Mazeika Paulek - 803415	Camila Freitas - 49450 Carlos Alexandre Vaz - 41719	Mônica Irion Almeida - 49452

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
		Data: 06/09/2022
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022	Folha: 2/15

1. OBJETO

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. LOCAL DE EXECUÇÃO DO SERVIÇO

A Usina Hidrelétrica Governador Jayme Canet Junior (Mauá) – UHE GJC possui 363 MW de potência instalada. Está situada no rio Tibagi, no município de Telêmaco Borba, a cerca de 250 km de Curitiba.

A seguir são apresentadas as características do reservatório da usina:

- Coordenadas do Barramento: 24° 03' 45,86" S 50° 42' 26,29" W
- N.A. Máximo Normal: 635,00 m
- N.A. Mínimo operativo: 626,00 m
- N.A. Máximo *Maximorum*: 636,50 m
- Extensão do Reservatório no N.A. Máx. Normal: 80,0 km
- Área inundada no N.A. Máx. Normal: 83,90 km²
- Área inundada no N.A. Máx. *Maximorum*: 83,90 km²
- Área de drenagem total até a barragem: 15.423 km²
- Área de drenagem incremental do aproveitamento: 6.588 km²
- Profundidade Máxima: 77,5 m

A Figura 1 apresenta a localização da UHE GJC.

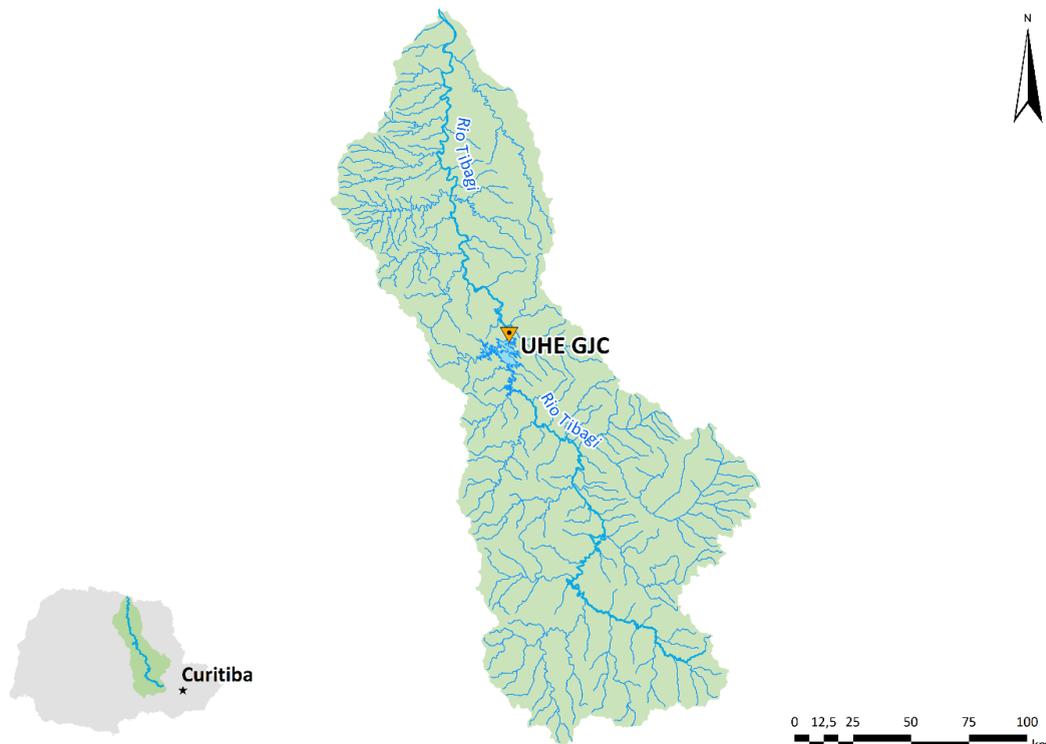


FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA UHE GJC

Atualização Curva CAV UHE GJC

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
		Data: 06/09/2022
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022	Folha: 3/15

3. DADOS A SEREM FORNECIDOS PELA CONTRATANTE

Para viabilizar na execução dos trabalhos dispostos nesta especificação, serão fornecidos à **CONTRATADA** os seguintes dados:

Localização dos Marcos da RVG pré-existente

- Planilha de Coordenadas em formato xls (Microsoft Excel)
- Monografias dos Marcos
- Arquivo *shapefile* (ESRI)

Modelo Geoidal Local pré-existente

- Relatório do MGL existente

Localização dos Marcos das Seções de Controle existentes

- Tabela de Coordenadas
- Monografias dos Marcos (se disponíveis)

Base Cartográfica de Projeto

- Formato DWG

Ortofotos provenientes de levantamento Aerofotogramétrico do ano de 2012 e 2018.

- Formato MrSID

Modelo Digital de Terreno proveniente de levantamento Aerofotogramétrico do ano de 2012.

- Formato ASC

Todos os dados listados acima, serão fornecidos referenciados ao Datum SIRGAS 2000.4, exceto a base cartográfica de projeto, que deverá ser convertida de SAD69-96 para o Datum SIRGAS 2000.4 antes da avaliação de controle de qualidade altimétrico.

4. DIRETRIZES GERAIS E DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS PRODUTOS E SERVIÇOS

Os trabalhos a serem executados são definidos através do documento de referência “**Orientações para atualização das curvas cota x área x volume**”, em sua versão vigente.

Também deverão ser observadas as informações contidas no Plano de Trabalho para atualização da curva cota x área x volume (Anexos I e III) e nos Pareceres de análise pela ANA (Anexos II e IV).

O nível de criticidade de um reservatório, quanto ao seu processo de assoreamento, é estabelecido em função dos seguintes parâmetros ponderados, a saber: Potencial de Produção de Sedimentos, Posição Relativa na Cascata, Regime de Operação do Empreendimento e, Magnitude e Importância dos Efeitos do Assoreamento. A UHE GJC possui **um reservatório de média criticidade (Classe 02)**.

Quanto à cartografia, o empreendimento é enquadrado no **Cenário 02**: Possui material cartográfico de Projeto e/ou levantamentos batimétricos, e possui mapeamento da área seca em escala 1:10.000 ou superior oriundo de recobrimento aerofotogramétrico aprovado no controle de qualidade. Desta forma, o reservatório é classificado conforme as orientações da ANA/ANEEL na **tipologia B1**. A Tabela 1 apresenta a matriz de classificação de tipologia dos reservatórios:

Atualização Curva CAV UHE GJC

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022	Data: 06/09/2022
		Folha: 4/15

TABELA 1 – ENQUADRAMENTO DO RESERVATÓRIO

Tipologia dos Reservatórios			
	Cenário Cartográfico		
Classes de Criticidade	1	2	3
Classe 01	A	B	C
Classe 02	A	B1	C
Classe 03	A	B2	C

A seguir são descritas as atividades que deverão ser efetuadas como objeto desta especificação (e o respectivo Marco Contratual).

4.1 MOBILIZAÇÃO E PLANO DE TRABALHO (MC1)

A mobilização compreende o total deslocamento e instalação no local em que deverão ser realizados os serviços, do pessoal técnico e de apoio, materiais, ferramentas e equipamentos necessários a realização dos serviços, para uso da **CONTRATADA**. A total mobilização de pessoal e equipamentos é de inteira responsabilidade e ônus da **CONTRATADA**.

Inclui, mas não se limitando a: A totalidade das despesas relativas ao deslocamento do pessoal para os locais das obras, como transporte, estadias, alimentação, seleção e recrutamento, bem como o transporte de equipamentos, ferramentas, e tudo que se fizer necessário a mobilização.

4.1.1 Reunião de abertura do projeto

Até 10 dias corridos após a data de assinatura do contrato, deverá ser realizada uma reunião inicial de abertura do projeto com o objetivo de definir entre as partes os procedimentos de execução e detalhamentos do projeto. Nesta ocasião serão entregues à **CONTRATADA** os arquivos de apoio para a realização dos trabalhos.

4.1.2 Plano de trabalho

A **CONTRATADA** deverá apresentar um plano de trabalho contendo as seguintes informações:

- Cronograma de execução dos serviços;
- Descrição da metodologia e execução dos trabalhos relacionados a cada uma das etapas;
- Planejamento da distribuição das linhas batimétricas de sondagem, transversais e longitudinais, ao longo do reservatório da UHE GJC;
- Dimensionamento de equipe para realização de cada etapa de trabalho e entrega da respectiva documentação;
- Dimensionamento dos equipamentos, ferramentas e materiais necessários para execução de cada etapa de trabalho;
- Modelos dos relatórios que serão produzidos.

4.1.3 Reunião de integração

Após entrega do Plano de Trabalho, será agendada reunião de integração de segurança com as equipes da **CONTRATADA**, onde deverão ser entregues os Atestados de Saúde Ocupacional, Lista de Equipamentos de Proteção Individual e demais itens previstos no Manual de Segurança Guia de Orientações de Segurança e Saúde do Trabalho para Empresas Contratadas, disponível na Internet,

Atualização Curva CAV UHE GJC

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
		Data: 06/09/2022
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022	Folha: 5/15

no endereço eletrônico “www.copel.com” e considerado desde já como de conhecimento e posse da **CONTRATADA**.

4.2 CONTROLE DE QUALIDADE DA RVG PRÉ-EXISTENTE (MC2)

A **CONTRATADA** deverá realizar o controle de qualidade da rede de vértices geodésicos (RVG) existente no entorno do reservatório da UHE GJC, oriundos de levantamentos anteriores, cujo relatório e dados serão fornecidos pela **CONTRATANTE**.

A análise e os estudos a serem realizados terão como foco principal sua utilização como apoio ao levantamento batimétrico do reservatório.

Para avaliação da RVG pré-existente serão executadas as seguintes etapas:

- Identificar na região do reservatório RRNN oficiais contidas no sítio eletrônico do IBGE;
- Identificar espacialmente os marcos que constituem a rede de referência no relatório fornecido pela **CONTRATANTE** 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.

A **CONTRATADA** deverá elaborar um relatório técnico, detalhando as análises realizadas na etapa de controle de qualidade da RVG existente, explicitando a metodologia empregada, os testes de avaliação e os resultados obtidos.

4.2.1 Implantação de Marcos Geodésicos complementares

Em caso de impossibilidade de utilização da RVG existente ou de algum dos marcos que a compõem, deverá ser prevista a materialização de marcos complementares, devendo ser considerado, no estudo, a definição da melhor estratégia de implantação, sendo executadas 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;
- 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.

A distribuição dos marcos existentes e dos marcos complementares deverá considerar o uso de equipamentos GNSS de processamento em tempo real (RTK), sendo que o alcance máximo a ser considerado para cada um dos marcos implantados é de um raio de até 10 Km de abrangência.

Atualização Curva CAV UHE GJC

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
		Data: 06/09/2022
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022		Folha: 6/15

Os marcos complementares, que porventura vierem a ser implantados, deverão seguir as **Instrução Técnica do IBGE NS.DGC-Nº29/88¹**, que descreve a parte construtiva dos marcos:

“MODELO A: Formato de tronco de pirâmide. Base quadrangular de 30cm de lado. Topo quadrangular de 18cm de lado. Altura 40cm. FINALIDADES: Marcos principais de Levantamentos Plani-Altimétricos de Alta Precisão e Precisão, Pontos Geosat e Azimute.”

“Abrir uma cava com 50cm de lado até uma profundidade de 20cm. Reduzir a dimensão do lado da cava para 40cm, acrescentando à profundidade inicial 60cm. Introduzir massa com traço 1x2x4 - utilizar pedra britada nº 0(zero) ou 1(um) - até uma altura que diste 7cm da borda da cava. Assentar o marco principal, preencher o restante da cava com a massa da fundação. Com auxílio de régua de 50cm de comprimento por 10cm de altura, dotadas de dobradiças nas quinas, confecciona-se sapata de proteção lateral, na qual será gravada em baixo relevo a denominação do marco. Plataforma Adicional de Proteção - construída a 10cm da sapata de proteção lateral, utilizando-se massa com traço 1x2x4, dimensões de 20cm de largura, 10cm de altura, aflorando 5cm do solo natural, efetuando-se a amarração das quinas através de vergalhão dobrado em ângulo reto. Marcos de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão só poderão ser ocupados 15 (quinze) dias após sua implantação.”

Após a materialização dos marcos complementares da RVG, os levantamentos topográficos deverão seguir a seguinte metodologia:

- Efetuar 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 deverá ser efetuado com nível digital que registre automaticamente as leituras de modo a evitar erros grosseiros relacionados às anotações indevidas. Também deverá ser observada a precisão destas linhas, as quais deverão ter 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 tais rastreios deverão ser em **duas seções de pelo menos duas horas cada uma com variação da altura da antena**. Além disso, os levantamentos GNSS deverão ser executados com observação mínima e simultânea de 06 satélites naqueles períodos de rastreo, 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;
- Elaborar as monografias dos vértices seguindo padrões estabelecidos², assim como o Relatório de Implantação da RVG, onde deverão constar a descrição dos procedimentos de

¹ Os detalhes construtivos podem ser consultados em:
http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/pdf/padronizacao_marcos.pdf

Atualização Curva CAV UHE GJC

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
		Data: 06/09/2022
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022	Folha: 7/15

campo, documentação por reportagem fotográfica (As monografias deverão ser feitas para todos os marcos da RVG, incluindo os marcos já existentes);

- e. Relatório de pós-processamento, exportados diretamente dos softwares que processam tanto o nivelamento quanto as ocupações GNSS, não sendo admitidas planilhas em Excel ou Word, ou de outro software cujo conteúdo possa ser editado;
- f. 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.

4.3 AVALIAÇÃO DO MODELO GEOIDAL LOCAL (MGL) PRÉ-EXISTENTE (MC3)

A **CONTRATADA** deverá avaliar a precisão do MGL elaborado em 2008 para a região do reservatório da UHE GJC, para eventual atendimento à Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010.

Caso, o MGL existente não possua a precisão requerida, em virtude de poucas RRNN oficiais do IBGE na região e da validação da RVG existente na área do reservatório, deverá ser avaliado o MAPGEO2015 ou Modelo Geoidal oficial mais atualizado para a região da UHE GJC.

Se nenhuma das alternativas de Modelos Geoidais existentes forem validadas, a **CONTRATADA** deverá gerar um modelo geoidal local (MGL) para a área do empreendimento a partir da ondulação geoidal que será calculada através das diferenças entre as altitudes ortométricas (obtidas através de nivelamento geométrico) e elipsoidais (obtidas através do rastreamento dos marcos por equipamentos GNSS).

A partir dos dados de ondulação geoidal, deverá ser gerado novo modelo geoidal local, que consiste basicamente em um arquivo *raster*, que contém a interpolação dos valores de ondulação para toda a área relacionada à concessão. Dos pontos da RVG, 20% destes não serão utilizados para a geração do modelo geoidal, pois deverão ser utilizados posteriormente para o controle de qualidade do modelo.

Para a elaboração do modelo, deverão ser testados os interpoladores citados abaixo, sendo que o modelo de interpolação para a geração do produto final, deverá ser definido pelo modelo que apresentar melhor resultado na área do reservatório:

- Inverso da Distância Ponderada (IDW)
- Distância Ponderada (NDW)
- Vizinho Próximo
- Krigagem

Por fim, para toda e qualquer análise realizada, a **CONTRATADA** deverá elaborar um relatório técnico, detalhando as análises de validação, adoção de MGL existente ou construção de novo MGL, explicitando a metodologia empregada, os testes de avaliação realizados e os resultados obtidos.

4.4 VALIDAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DE PROJETO (MC4)

As Orientações para o atendimento à Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010 permitem a utilização da cartografia de projeto produzida à época de implantação do empreendimento.

² A monografia do vértice deverá conter no mínimo os seguintes elementos:
 Nome do Vértice; Data do Levantamento; Coordenadas (Planimétricas e Altimétricas); Precisão Obtida; Descrição da Localização do Marco; Foto(s) do Marco.

Atualização Curva CAV UHE GJC

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
		Data: 06/09/2022
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022		Folha: 8/15

Para a utilização da cartografia de projeto da UHE GJC será necessário a conversão e a avaliação do atendimento ao PEC – Padrão de Exatidão Cartográfica exigido na Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010.

4.4.1 Conversão da Base Cartográfica Existente

A **CONTRATADA** deverá efetuar a conversão da base cartográfica de projeto da UHE GJC para o formato *ESRI Shapefile*, de SAD69-96 para o Datum SIRGAS 2000.4, antes da avaliação de controle de qualidade altimétrico.

A cartografia de projeto é composta por 70 plantas planialtimétricas provenientes de levantamento LiDAR e imagens aéreas no ano de 2008 com as seguintes características:

1. Área Aproximada do Levantamento: 12.251 ha
2. Escala de voo: 1:5000
3. Empresa executora: Lactec/Engemap
4. Espaçamento das curvas de nível: 1 m
5. Datum horizontal: SAD69-96
6. Datum vertical: Marégrafo de Imbituba – SC

A base em questão será fornecida pela **CONTRATANTE** em AutoDesk AutoCAD, georreferenciada ao datum SAD69.

A Figura 2 (próxima página) exemplifica resumidamente a articulação da base cartográfica de projeto.

Com posse dos dados a **CONTRATADA** deverá efetuar a reprojeção dos dados de SAD69-96 para SIRGAS 2000, utilizando os padrões oficiais de conversão fornecidos pelo IBGE e posteriormente a conversão para o formato *ESRI Shapefile*, das seguintes feições existentes na base:

- Curvas de Nível (Mestras e Intermediárias)
- Pontos Cotados
- Referencias de Nível

As camadas deverão ser entregues em arquivos individualizados e possuir os respectivos atributos de altimetria relacionados a cada uma das camadas. Os dados deverão ser entregues em formato *ESRI Shapefile* e AutoDesk AutoCAD (dwg).

A **CONTRATADA** deverá gerar a partir dos dados produzidos, um modelo digital de terreno em formato TIFF.

Atualização Curva CAV UHE GJC

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.

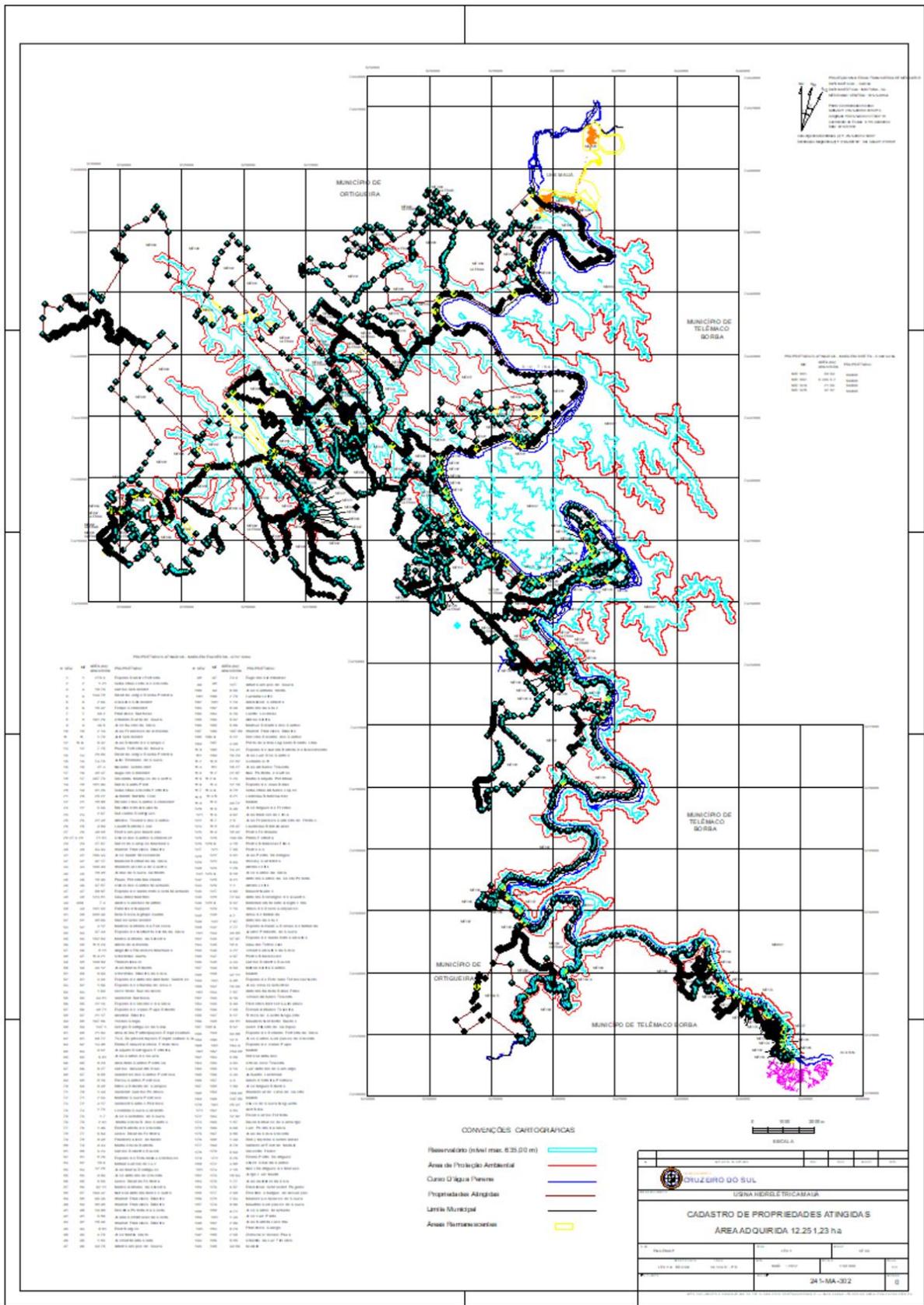


FIGURA 1 – ARTICULAÇÃO DA CARTOGRAFIA DE PROJETO - UHE GJC (MAUÁ)

Atualização Curva CAV UHE GJC

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
		Data: 06/09/2022
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022	Folha: 10/15

4.4.2 Controle de Qualidade da Base Cartográfica Existente

A **CONTRATADA** deverá analisar e testar a cartografia de projeto, visando o atendimento ao PEC – Padrão de Exatidão Cartográfica exigido (PECD Classe B para a escala 1: 10.000), bem como para verificação da existência das curvas de nível até o leito original do rio, representando o relevo antes do enchimento e formação do lago.

A **CONTRATADA** deverá encaminhar à **CONTRATANTE**, mapa contendo a posição dos pontos a serem levantados em campo para compor os levantamentos necessários para a análise da cartografia de projeto. O mapa deverá listar pelo menos 20 (vinte) pontos foto-identificáveis bem distribuídos na respectiva área de concessão, a serem rastreados em campo, para a realização dos estudos de controle de qualidade e verificação quanto ao enquadramento ao PEC.

A partir dos pontos indicados, a **CONTRATADA** efetuará a análise em conformidade com o que estabelece as Orientações para atualização da curva Cota x Área x Volume no seu item 3.4.3, procedendo a validação no caso do enquadramento ao PEC exigido.

O Controle de Qualidade (CQ) da base cartográfica preexistente deverá ser realizado da seguinte forma:

- Selecionar 20 pontos no mapa vetorial e nas ortofotos que sejam inequívocos na sua identificação no terreno (distribuição que proporcione boa geometria espacial);
- Proceder à ocupação com receptores GNSS de dupla frequência dos pontos selecionados;
- Utilizar marcos da RVG mais próximo dos pontos selecionados para executar o controle de qualidade;
- Analisar as coordenadas obtidas;
- Efetuar o enquadramento do PEC.

Os trabalhos realizados nesta etapa determinarão a verificação do enquadramento do reservatório da UHE GJC conforme preconizado no documento “Orientações para atualização das curvas cota - área - volume, versão dez/2013” haja vista que, a depender do resultado da análise da cartografia, o reservatório poderá mudar de categoria.

Ao final dessa etapa, a **CONTRATADA** deverá entregar um relatório descrevendo os procedimentos utilizados, equipamentos, cálculos e processamento, bem como a análise de tendência e precisão do material, demonstrando nos termos da legislação em vigor se o material cartográfico atende critérios de enquadramento ao PEC Classe B, o que determinará a utilização ou não desse material nas próximas etapas do trabalho.

4.5 MAPEAMENTO DE ÁREA MOLHADA DO RESERVATÓRIO (MC5)

Conforme as orientações da Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010, sobre o levantamento das áreas molhadas do reservatório:

“A execução dessa atividade deverá ser efetuada por meio de ecobatímetros de feixe único (single beam) ou de múltiplos feixes (multibeam). Quando forem empregados ecobatímetros de feixe único, o trabalho no corpo principal, braços, afluentes e canais do reservatório deverá ser efetivado por linhas regulares de sondagem (LS) equidistantes, dispostas de forma transversal e longitudinal as curvas isobatimétricas da área.”

Atualização Curva CAV UHE GJC

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
		Data: 06/09/2022
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022	Folha: 11/15

Desta forma, em caso de utilização de ecobatímetros de feixe único, pela **CONTRATADA**, a equidistância das linhas de sondagem deverá ser de:

- 75 metros para as linhas de sondagem transversais e longitudinais no corpo principal do reservatório; e de
- 50 metros nas regiões referentes a braços e afluentes do reservatório.

Considerando a extensão do reservatório de 80 km, o número estimado de seções necessárias ao atendimento das equidistâncias estabelecidas para o reservatório da UHE GJC, é o apresentado na Tabela 2.

TABELA 2 – QUANTIDADES E DISTANCIAS DAS LINHAS DE SONDAEM

A =	8390	ha
D =	80	km
Est =	0,075	km
Número de seções batimétricas transversais	1067	

Ainda, com relação ao uso de monofeixe para os levantamentos batimétricos longitudinais, deverá ser executada 1 (uma) linha de sondagem sobre o talvegue dos rios naturais (principal e afluentes) e 2 (duas) linhas de sondagem distantes no máximo a 10 metros (ou menor) de ambas as margens em todo o reservatório.

Por ocasião da elaboração do Plano de Trabalho, a **CONTRATADA** deverá apresentar o planejamento da distribuição das linhas de sondagem transversais e longitudinais ao longo do reservatório da UHE GJC para validação pela **CONTRATANTE**.

Conforme apresentado nas orientações da ANA/ANEEL, a equidistância entre as linhas de batimetria “deve ser flexível às necessidades de adequações que se fizerem necessárias, face às especificidades de cada reservatório. Portanto, o número de seções apresentado nesse item é o referencial mínimo para os levantamentos.

A **CONTRATADA** poderá efetuar o levantamento batimétrico por meio de ecobatímetro de feixes múltiplos. Neste caso a equidistância das linhas de sondagem será variável em função do tipo de equipamento e da sua respectiva cobertura lateral. Destaca-se que as linhas de sondagem deverão ser necessariamente longitudinais às curvas isobatimétricas da área. Além disso, salienta-se que a observação do leito do reservatório deverá ser plena (100% da área), não sendo aceitos levantamentos com falhas.

O valor final das isóbatas do reservatório será fruto da profundidade mensurada em campo devidamente corrigida devido às flutuações operacionais daqueles. Para tal, poderão ser utilizadas as **estações de telemetria existentes no empreendimento**, conforme indicadas na Tabela 3. Caso não seja possível a utilização dos dados de telemetria, a **CONTRATADA** deverá instalar 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, sendo realizadas leituras conforme necessidades observadas em campo.

TABELA 3 – ESTAÇÕES LIMNIMÉTRICAS TELEMÉTRICAS EM OPERAÇÃO NO RESERVATÓRIO

Reservatório	Estações	Localização	
		Latitude (S)	Longitude (W)
UHE GJC	Barragem UHE Mauá	24°03'36.2"S	50°42'21.0"W
	Ponte do Barra Grande	24°07'27.9"S	50°46'06.1"W

Atualização Curva CAV UHE GJC

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
		Data: 06/09/2022
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022	Folha: 12/15

A quantidade de réguas utilizadas para a correção altimétrica a partir do nível local dependerá da inclinação da linha d'água do reservatório. Para evitar a necessidade de número excessivo de réguas é indicada a utilização do sistema GPS/RTK, capaz de estimar a posição altimétrica do barco com acurácia.

É aconselhável que a antena da GPS e o transdutor do ecobatímetro sejam posicionados sobre o mesmo eixo, de modo a evitar a aplicação de correções de "offset". Caso contrário, deve-se usar um sistema inercial para o controle da atitude da embarcação durante a execução do levantamento batimétrico.

O resultado final do mapeamento da área molhada do reservatório deverá ser obtido através da união dos dados de batimetria juntamente com os dados altimétricos do levantamento aerofotogramétrico de 2012. Esses dados deverão ser utilizados para a área que encontrar-se seca durante o período da realização do levantamento batimétrico. Para a realização do serviço em campo, deverá ser considerada como cota mínima do reservatório no dia do levantamento **628,50 metros**.

Deverá ser elaborado pela **CONTRATADA**, um relatório contendo o valor final das isóbatas do reservatório, fruto da profundidade mensurada em campo devidamente corrigida devido às flutuações operacionais do lago, e entregue ao **Consórcio Energético Cruzeiro do Sul**, contendo o mapeamento da Área Molhada do reservatório.

4.6 IMPLANTAÇÃO DAS SEÇÕES DE CONTROLE (MC6)

A **CONTRATADA** deverá revitalizar e complementar dois (2) conjuntos de seções de controle topobatimétrico existentes no reservatório (CT1 e CT2), implantadas em atendimento ao Programa de Observação das Condições Hidrossedimentológicas do Projeto Básico Ambiental da UHE GJC.

Nesse Programa, cada seção foi materializada através da implantação de dois marcos topográficos em concreto armado, localizados nos pontos inicial ("Pls") e final ("PFs") do perfil transversal levantado, sendo as posições geográficas determinadas através de varredura com o uso de GPS de Dupla Frequência e a altitude determinada através de nivelamentos geométricos de 1ª ordem, tendo como base os referenciais de nível dos marcos de apoio básico do reservatório, implantados pela empresa ENGEMAP, à época da obra da usina.

A Figura 4 indica a localização geral e detalhada de cada conjunto de seções de controle sugeridas.

A Tabela 4 apresenta as coordenadas de cada um dos marcos sugeridos para cada seção topobatimétrica, além das coordenadas das seções existentes. Estas coordenadas são somente uma sugestão para a locação dos novos marcos, sendo que a **CONTRATADA** deverá verificar a viabilidade da implantação desses marcos nos locais indicados.

A **CONTRATADA** deverá implantar os marcos de concreto, definidores das seções topo batimétricas complementares ao conjunto, em campo, em local seguro, salvo de danos, afastadas de possíveis obstáculos materiais.

Cada seção topobatimétrica deverá ser materializada em campo por meio de dois (2) marcos de concreto, posicionados em ambas as margens do reservatório, sobre o álveo, afastado da linha de operação normal do reservatório, preferencialmente após a linha *maximorum*, de forma intervisível e que o alinhamento destes se encontre perpendicularmente ao fluxo do corpo hídrico.

Atualização Curva CAV UHE GJC

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022	Data: 06/09/2022
		Folha: 13/15

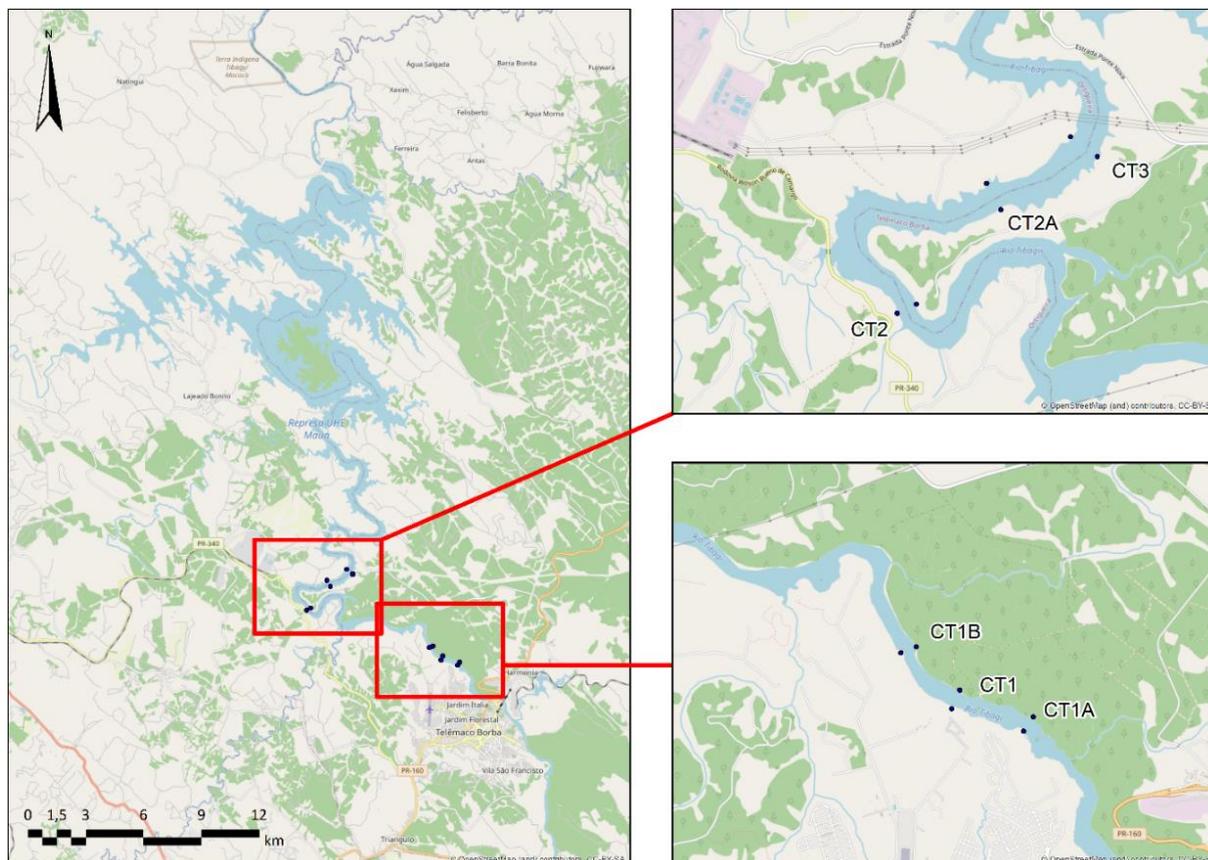


FIGURA 4 – LOCALIZAÇÃO GERAL DAS SEÇÕES DE CONTROLE

TABELA 4 – COORDENADAS DOS MARCOS DAS SEÇÕES DE CONTROLE (SIRGAS2000)

Conjunto	Ponto	E (m)	N (m)	Altitude Ortométrica (m)
Conjunto 01	CT1 – MD (existente)	536.006,11	7.313.329,65	644,377
	CT1 – ME (existente)	535.909,37	7.313.105,44	643,257
	CT1A - MD	536.880,00	7.313.007,00	A definir
	CT1A - ME	536.766,00	7.312.840,00	A definir
	CT1B - MD	535.484,70	7.313.844,12	A definir
	CT1B - ME	535.302,00	7.313.773,00	A definir
Conjunto 02	CT2 – MD (existente)	529.159,66	7.315.813,67	635,975
	CT2 – ME (existente)	528.926,35	7.315.702,37	638,559
	CT2A - MD	530.172,00	7.316.945,00	A definir
	CT2A - ME	529.998,00	7.317.259,00	A definir
	CT3 – MD (existente)	531.329,64	7.317.584,72	636,272
	CT3 – ME (existente)	531.009,94	7.317.822,46	636,624

Atualização Curva CAV UHE GJC

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
		Data: 06/09/2022
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022	Folha: 14/15

Para o levantamento das seções deverão ser materializados em campo piquetes de madeira utilizando o RTK para garantir o alinhamento entre os marcos das seções de controle batimétricos para elaboração da planta perfil das seções. Os piquetes deverão ter equidistância média de 10 metros desde marco de concreto até nível do reservatório. Estes piquetes deverão ter suas coordenadas precisas levantadas para confecção das plantas de seções transversais topobatimétricas.

4.7 MODELO DIGITAL DO RESERVATÓRIO E CURVA COTA X ÁREA X VOLUME (MC7)

Para calcular o volume e capacidades de armazenamento do reservatório, bem como o monitoramento quanto a questões de assoreamento, a **CONTRATADA** deverá gerar o Modelo Digital do reservatório a partir de todos os pontos mensurados durante o levantamento das partes seca e molhada do reservatório.

Com dados batimétricos processados e devidamente georreferenciados ao sistema geodésico SIRGAS 2000.4 deverá ser gerada uma planta batimétrica e um MDE (Modelo Digital de Elevação) da área do reservatório. A planta e o MDE deverão ser gerados a partir das profundidades coletadas refletindo a superfície do fundo do reservatório.

A curva Cota x Volume é o resultado da integração da curva Cota x Área. Esta integração é realizada numericamente, determinando-se os volumes, Δvol , entre duas curvas de nível consecutivas. Este volume é obtido, numa aproximação, multiplicando a média das áreas correspondentes às curvas de nível consecutivas pela diferença de cota destas curvas de nível.

Os pontos utilizados para a geração das curvas “Cota x Área X Volume” serão obtidos pela variação da posição de um plano de corte, a cada 50 cm, desde a cota mínima até o **nível máximo maximorum** do reservatório.

A **CONTRATADA** deverá realizar a comparação, com 10% das linhas de sondagem do levantamento da área molhada do reservatório (valor indicado no item 4.5), entre o modelo digital do reservatório oriundo desta especificação técnica e o modelo gerado a partir do modelo digital do terreno oriundo da base cartográfica de projeto da UHE GJC (produto resultante do item 4.4).

As linhas de sondagem e seções a serem sobrepostas deverão estar distribuídas ao longo do corpo principal do reservatório.

Para cada sobreposição deverá ser calculada a diferença de área da seção gerada com os dois modelos digitais.

Atualização Curva CAV UHE GJC

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.

	DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	Revisão: R01
	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 01/2022	Data: 06/09/2022
		Folha: 15/15

5. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES E FORMATOS

Marco Contratual		Produtos a Serem Entregues
MC1	MOBILIZAÇÃO E PLANO DE TRABALHO	Ata de Reunião de Abertura assinada e digitalizada (.pdf)
		Plano de Trabalho nos Formatos Word (.doc e .pdf)
		Ata de Reunião de Integração assinada e digitalizada (.pdf)
MC2	CONTROLE DE QUALIDADE DA REDE DE VÉRTICES GEODÉSICOS – RVG PRÉ-EXISTENTE	Relatório Técnico de Controle de Qualidade da RVG Pré-Existente
		Arquivos Brutos dos Rastreios GNSS em formato RINEX
		Relatório de Processamento dos Pontos
		Relatório do Fechamento do nivelamento geométrico
		Monografia dos Marcos da RVG
		Layer em Formato <i>shapefile</i> e <i>.dwg/.dgn</i> da RVG.
MC3	VALIDAÇÃO DO MODELO GEODAL LOCAL PRÉ-EXISTENTE	Mapa com Isolinhas do Modelo Geoidal Local
		Relatório de validação do MGL existente ou de construção de novo MGL
		Raster em formato Geotiff do MGL
MC4	VALIDAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA EXISTENTE	Mapa contínuo georreferenciado no sistema SIRGAS 2000.4, em formato <i>shapefile</i> e <i>.dwg/.dgn</i> e Modelo Digital do Terreno (MDT)
		Relatório de Validação da Base Cartográfica de Projeto
		Relatório de comparação de CAV de projeto e CAV atualizada
MC5	MAPEAMENTO DE ÁREA MOLHADA DO RESERVATÓRIO	Ecogramas – Batimetrias
		Isolinhas do Levantamento
		Planta Perfil das Seções de Controle Topobatimétricas
		Arquivos Brutos (ASCII) e Pós-Processados do Levantamento Batimétrico
		Relatório de mapeamento da área molhada
MC6	IMPLANTAÇÃO DAS SEÇÕES DE CONTROLE	Arquivos Brutos dos Rastreios GNSS em formato RINEX
		Relatório de Processamento dos Pontos
		Relatório do Fechamento do nivelamento geométrico
		Monografia dos Marcos das Seções de Controle
		Layer em Formato <i>shapefile</i> e <i>.dwg/.dgn</i>
MC7	MODELO DIGITAL DO RESERVATÓRIO E CURVA COTA X ÁREA X VOLUME	Modelo Digital de Elevação do Reservatório em formato <i>Geotiff</i>
		Relatório de atualização da curva Cota x Área x Volume
		Curva Cota x Área x Volume

6. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma dos trabalhos encontra-se no Anexo V desta Especificação Técnica.

Atualização Curva CAV UHE GJC

Correspondência 2530/2022. Assinatura Avançada realizada por: **Douglas Mazeika Paulek** em 06/09/2022 14:29, **Carlos Alexandre Vaz** em 12/09/2022 10:02, **Monica Irion Almeida** em 13/09/2022 13:58. Assinatura Simples realizada por: **Camila Freitas** em 12/09/2022 09:58. Inserido ao documento **395.043** por: **Douglas Mazeika Paulek** em: 06/09/2022 14:29. 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: **425d202e5e0baf8a146b1b2e60f6a9a1**.

Inserido ao protocolo **19.532.643-6** por: **Dulcineia Bedim Caetano** em: 27/09/2022 17:05. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **750c88328d16b5ede1781d3d5f0464cb**.