

UHE
Jurumirim

Relatório Técnico

Atualização das Curvas Cota x Área x Volume



Contratante: Duke Energy International - Geração Paranapanema S.A.
Contratado: Rural Tech Comércio e Serviços Eireli

CONTRATO DE SERVIÇOS BATIMÉTRICOS, DE GEODÉSIA E DE CARTOGRAFIA DESTINADOS AO ATENDIMENTO DO QUE ESTABELECE AS ORIENTAÇÕES PARA ATUALIZAÇÃO DA CURVA COTA X ÁREA X VOLUME PUBLICADAS PELA ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE AGUAS EM DEZEMBRO DE 2013.

UHE JURUMIRIM

JRM-CAV-RT-AC-R04

ELABORAÇÃO:

Eng. Lucas Amorim de Sá
Geofísico Kayque Bergamashci

REVISÃO:

Eng. Sergio Vieira Ballarin

ABRIL - 2020

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	4
2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA CONTRATADA	4
2.1 CORPO TÉCNICO	5
3. OBJETIVO	5
4. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS.....	6
5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA	7
6. CLASSIFICAÇÃO DO RESERVATÓRIO QUANTO O POTENCIAL DE ASSOREAMENTO.....	9
6.1 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO POTENCIAL ASSOREAMENTO	9
6.2 POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS DA BACIA HIDROGRÁFICA (Pss)	9
6.3 POSIÇÃO DO RESERVATÓRIO NA CASCATA (PRC)	10
6.4 REGIME DE OPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO (ROR)	10
6.5 MAGNITUDE E IMPORTÂNCIA DOS EFEITOS DO ASSOREAMENTO (MI)	10
6.6 DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE CRITICIDADE (NC)	11
7. LEVANTAMENTOS REALIZADOS	11
7.1 IMPLANTAÇÃO DA REDE DE VÉRTICES GEODÉSICOS - RVG	11
7.2 ELABORAÇÃO DO MODELO GEOIDAL LOCAL - MGL.....	15
7.3 MAPEAMENTO DA ÁREA MOLHADA	17
7.4 MAPEAMENTO DA ÁREA SECA	18
7.5 IMPLANTAÇÃO DAS SEÇÕES DE CONTROLE	19
8. PRODUTOS E RESULTADOS	20
8.1 MODELO DIGITAL DO TERRENO – MDT	20
8.1.1 TRANSFORMAÇÃO DOS DADOS LIDAR	20
8.1.2 MODELO DIGITAL DO TERRENO	21
8.2 CURVAS COTA X ÁREA X VOLUME	23

8.2.1	METODOLOGIA	23
8.2.2	CORRELAÇÃO DAS COTAS – SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO (SGB) X COTA DE OPERAÇÃO (RÉGUA DA UHE JURUMIRIM)	25
8.2.3	CURVAS COTA X ÁREA X VOLUME.....	26
8.2.4	AVALIAÇÃO DE INCERTEZAS DAS CURVAS COTA X ÁREA X VOLUME	30
8.2.5	COMPARAÇÃO DA CURVA NOVA COM A CURVA ANTIGA	31
8.3	CARTAS TOPOBATIMÉTRICAS	32
8.4	SEÇÕES DE MONITORAMENTO DE DEPOSIÇÃO DE SEDIMENTOS	34
9.	CONCLUSÃO	38
1.	ANEXOS	39
	ANEXO I CURVAS COTA X ÁREA X VOLUME – TABELA.....	39
	ANEXO II FICHAS DE ACESSO AS SEÇÕES DE CONTROLE	90
	ANEXO III ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	97

RELAÇÃO DOS DOCUMENTOS TÉCNICOS APRESENTADOS

RELATÓRIO TÉCNICO - Atualização Das Curvas Cota X Área X Volume

ANEXO 01 - Levantamentos Geodésicos

ANEXO 02 - Levantamentos Batimétricos

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta as atividades técnicas de cartografia, batimetria e geodésia, executadas para a determinação das Curvas Cota x Área x Volume do reservatório da UHE Jurumirim, localizado nos municípios de Piraju e Cerqueira Cesar, no Estado de São Paulo. Os serviços de levantamentos geodésicos e batimétricos foram executados pela empresa Rural Tech, nos meses de outubro e novembro de 2015 e fevereiro e março de 2016, conforme contrato com a Duke Energy International, Geração Paranapanema S.A. nº 0100023087.

A Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010, em seu Artigo 8º, determina que para as usinas despachadas centralizadamente pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, o processo de assoreamento do reservatório deve ser avaliado com base na atualização das curvas Cota x Área x Volume. Este estudo deve ser realizado pelo concessionário ou autorizado da seguinte forma:

- I. para empreendimentos que, na data de publicação desta Resolução, estiverem em operação há oito anos ou mais, a atualização deverá ser feita no prazo de até 24 meses contados da data de publicação desta Resolução e, a partir da referida atualização, a cada 10 anos;
- II. para os demais empreendimentos não atingidos pelo inciso I, a atualização deverá ser realizada a cada 10 anos, contados a partir do início de sua operação comercial.

Dessa forma, este relatório contempla os materiais e métodos empregados nos levantamentos realizados pela equipe da Rural Tech, na atualização das Curvas Cota x Área x Volume, para atendimento dessa resolução pela UHE Jurumirim.

2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA CONTRATADA

A Rural Tech foi fundada em novembro de 1984, em Brasília – DF, voltada para a área de projetos de irrigação e drenagem. Em 1994, a área de topografia, que sempre existiu dentro da área de projetos agrícolas, ganhou impulso com o uso de equipamentos de posicionamento global por recepção de sinais dos satélites GPS NAVSTAR.

Em 1997 a Rural Tech adquiriu aparelhos GPS de dupla frequência, com portadoras L1/L2 para realizar os serviços de Topografia e Geodésia. A Partir de 1999, iniciou sua atuação na área de batimetria, quando adquiriu o seu primeiro ecobatímetro com registro contínuo em papel térmico da marca Raytheon. Hoje a empresa conta com diversos ecobatímetros digitais monofeixe de simples e dupla frequência, ecobatímetros multifeixe e barcos projetados para uso em projetos de batimetria monofeixe e multifeixe.

Desde 1997, a Rural Tech sempre esteve envolvida com o uso de modernas tecnologias para a execução de levantamentos topográficos e batimétricos de estudos, projetos e obras de engenharia.

2.1 Corpo Técnico

Participaram da realização dos serviços os profissionais listados a seguir:

- Fábio de Novaes Filho – Diretor e Responsável Técnico;
- Sergio Vieira Ballarin – Engenheiro Civil e Responsável Técnico;
- Lucas Amorim de Sá – Engenheiro Cartógrafo e Responsável Técnico;
- Wellington de Oliveira Brito – Técnico em Geomensura e Coordenador de Campo;
- Kayque Bergamaschi Rodrigues Carneiro – Geofísico;
- Paulo Kleber Machado Mendes – Geofísico;
- Alan Soares Martins – Oceanógrafo;
- Raphael Laurindo Bonini – Engenheiro Florestal.

3. OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é a atualização das Curvas Cota x Área x Volume da UHE Jurumirim, em atendimento à Resolução Conjunta ANA/ANEEL N °03 de 2010.

Para isso a contratada executou as seguintes atividades:

- Implantação da Rede de Vértices Geodésico (RVG) do entorno do reservatório, por nivelamento geométrico e rastreo GNSS L1/L2, a partir das RNs oficiais do IBGE mais próximas, com leitura dos níveis sobre a régua de operação localizada na barragem.

- Elaboração de um Modelo Geoidal Local (MGL) da região do reservatório.
- Implantação de Seções de Controle para o monitoramento do assoreamento.
- Mapeamento da área molhada por meio de tecnologia multifeixe de todo o espelho d'água do reservatório e braços.
- Análise dos Levantamentos Batimétricos.
- Processamento de Dados Batimétricos e compatibilização com dados de aerolevanteamento (fornecido pela Duke Energy).
- Elaboração do Modelo Digital do Terreno – MDT e definição de curva Cota x Área x Volume.

4. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Este trabalho é composto por um relatório técnico, denominado “*Atualização das Curvas Cota x Área x Volume*” e 2 (dois) anexos.

O Relatório Técnico, denominado “*Atualização das Curvas Cota x Área x Volume*”, contém a classificação do reservatório quanto ao nível de criticidade, o Modelo Digital do Terreno – MDT, as cartas topobatimétricas, as seções de controle e as Curvas Cota x Área x Volume do reservatório.

O Anexo 01, denominado “Levantamentos Geodésicos”, apresenta todos os serviços realizados para a implantação da Rede de Vértices Geodésicos – RVG e elaboração do Modelo Geoidal Local – MGL, bem como as monografias dos marcos da RVG e a carta geoidal da região do reservatório.

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

5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Quadro 5-1 a seguir apresenta as características da Usina Hidrelétrica Jurumirim.

Quadro 5-1 – Características do Empreendimento

Localização	Rio Paranapanema
Bacia Hidrográfica	Bacia do Rio Paraná
Sub-bacia hidrográfica	Sub-bacia do Rio Paranapanema
Capacidade Instalada	100,90 MW
Unidades geradoras	2 tipo Kaplan
Início de Operação	1962
Município margem direita	Piraju - SP
Município margem esquerda	Cerqueira César - SP
Volume – Antes da Atualização (hm ³)	7.701,09 (N.A. <i>Max.Maximorum</i>)
Municípios inundados:	Angatuba/SP, Cerqueira César/SP, Arandú/SP, Avaré/SP, Itatinga/SP, Paranapanema/PR, Taquarituba/PR, Tejupá/PR, Pirajú/PR, Itaí/PR.

5.1 Caracterização da Bacia

O rio Paranapanema é um dos principais afluentes do rio Paraná, constituindo uma bacia de drenagem de 100.799 km² de área, da nascente até o aproveitamento da UHE Rosana, próximo a sua foz, desenvolvendo-se na direção geral Leste-Oeste numa extensão aproximada de 900 km. Contém 8 Usinas Hidrelétricas, conforme ilustrado na Figura 5-1.

A bacia situa-se aproximadamente entre as latitudes 22° 10' S e 25° 45' S e as longitudes 47°20' W e 53° 00 W e, compreende regiões do Sudoeste do estado de São Paulo e Norte do Paraná, dividida em partes aproximadamente iguais para cada estado. Situa-se numa região de transição entre zonas climáticas, o que lhe dá características próprias e bem diversas das demais bacias, estando sujeita às variações climáticas de ambas as regiões.



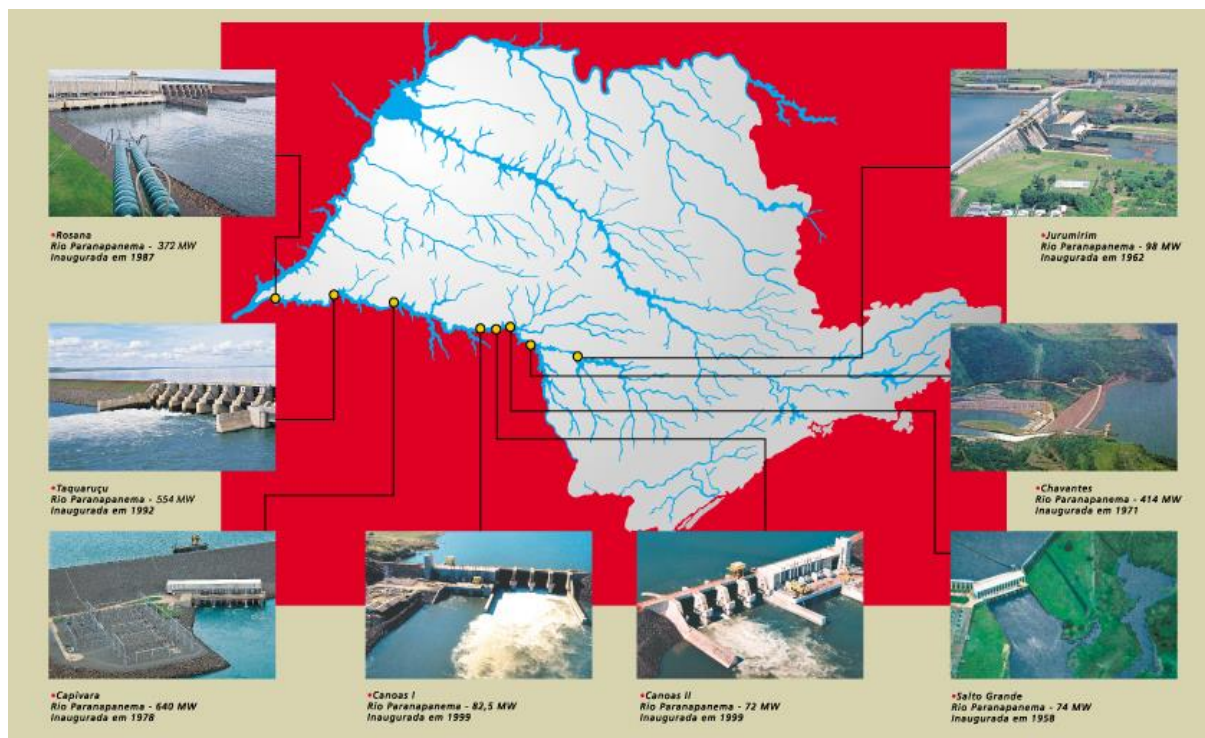


Figura 5-1 – Cascata de geração da Duke Energy, no rio Paranapanema

O clima predominante sobre a bacia do rio Paranapanema é de transição subtropical, de natureza mesotermal, com uma distribuição pluviométrica constante durante o ano todo. Por esse motivo não há uma época completamente seca como nos climas essencialmente continentais tropicais.

Na região do Alto Paranapanema, onde está localizada a UHE Jurumirim, sob concessão da empresa Duke Energy, o rio Paranapanema, além do trecho do próprio rio é formado pela contribuição das afluições dos rios Taquari, Itapetininga e Apiaí-Guaçu.

Na região do Médio Paranapanema estão localizadas as UHEs Chavantes, Salto Grande, Canoas 2 e Canoas 1, sob concessão da empresa Duke Energy, sendo os principais afluentes do rio Paranapanema pela margem direita os rios Pardo, Novo e Turvo e, pela margem esquerda os rios Verde e Itararé.

Na região do Baixo Paranapanema estão localizadas as UHEs Capivara, Taquaruçu e Rosana, também sob concessão da empresa Duke Energy, os principais afluentes do rio Paranapanema pela margem esquerda são os rios Cinzas, Laranjinha, Tibagi e Pirapó. O rio Tibagi, em termos de valor de vazão, é o principal

contribuinte do rio Paranapanema. Na margem direita, destaca-se o rio Pirapozinho, que deságua no reservatório da UHE Rosana.

6. CLASSIFICAÇÃO DO RESERVATÓRIO QUANTO O POTENCIAL DE ASSOREAMENTO

Os dados apresentados neste item 6 foram obtidos no documento “*Plano De Trabalho Para Atualização Da Curva Cota-Área-Volume da UHE Jurumirim (Revisão 01)*”, plano de trabalho da UHE Jurumirim entregue a ANA pela Duke Energy em fevereiro de 2014.

6.1 Classificação Quanto ao Potencial Assoreamento

O reservatório da UHE Jurumirim foi classificado com Nível de Criticidade Alto (classe 1), em função dos parâmetros apresentados nos subitens 6.2 a 6.6 a seguir.

Quadro 6-1 – Quadro resumo dos parâmetros de classificação do reservatório quanto ao potencial de assoreamento

UHE	Jurumirim
Potencial de produção de Sedimentos na Bacia (Pss)	Médio - 2
Posição do Reservatório na cascata (Prc)	Alta – 3
Regime de Operação do reservatório (Ror)	Alta (183,0) - 3
Magnitude e Importância dos efeitos do assoreamento (MI)	Alta Externalidade - 3
Nível de Criticidade	Classe 1 (Alto - 0,95)

6.2 Potencial de Produção de Sedimentos da Bacia Hidrográfica (Pss)

Para determinação deste parâmetro foi empregada a publicação “Diagnóstico das Condições Sedimentológicas dos Principais Rios Brasileiros” (Eletrobrás/IPH, Agosto de 1992), obtendo-se o potencial de produção de sedimentos entre 25 e 100 tn/km²/ano. Portanto, a classificação para dos efeitos do assoreamento é:

• Pss < 25 ton/km²/ano → Baixo potencial (1)
• Pss entre 25 e 100 ton/km²/ano → Médio potencial (2)
• Pss > 100 ton/km²/ano → Alto potencial (3)

6.3 Posição do Reservatório na Cascata (Prc)

A UHE Jurumirim localiza-se em cabeceira de rio. Portanto, a classificação dos efeitos do assoreamento é:

• Reservatórios de Jusante com Pequena Bacia Incremental → Baixa Suscetibilidade (1)
• Reservatórios de Jusante com Grande Bacia Incremental → Média Suscetibilidade (2)
• Reservatórios de Cabeceira → Alta Suscetibilidade ao Assoreamento (3)

6.4 Regime de Operação do Reservatório (Ror)

Este parâmetro baseia-se em um índice de regularização (IR, valor expresso em dias) dado pela seguinte expressão:

$$IR = \frac{\text{Volumeútil}}{\text{VazãoTurbinadaMédia}}$$

Tal cálculo resultou num valor de 183 dias. Portanto, a classificação para dos efeitos do assoreamento é:

• IR < 30 dias → Baixa Suscetibilidade (1).
• IR entre 30 e 150 dias → Média Suscetibilidade (2).
• IR > 150 dias → Alta Suscetibilidade (3)

6.5 Magnitude e importância dos efeitos do assoreamento (MI)

Neste aproveitamento existem dois parâmetros considerados de alta suscetibilidade (Prc e Ror), além de dois municípios ribeirinhos com população acima de 50.000 hab (Ibitinga e Avaré). Portanto, a classificação para efeitos de assoreamento é:

• Reservatórios, nos quais pelo menos um dos parâmetros anteriores seja considerado como de Alta Suscetibilidade ou Potencial, constituem total ou parcialmente hidrovias ou ainda possuam pelo menos três municípios com mais de 50 mil habitantes de forma ribeirinha → Alta Externaldade (3)
--

<ul style="list-style-type: none"> Reservatórios, nos quais nenhum dos parâmetros anteriores seja considerado como de Alta Suscetibilidade ou Potencial, e pelo menos um dos parâmetros anteriores seja considerado como de Média Suscetibilidade ou Potencial, ou ainda possuam pelo menos dois municípios com mais de 50 mil habitantes de forma ribeirinha → Média Externaldade (2).
<ul style="list-style-type: none"> Demais Reservatórios → Baixa Externaldade (1).

6.6 Determinação do Nível de Criticidade (NC)

O nível de criticidade foi calculado empregando-se a seguinte fórmula:

$$NC = \frac{PSS + PRC + 4.ROR + MI}{21}$$

Para este aproveitamento, foi calculado o nível em **NC = 0,95**. Portanto, a classificação para dos efeitos do assoreamento é:

<ul style="list-style-type: none"> Classe 1 - Nível de Criticidade Alto (NC≥0,75): reservatório onde há risco de assoreamento e onde este processo pode trazer efeitos negativos à geração de energia ou a outros usos da água.
<ul style="list-style-type: none"> Classe 2 - Nível de Criticidade Médio (0,50≤NC<0,75): reservatório onde o risco de assoreamento é menor ou onde os efeitos esperados do mesmo não são tão importantes.
<ul style="list-style-type: none"> Classe 3 - Nível de Criticidade Baixo (NC<0,50): reservatórios situados em bacias hidrográficasde com pouca produção de sedimento, onde o risco de assoreamento é muito baixo.

7. LEVANTAMENTOS REALIZADOS

Os levantamentos realizados atendem a todos os requisitos da Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010, conforme o enquadramento do reservatório realizado no item anterior. Maiores detalhes sobre os procedimentos de execução dos serviços se encontram nos volumes Anexo 01 e Anexo 02, conforme organização dos documentos apresentados no *Item 4*.

7.1 Implantação da Rede de Vértices Geodésicos - RVG

Foi implantada uma Rede de Vértices Geodésicos - RVG para a UHE Jurumirim composta por 16 vértices principais distribuídos uniformemente ao longo do

reservatório. Os marcos da RVG tiveram suas coordenadas planas determinadas por posicionamento GNSS com receptores de dupla frequência e suas elevações determinadas por nivelamento geométrico de alta precisão.

A RVG implantada serviu de base para o georreferenciamento das seções batimétricas e adensamento de pontos para apoio ao levantamento batimétrico, bem como, para a avaliação do MapGeo e elaboração do Modelo Geoidal Local.

A Figura 7-1 ilustra o traçado da RVG, implantado para apoio aos serviços de topografia e batimetria do reservatório de Jurumirim, já no Quadro 7-1 estão apresentadas as coordenadas dos vértices da RVG implantados.

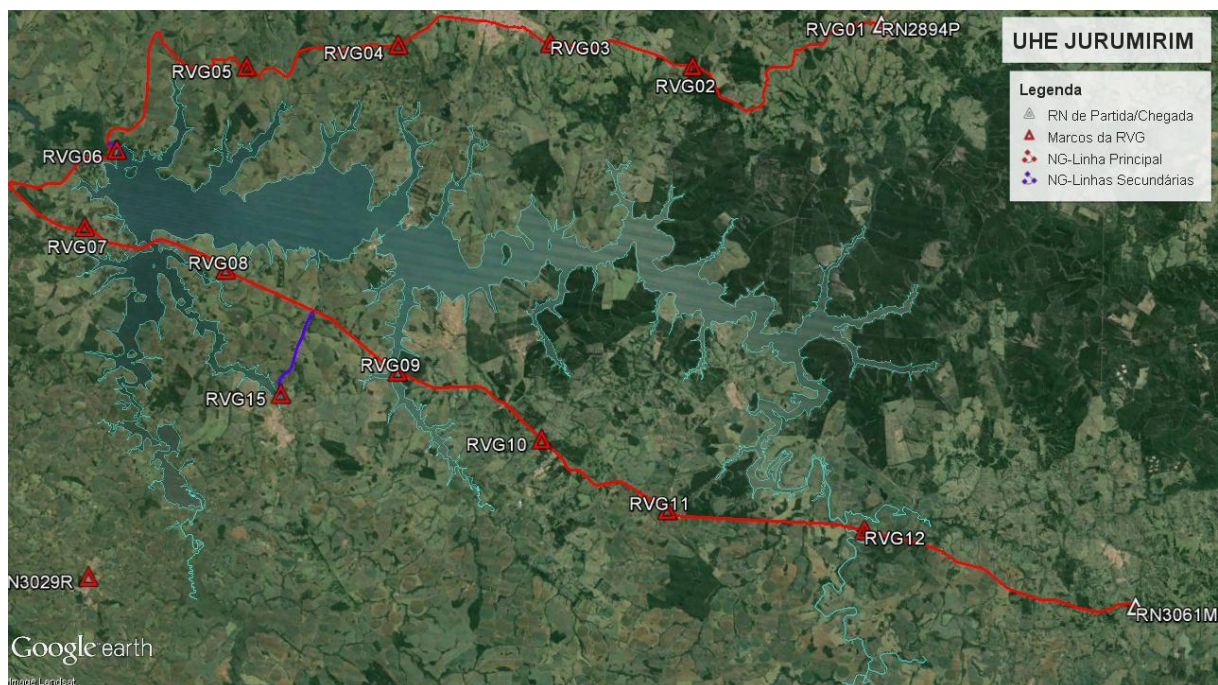


Figura 7-1 – Implantação da Rede de Vértices Geodésicos

Quadro 7-1 – Rede de Vértices Geodésicos

Nome	Norte (m)	Este (m)	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal (m)	Altitude Ortométrica (m)
RVG01	7.443.148,801	744.226,092	23°06'08,66954"S	48°36'55,99338"W	829,798	834,258
RVG02	7.439.409,080	728.646,704	23°08'18,19976"S	48°46'01,23082"W	823,397	827,768
RVG03	7.441.199,695	716.814,569	23°07'25,74833"S	48°52'57,91379"W	814,578	818,971
RVG04	7.440.840,330	704.189,695	23°07'43,21143"S	49°00'21,35267"W	763,796	768,152
RVG05	7.439.012,322	691.404,179	23°08'48,13141"S	49°07'49,83491"W	655,124	659,434
RVG06	7.431.841,193	680.989,679	23°12'45,44767"S	49°13'52,82785"W	568,081	572,275
RVG07	7.425.449,619	678.424,890	23°16'14,20864"S	49°15'20,32266"W	630,886	634,901
RVG08	7.421.870,387	690.468,076	23°18'05,67219"S	49°08'15,01097"W	603,213	607,333
RVG09	7.413.791,53	704.809,053	23°22'22,00621"S	48°59'46,46084"W	572,198	576,209
RVG10	7.408.186,722	716.973,236	23°25'18,49258"S	48°52'35,34500"W	685,133	688,986

Nome	Norte (m)	Este (m)	Latitude	Longitude	Altitude Elipsoidal (m)	Altitude Ortométrica (m)
RVG11	7.402.820,068	727.106,742	23°28'07,90989"S	48°46'35,59397"W	657,34	661,147
RVG12	7.401.354,871	743.483,415	23°28'46,99020"S	48°36'57,91468"W	588,999	592,927
RVG13	7.395.442,073	766.124,551	23°31'46,29744"S	48°23'36,71276"W	780,440	784,298
RVG14	7.396.573,525	679.201,012	23°31'52,47712"S	49°14'40,65129"W	621,898	624,778
RVG15	7.411.392,957	694.862,148	23°23'44,33976"S	49°05'35,52884"W	574,963	578,818
RVG16	7.432.199,666	681.152,328	23°12'33,73151"S	49°13'47,26154"W	565,890	570,104

7.2 Elaboração do Modelo Geoidal Local - MGL

O objetivo da verificação da qualidade do Modelo Gravitacional Brasileiro MapGeo e/ou elaboração de um Modelo Geoidal Local é a definição de um modelo que viabilize a determinação geoidal com qualidade superior a 20 cm na região sem o uso do nivelamento geométrico, ou seja, através do levantamento de uma linha de base por GNSS poder-se-á determinar por interpolação geométrica a altitude ortométrica do pontos utilizando as coordenadas tridimensionais dos vértices e o modelo escolhido, seja o MapGeo ou um modelo elaborado exclusivamente para a região chamado de Modelo Geoidal Local - MGL.

Visando a determinação de um MGL com padrão de acurácia centimétrico, a Duke Energy optou, para todos os seus reservatórios, pela elaboração de um MGL específico para a região de cada um dos reservatórios independente do MapGeo 2010 atingir ou não a qualidade mínima exigida na resolução conjunta ANA/ANEEL nº 3 de 2010.

Conforme especificado para o presente trabalho foram selecionados vinte por cento (20%) dos pontos totais rastreados e nivelados durante a implantação da RVG para avaliação e validação do modelo elaborado. O MGL elaborado para a região do reservatório e os pontos utilizados para a validação do mesmo são apresentados na Figura 7-2 e no Quadro 7-2 a seguir.



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

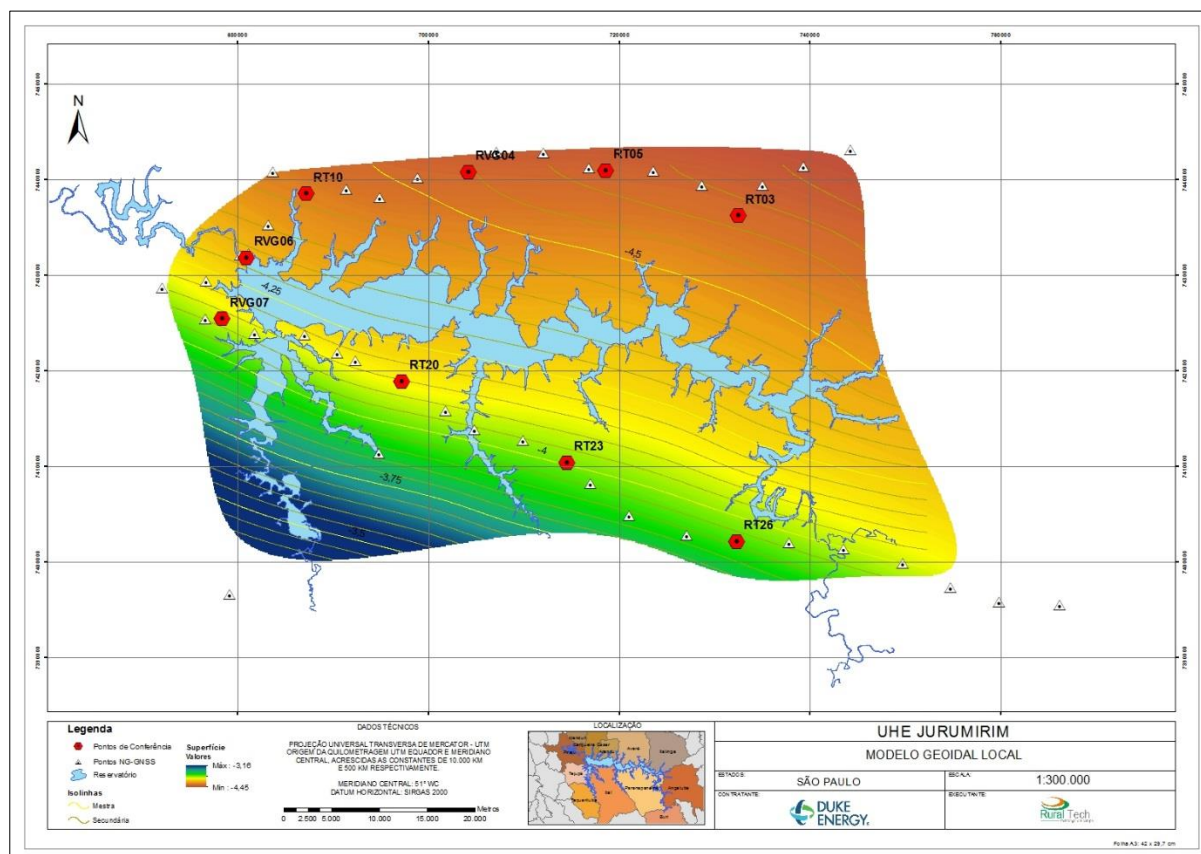


Figura 7-2 – Modelo Geoidal Local para a UHE Jurumirim

Quadro 7-2 – Pontos de Conferência do MGL da UHE Jurumirim

Ponto	Norte (m)	Este (m)	N - NG/GNSS (m)	N – MGL (m)	Diferença (m)
RT03	7.436.267,724	732.465,780	-4,387	-4,355	0,032
RT05	7.440.983,090	718.621,771	-4,376	-4,382	0,006
RT10	7.438.586,526	687.208,888	-4,295	-4,305	0,009
RT20	7.418.911,329	697.263,411	-4,115	-4,060	0,055
RT23	7.410.433,318	714.537,250	-4,030	-3,954	0,076
RT26	7.402.180,602	732.350,910	-3,972	-3,912	0,060
RVG04	7.440.840,330	704.189,695	-4,357	-4,374	0,018

Ponto	Norte (m)	Este (m)	N - NG/GNSS (m)	N – MGL (m)	Diferença (m)
RVG06	7.431.841,193	680.989,679	-4,202	-4,177	0,025
RVG07	7.425.449,619	678.424,890	-4,028	-4,017	0,011

7.3 Mapeamento da Área Molhada

Para o mapeamento da área molhada do reservatório optou-se pela utilização da tecnologia de ensonificação do leito com sonar multifeixe, adotando como metodologia para realizar os levantamentos a execução do mapeamento primeiramente na região central seguindo sentido ao eixo do barramento da UHE Jurumirim e posteriormente o levantamento da porção montante do reservatório. O levantamento batimétrico foi realizado entre os dias 15 de Fevereiro e 24 de Março de 2016.

Os equipamentos utilizados no levantamento da área molhada do reservatório também foram designados de forma que fornecessem a melhor eficácia durante os trabalhos. Os equipamentos Teledyne Odom MB1 e Odom MB2 foram empregados no levantamento das áreas mais rasas, devido serem mais produtivos e sucintos, desta forma, mais seguros em aquisições próximas as margens. Por outro lado, o modelo Teledyne Reson T50P foi utilizado nas áreas mais profundas do reservatório, devido ter alta produtividade aliada a excelente qualidade dos dados.

A amarração altimétrica foi realizada pelos dados de monitoramento do nível d'água da régua a montante do barramento da UHE Jurumirim, fornecido pela Duke Energy, além dos Data Loggers instalados ao longo do reservatório. Todos esses dados foram referenciados ao Sistema Geodésico Brasileiro através da Rede de Vértices implantada e do Modelo Geoidal Local, elaborado conforme descrito no volume Anexo 01.

Os softwares utilizados no processamento dos dados foram os mesmos empregados no processamento. Para o conjunto multifeixe Odom MB2 foi utilizado o

software PDS 2000 versão 3.9.0.1, para o conjunto multifeixe Reson T50P e Odom MB1 foi utilizado o software Qinsy versão 8.1 produzido pela QPS.

O produto final do levantamento batimétrico é um Grid de pontos processados e reduzidos para a cota ortométrica. Foram levantados 371,00 km² de batimetria ao longo do reservatório. A Figura 7-3 ilustra o grid gerado pelo software utilizado no processamento de dados batimétricos.

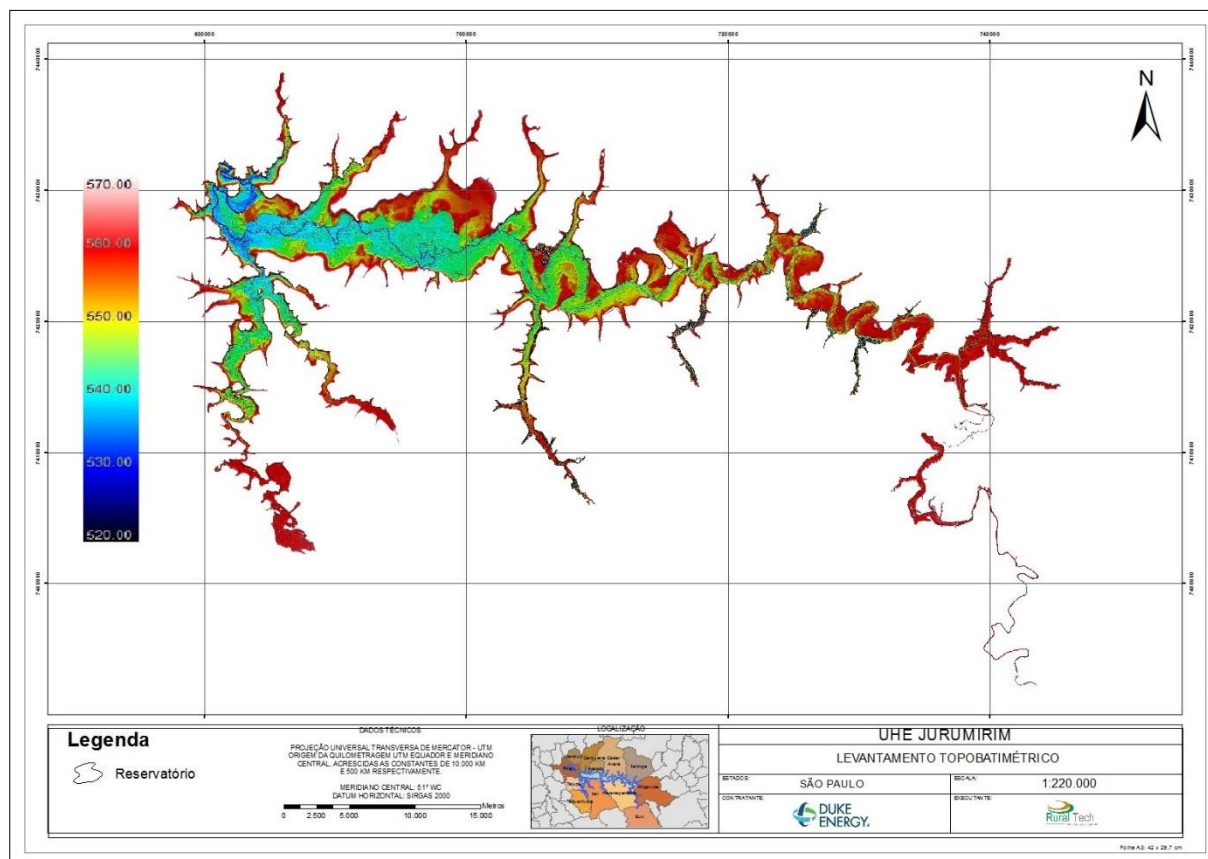


Figura 7-3 - Grid final da batimetria UHE Jurumirim

7.4 Mapeamento da Área Seca

O mapeamento da área seca foi realizado com o objetivo de complementar o levantamento batimétrico de forma a construir um Modelo Digital do Terreno – MDT desde o nível d'água observado do reservatório até a sua área de abrangência imageada.

Para mapear a parte seca do reservatório optou-se pela utilização da tecnologia de Perfilamento a Laser / LIDAR. O sistema de Perfilamento a Laser Aerotransportado (ALS – Airborne Laser Scanning) é um sensor remoto ativo acoplado dentro da

aeronave. O feixe emitido pelo sensor permite medir a distância entre o sistema e a superfície dos objetos de maneira eficaz, obtendo dados digitais tridimensionais da superfície e do terreno com grande precisão.

Este trabalho foi executado pela empresa Engemap – Engenharia Mapeamento e Aerolevantamento LTDA e fornecido pela Duke Energy à Rural Tech, que executou a integração entre os dados do levantamento batimétrico (parte molhada) e o aerolevantamento (parte seca).

Foram fornecidos pela Duke Energy os seguintes produtos referentes ao LIDAR:

- Relatório Técnico Final;
- Modelo Digital de Terreno – MDT, gerado pelo método Topo to Raster;
- Arquivo de nuvem de pontos, georreferenciados e classificados em formato LAS;
- Arquivo do tipo Shapefile, com as cotas máxima normal de operação, máxima maximum e desapropriação dos reservatórios.

7.5 Implantação das Seções de Controle

De acordo com a classificação da UHE Jurumirim foram necessárias a implantação de três conjuntos de seções de controle, cada conjunto com três seções para monitoramento de sedimentos. Conforme planejamento foi implantado um conjunto de seções na região de jusante, um na região central e outro na região de montante. Desta forma, permitirá obter amostras mais representativas de futuras alterações no leito do reservatório.

Essas seções foram materializadas por marcos de concreto, um em cada margem, que estão georreferenciados e documentados por meio de relação de coordenadas obtidas a partir do processamento dos pontos e a descrição dos marcos, de acordo com a seguinte metodologia:

- Todos os marcos implantados foram amarrados aos vértices da RVG;
- O posicionamento dos marcos foi definindo buscando locais de baixa obstrução do sinal, minimizando os efeitos de multicaminhamento nos dados GNSS e de forma a garantir que todo o levantamento da seção de monitoramento seja efetuado sempre da mesma referência;

- A implantação dos marcos seguiu as especificações contidas nas “Orientações para atualização da curva CAV” da ANA, assim como as suas monografias;
- A planimetria dos marcos foi determinada utilizando receptores GNSS de dupla frequência, sendo que, em tais rastreios os marcos foram ocupados por pelo menos duas horas. Além disso, os levantamentos GNSS foram executados com observação mínima e simultânea de 6 satélites naqueles períodos de rastreio, PDOP inferior a 4, posicionamento relativo estático, e precisão nominal superior ou igual a 5mm+1ppm.

8. PRODUTOS E RESULTADOS

8.1 Modelo Digital do Terreno – MDT

8.1.1 Transformação dos Dados LIDAR

Para a integração dos dados dos levantamentos batimétrico (parte molhada) e o LIDAR (parte seca) foi necessário referenciá-los à mesma origem planimétrica e altimétrica.

Os levantamentos foram referenciados ao Datum planimétrico SIRGAS 2000 e projetados para UTM (Universal Transversa de Mercator), no fuso 22.

A altimetria, resultante do LIDAR, fornecida pela Duke Energy, possui cotas ortométricas referenciadas ao Modelo Gravitacional Brasileiro (MapGeo2010) e a altimetria resultante do levantamento batimétrico, encontra-se com cotas ortométricas referenciada ao Modelo Geoidal Local - MGL elaborado exclusivamente para este trabalho e mais aderente à região que o MapGeo 2010.

Portanto, antes da integração, os dados do levantamento aéreo também foram referenciados ao Modelo Geoidal Local. A metodologia aplicada para a transformação altimétrica foi a de realizar operações entre Modelos Digitais em formato *Raster* utilizando o software ArcGIS, conforme os procedimentos descritos a seguir.

- Tem-se uma superfície “A” do Modelo Geoidal Local elaborado conforme descrito no volume Anexo 01 e apresentada aqui no item 7.2;

- Tem-se uma superfície “B” do Modelo Digital do Terreno da área seca fornecida pela contratante com cotas ortométricas referenciados ao MAPGEO2010;
- Foi gerada uma superfície “C” do MapGeo2010 utilizando um grid de pontos da área de interesse com valores das ondulações retiradas do software MapGeo2010;
- Foi gerada uma superfície contínua “D” da diferença entre as superfícies do MAPGEO2010 e do MGL através da ferramenta “Minus”, que faz a subtração entre dois *Raster*;
- Foi aplicada a superfície “D” na superfície “B” através da ferramenta “Minus” gerando um novo modelo digital do terreno para os dados LIDAR agora referenciado ao MGL.

O esquema abaixo ilustra o procedimento adotado para transformação dos dados LIDAR referenciados ao MapGeo2010 a dados referenciados ao MGL.

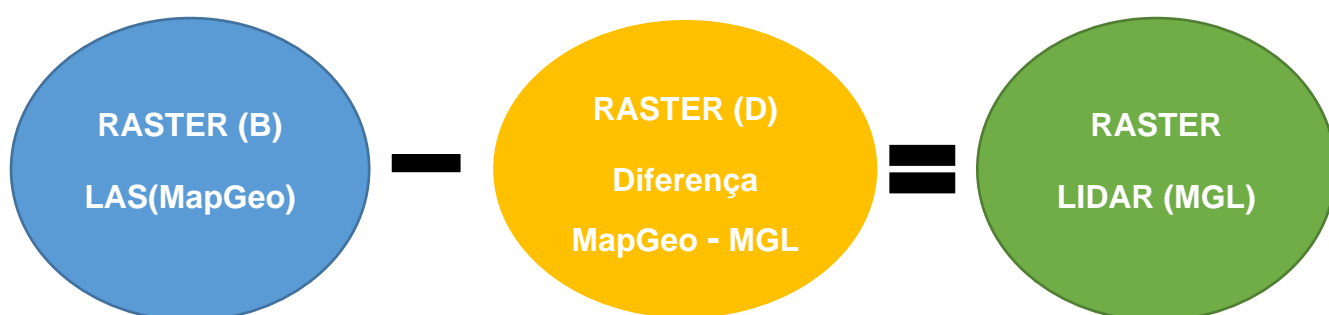


Figura 8-1 - Procedimento esquemático utilizado para determinar novo modelo raster

Com isso foi gerado um novo modelo digital de elevação da área levantada com o LIDAR, agora referenciado ao Modelo Geoidal Local, permitindo a integração dos dados provenientes dos dois levantamentos.

8.1.2 Modelo Digital do Terreno

O produto dos levantamentos da área seca e molhada é uma grade regular de forma retangular, em uma estrutura matricial que contém pontos 3D regularmente espaçados no plano XY, no caso da UHE Jurumirim esse espaçamento foi de 8 x 8 metros para os dados de batimetria e 4 x 4 metros para os dados do perfilamento a

laser. Tal modelo digital aproxima superfícies por meio de um poliedro de faces retangulares, como mostra a Figura 8-2. Esse produto pode ser representado por uma tabela ou por um arquivo de texto com as informações XYZ de cada ponto.

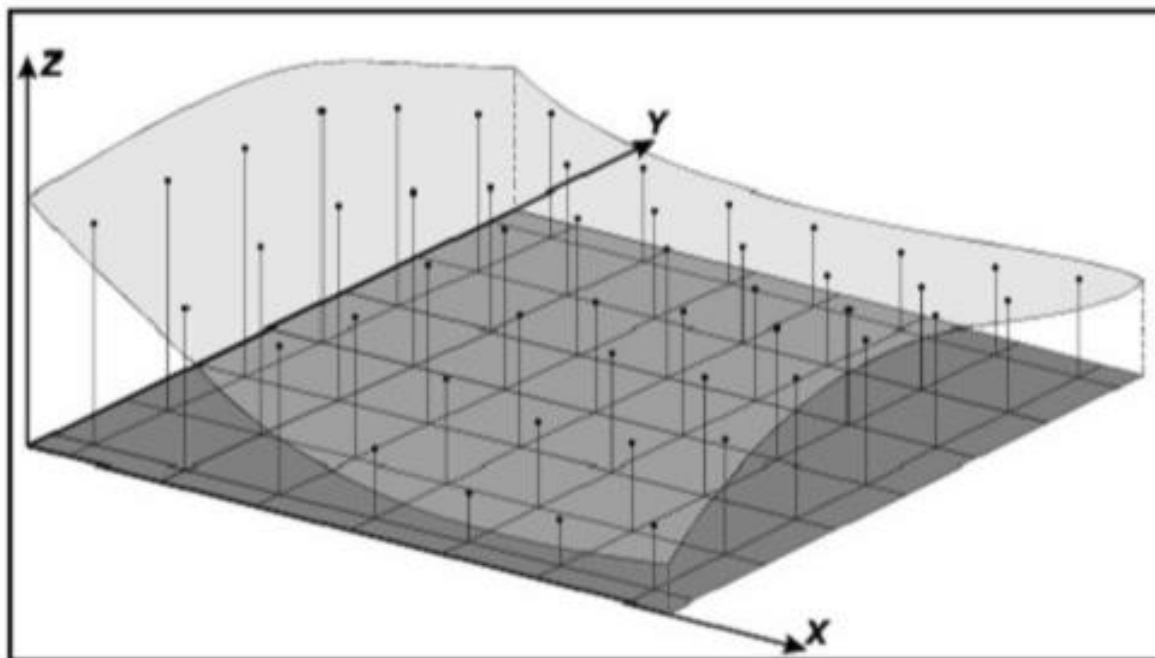


Figura 8-2 – Superfície e grade regular correspondente

A interpolação dos dados oriundos da batimetria com os dados do aerolevanteamento foi realizada no software ArcGIS Pro, por meio da ferramenta *Topo to Raster*, que é um método desenvolvido para a criação de Modelos Digitais de Elevação (MDE), especialmente os hidrológicos.

A água é a principal força erosiva e determina a forma geral na maioria das paisagens. Por essa razão as paisagens possuem vários topos de morros (locais de máximo) e uma quantidade menor de depressões (locais de mínimo), fato que resulta em um padrão de drenagem conectado. A ferramenta *Topo to Raster* usa esse conhecimento sobre superfícies e impõe restrições para o processo de interpolação que resulta em uma estrutura de drenagem conectada e em uma correta representação do escoamento superficial. Esse método utiliza uma técnica de interpolação de diferença finita, aperfeiçoada para ter eficácia de um método de interpolação global, como o inverso do quadrado da distância (IQD ou IDW), sem perder a continuidade da superfície dos métodos de interpolação globais, como Spline e Krigagem.

Para a elaboração do MDT final foram utilizados 4 insumos, o grid da batimetria, o grid do perfilamento a laser, o contorno do reservatório como breakline e o polígono de determinação do limite externo do MDT. Para o caso de Jurumirim a breakline foi formada pela menor curva levantada pelo perfilamento a laser e para o polígono externo foi utilizado o limite final do levantamento a laser fornecido pela Duke Energy.

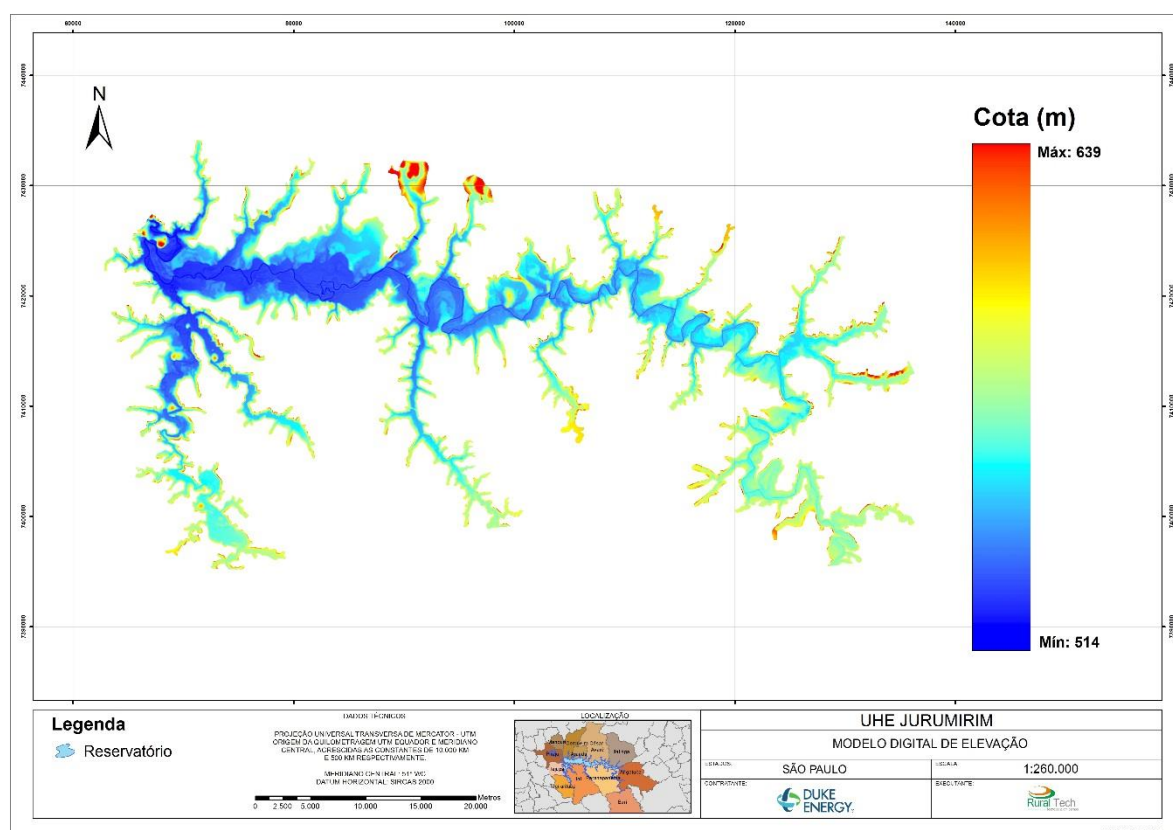


Figura 8-3 – Modelo Digital do Terreno

8.2 Curvas Cota x Área x Volume

8.2.1 Metodologia

Com o MDT gerado é possível calcular o volume, no software ArcGis, através da ferramenta *Surface Volume*.

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. A superfície pode ser um *raster*, TIN, ou outra informação de elevação. Os resultados são gerados em forma de texto.

É necessário determinar se os cálculos serão realizados acima ou abaixo do plano de referência. Quando se define que os cálculos serão realizados abaixo do plano de referência, a área projetada e a área da superfície são calculadas no intervalo entre a superfície do MDE e a altitude desejada, como pode ser observado na Figura 8-4.

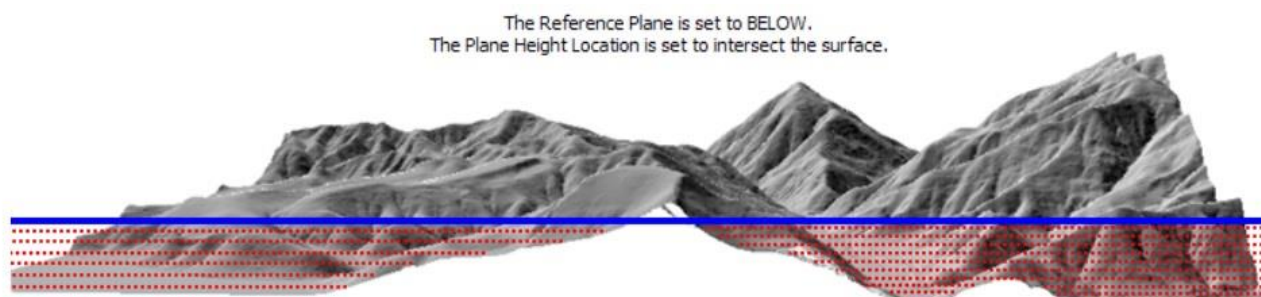


Figura 8-4 - Exemplo de área e volume calculados abaixo do plano de referência

Portanto, como pode-se visualizar na Figura 8-4, para o cálculo do volume do reservatório foi usado o MDE gerado pela ferramenta *Topo to Raster* a partir da cota de interesse e com plano de referência definido como “abaixo”.

Para que o volume e a área de diferentes cotas sejam calculados em um único processamento foi usado o *Model Builder*, uma ferramenta que permite criar um fluxograma de atividades a serem realizadas com parâmetros pré-determinados. A Figura 8-5 exemplifica o fluxograma criado através do *Model Builder* com a possibilidade do cálculo de área e volume para diferentes cotas em um único processamento.

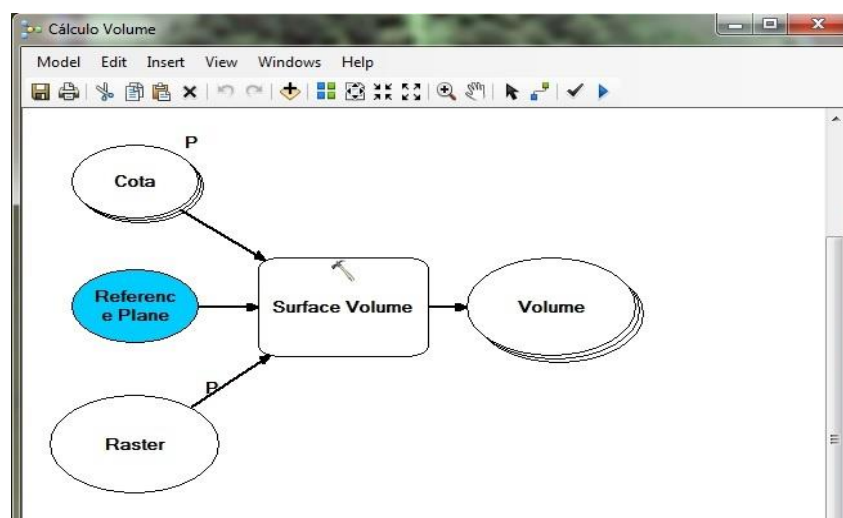


Figura 8-5 - Representação esquemática da ferramenta *Surface Volume* no *Model Builder*

Dessa forma foram obtidos aos dados necessários para a elaboração das curvas Cota x Área x Volume do reservatório de Jurumirim.

8.2.2 Correlação das Cotas – Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) x Cota de Operação (Régua da UHE Jurumirim)

Para efeito de registro deve-se destacar que há uma diferença de 16 cm entre as elevações no Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e a referência de nível local usada na operação da UHE Jurumirim.

Dessa forma, a régua de operação da usina, apresenta cota gravada em seu topo igual a 570,00 e o nivelamento geométrico determinou que a cota dessa régua referenciada ao Sistema Geodésico Brasileiro é igual a 570,16, conforme pode ser visualizado no Quadro 8-1 a seguir.

Quadro 8-1 – Planilha de Nivelamento Geométrico da Régua de Operação

LINHA AUX03 - UHE JURUMIRIM											
De	Para	DN Nivelamento (m)	DN Contra niv. (m)	Erro (m)	Ponto	Cota Média	Cota (m)		Distância (m)		
							Nivelamento	Contra niv.	Nivelamento	Contra niv.	Diferença
					AUX01	570,1017					
AUX01	REGUA-MONT	0,0570	0,0571	-0,0001	REGUA-MONT	570,16	570,1587	570,1588	53,8855	53,9578	-0,0723
Erro absoluto (m)				-0,0001					53,8855	53,9578	-0,0723
Erro absoluto aceito (m)				0,0007	Tolerância	3,0000	mm/Km	Formula: (VKm_Nivelado)*Tolerância			

8.2.3 Curvas Cota x Área x Volume

As Curvas Cota x Área x Volume, elaboradas a partir desses novos levantamentos, foram referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro. Os valores das curvas estão apresentados de forma resumida no Quadro 8-2 e representados graficamente na Figura 8 -6.

No mês de abril de 2020, foi realizado uma revisão da Curva Cota x Área x Volume da UHE Jurumirim a pedido da contratante. Os novos valores da curva estão apresentados no Quadro 8-3 e graficamente na Figura 8-7. As tabelas completas com valores de 1 cm em 1 cm no volume útil e de 50 cm em 50 cm no volume morto de ambas as curvas encontram-se em anexo.

Quadro 8-2 – Curvas Cota x Área x Volume da UHE Jurumirim (2016)

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
570,00	570,16	496,28	7.996,75
569,50	569,66	488,20	7.750,68
569,00	569,16	479,96	7.508,67
568,00	568,16	462,74	7.037,44
567,00	567,16	446,02	6.583,22
566,00	566,16	429,46	6.145,59
565,00	565,16	411,53	5.724,97
564,00	564,16	386,44	5.326,59
563,00	563,16	371,72	4.947,78
562,00	562,16	358,40	4.582,73
561,00	561,16	344,50	4.231,13
560,00	560,16	328,55	3.894,60
559,70	559,86	323,67	3.796,78

Quadro 8-3 – Curva Cota x Área x Volume revisada da UHE Jurumirim (2020)

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
570,00	570,16	496,28	7.996,75
569,50	569,66	488,50	7724.75
569,00	569,16	480,31	7482.64
568,00	568,16	463,33	7011.21
567,00	567,16	446,61	6556.76
566,00	566,16	430,21	6118.78
565,00	565,16	410,73	5698.17
564,00	564,16	378,91	5302.71
563,00	563,16	366,44	4930.45
562,00	562,16	354,56	4570.33

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
561,00	561,16	341.68	4222.34
560,00	560,16	326.51	3888.38
559,70	559,86	488.50	7724.75



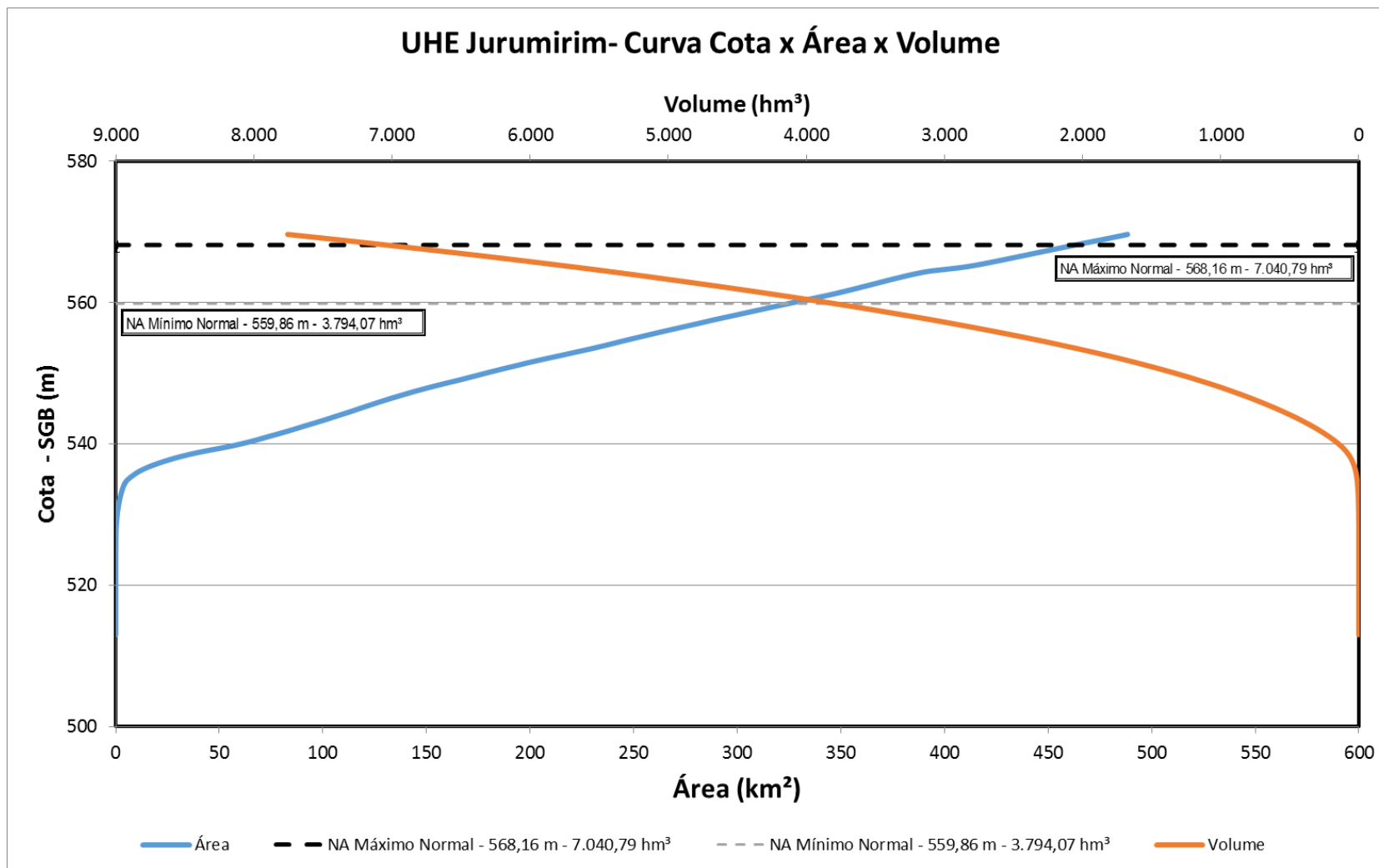


Figura 8-6 – Curvas Cota xÁrea x Volume da UHE Jurumirim (2016)

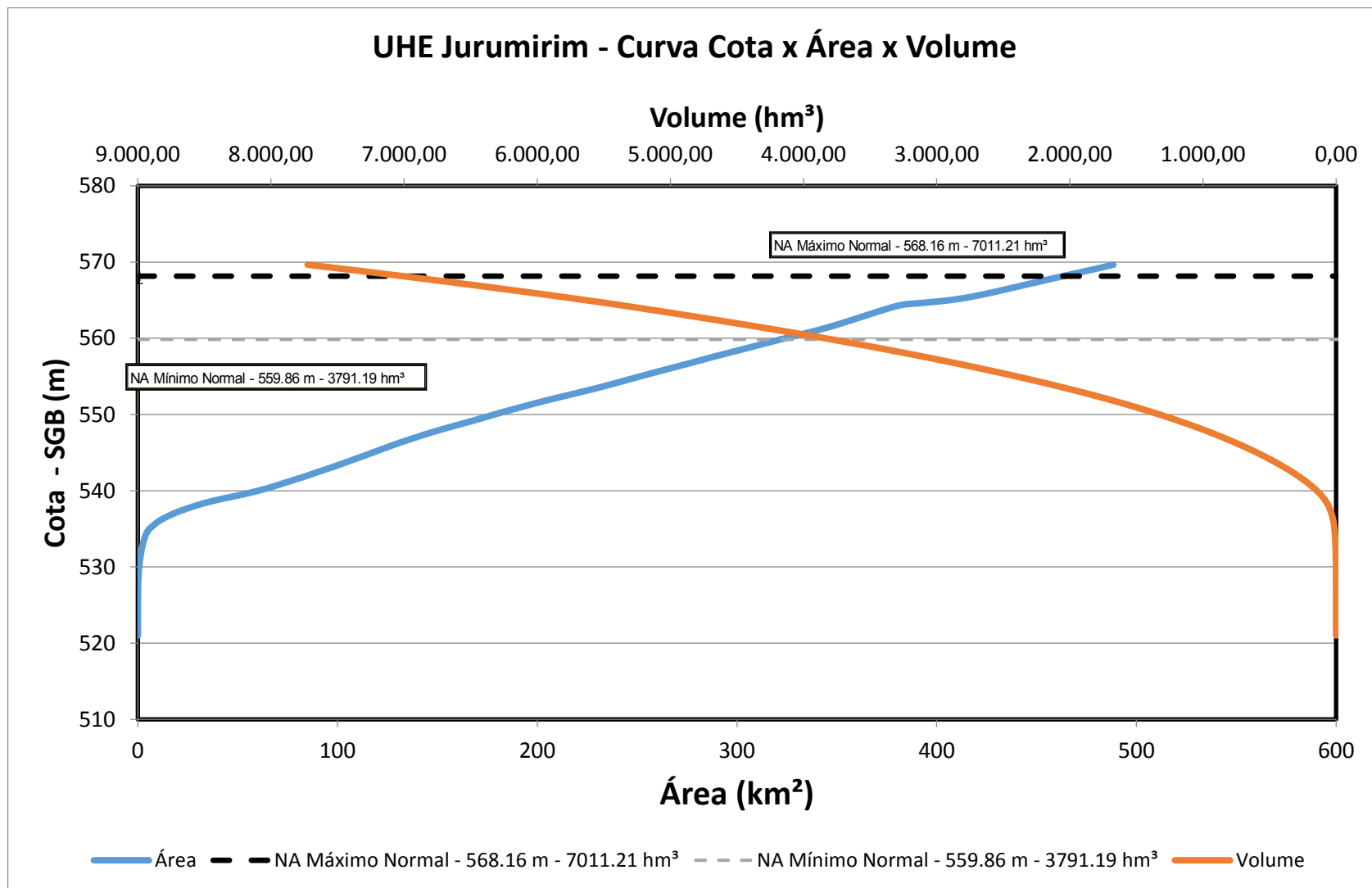


Figura 8-7 – Curva Cota x Área x Volume revisada da UHE Jurumirim (2020)

8.2.4 Avaliação de Incertezas das Curvas Cota x Área x Volume

Devido ao fator de segurança para a navegabilidade da embarcação, durante a coleta de dados da batimetria não foi possível realizar o mapeamento em algumas regiões muito próximas a margem ou com presença de vegetação, já que a linha d'água, que demarca o limite entre o levantamento aéreo a Laser e o levantamento batimétrico se encontravam bem próxima às margens no momento dos trabalhos, e dificultando o alcance da batimetria a tal limite, principalmente no quartil superior do reservatório.

Assim, foi realizado o levantamento integral de 425,00km² do reservatório, de um total de 463,00 km², correspondente a cota máxima normal igual a 568,16m (SGB), ou seja, 38,00km² ou 8% do reservatório não puderam ser mapeados devido a essas interferências. Essas áreas tiveram que ser interpoladas para a geração do MDT.

Os resultados utilizando a metodologia com ecobatímetros multifeixes apresentam uma incerteza menor que quando se utiliza a metodologia com monofeixes por levantamento de seções batimétricas, ou linhas de sondagens medidas com equidistância de 60 m, requisito mínimo especificado na Resolução Conjunta ANEEL/ANA nº 03/2010, para o reservatório da UHE Jurumirim.

Neste item, apresenta-se uma avaliação dos limites de incerteza que essa interpolação pode trazer aos valores das Curvas Cota x Área x Volume.

- Características das áreas não levantadas:

As áreas que não foram levantadas estão todas em locais com profundidades baixas da ordem de até 3m, onde a navegação foi prejudicada pelos motivos já expostos.

- Volume contido sob essa área:

Considerando, a favor da segurança, que toda essa área não levantada tenha 3m de profundidade (seria razoável considerar uma profundidade média de 3m), o volume contido nessa área seria de 114 hm³, ou seja, aproximadamente de 2% do volume total do reservatório.

- Avaliação da precisão do volume:

Para avaliar o impacto da interpolação no volume do reservatório, pode-se considerar que essa interpolação tenha uma diferença em relação às profundidades reais de zero até uma variação grande da ordem de 25%. As variações que essas diferenças causariam no volume total e no volume usado na regulação da operação da usina (entre as elevações 559,86m e 568,16m) estão apresentadas no Quadro 8-4.

Quadro 8-4 - - Incertezas da Curva Cota x Área x Volume

Diferenças na área interpolada	Variação de volume (hm³)	Porcentagem do Volume Total	Porcentagem do Volume de regulação da operação
0%	0	0,00%	0,00%
5%	5,7	0,08%	0,18%
10%	11,4	0,16%	0,35%
15%	17,1	0,24%	0,53%
20%	22,8	0,32%	0,70%
25%	28,5	0,40%	0,88%

Esses valores mostram que mesmo para situação em que a interpolação das profundidades represente uma diferença de 25% em relação às profundidades reais, isso representaria apenas 0,40% do volume total ou 0,88% do volume na faixa de operação da usina.

8.2.5 Comparação da Curva Nova com a Curva Antiga

Para comparar a nova curva Cota x Área x Volume com a curva atualmente em uso foi elaborado o Quadro 8-3. Nesse quadro, também há a comparação com a curva nova revisada em 2020. Os volumes indicados nesse quadro foram obtidos a partir da curva CAV atualmente em utilização pela Duke Energy, com a correção de 16 cm para referenciar ao SGB.

Quadro 8-5 - Comparação da Curva Cota x Área x Volume

Cota SGB (m)	Cota referência local (m)	Volume (hm³)			Diferença (%) (b - a)	Diferença (%) (c - a)
		Curva antiga (a)	Curva nova (b)	Curva revisada (c)		
559,86	559,70	3842,90	3794,07	3791.19	-1,3%	-1.3%
568,16	568,00	7007,51	7040,79	7011.21	0,5%	0.1%
569,66	569,50	7701,09	7754,33	7724.75	0,7%	0.3%

Essa comparação mostra que o volume do reservatório da UHE Jurumirim no seu nível máximo normal, medido atualmente, é maior do aquele indicado pela curva existente, porém com magnitude pouco significativa, da ordem de menos de 1%. Além disso, observa-se que essa variação do volume aumenta dentro da faixa de operação,

entre as cotas 559,86m e 568,16m (volume útil), também, com magnitude pouco significativa, com valor igual a 2,6%.

8.3 Cartas Topobatimétricas

Após a elaboração do MDT final, foram geradas as curvas de nível e as cartas topobatimétricas em escala 1:10.000. Os desenhos estão articulados em folhas de tamanho A0, conforme a Figura 8-8.

Esses desenhos elaborados estão apresentados no volume em meio digital, disponibilizado junto com o Relatório Final, desse trabalho.



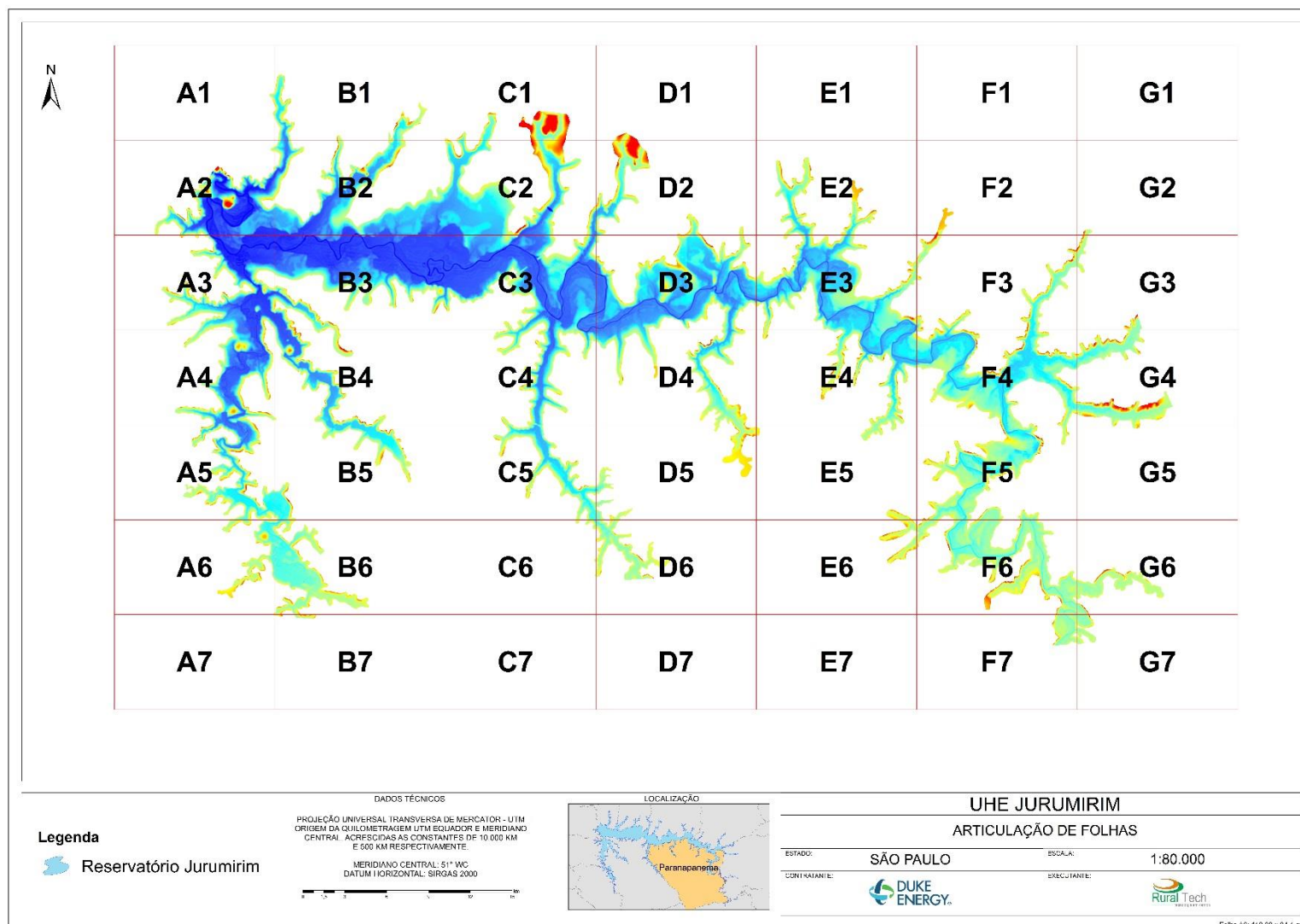


Figura 8-8 – Articulação das Cartas Topobatimétricas da UHE Jurumirim

8.4 Seções de Monitoramento de Deposição de Sedimentos

As seções de controle de sedimentos servem para monitorar a morfometria do canal do rio, ou reservatório, na região onde estas foram implantadas, permitirão verificar efeitos de assoreamento ou erosão que eventualmente podem comprometer, em qualquer escala, o funcionamento normal da usina.

No reservatório da UHE Jurumirim, o monitoramento do aporte e sedimentação de sólidos será feito por meio de medição sistemática de profundidades do leito do rio Paranapanema com 3 conjuntos de seções, cada conjunto possui 3 seções topobatimétricas implantadas perpendicularmente ao fluxo.

Ao se estabelecer uma periodicidade adequada de repetição desse levantamento, em uma mesma localização, após cada campanha será possível determinar a perda de área (em relação às medições anteriores) de cada uma dessas seções topobatimétricas e, conseqüentemente, calcular o volume de sedimentos depositados ou retrabalhados no período. A acumulação e tratamento dos dados gerados pelas sucessivas campanhas permitirá uma análise da dinâmica dos sedimentos que transitam neste trecho do reservatório.

Os conjuntos de seções de controle de sedimentos implantados respeitam o limite mínimo de espaçamento entre elas, de cinco vezes a largura do rio em condições naturais e, foram posicionadas onde se espera uma probabilidade maior de deposição de sedimentos no fundo, conforme descrito no *Item 7.5*.

Para representar graficamente os levantamentos topobatimétricos das seções foram gerados os perfis com o alinhamento criado pelo azimuth entre os marcos implantados e medidos.

Os perfis e as descrições dos marcos implantados estão apresentados no volume em meio digital, disponibilizado junto a este relatório

O Quadro 8-6 apresenta as coordenadas em SIRGAS2000 dos marcos das seções de controle e a Figura 8-9 apresenta a localização de todas as seções.

Quadro 8-6 – Marcos das Seções de Controle da UHE Jurumirim

Nome	Latitude	Longitude	Norte (m)	Este (m)	Altitude Elipsoidal (m)	Altitude Ortométrica (m)
SEC A MD	23°26'14,29000"S	48°42'04,73607"W	7.406.195,120	734.850,357	564,200	568,220
SEC A ME	23°25'57,36417"S	48°42'29,24802"W	7.406.726,998	734.162,746	570,583	574,608
SEC B MD	23°25'26,68743"S	48°42'01,37445"W	7.407.658,264	734.969,182	563,517	567,562
SEC B ME	23°25'35,24615"S	48°42'26,97016"W	7.407.406,508	734.238,250	567,887	571,922
SEC C MD	23°25'02,42014"S	48°42'02,29800"W	7.408.405,353	734.954,877	563,600	567,655
SEC C ME	23°24'59,28522"S	48°42'23,11292"W	7.408.511,230	734.365,382	564,580	568,633
SEC D MD	23°20'01,53867"S	48°41'35,40565"W	7.417.650,846	735.866,440	565,563	569,744
SEC D ME	23°20'56,42547"S	48°42'12,88921"W	7.415.979,026	734.774,607	565,644	569,800
SEC E MD	23°18'26,26406"S	48°42'40,25541"W	7.4206.11,553	734.070,285	564,301	568,504
SEC E ME	23°19'26,61523"S	48°43'07,83841"W	7.418.767,043	733.257,158	563,478	567,659

Nome	Latitude	Longitude	Norte (m)	Este (m)	Altitude Elipsoidal (m)	Altitude Ortométrica (m)
SEC F MD	23°17'41,70698"S	48°45'14,34335"W	7.422.051,060	729.712,740	564,897	569,096
SEC F ME	23°19'15,41931"S	48°46'22,98438"W	7.419.197,923	727.717,608	566,719	570,877
SEC G MD	23°13'30,18172"S	49°04'42,55820"W	7.430.266,398	696.617,043	563,769	568,015
SEC G ME	23°17'03,64411"S	49°04'19,80911"W	7.423.691,088	697.176,549	567,498	571,650
SEC H MD	23°13'58,62033"S	49°06'29,99638"W	7.429.431,654	693.551,115	565,044	569,271
SEC H ME	23°16'40,78245"S	49°06'04,96873"W	7.424.433,836	694.197,329	568,274	572,427
SEC I MD	23°14'43,13351"S	49°07'43,14312"W	7.428.089,276	691.454,000	563,863	568,060
SEC I ME	23°16'54,84744"S	49°08'08,25968"W	7.424.046,652	690.687,949	570,706	574,828

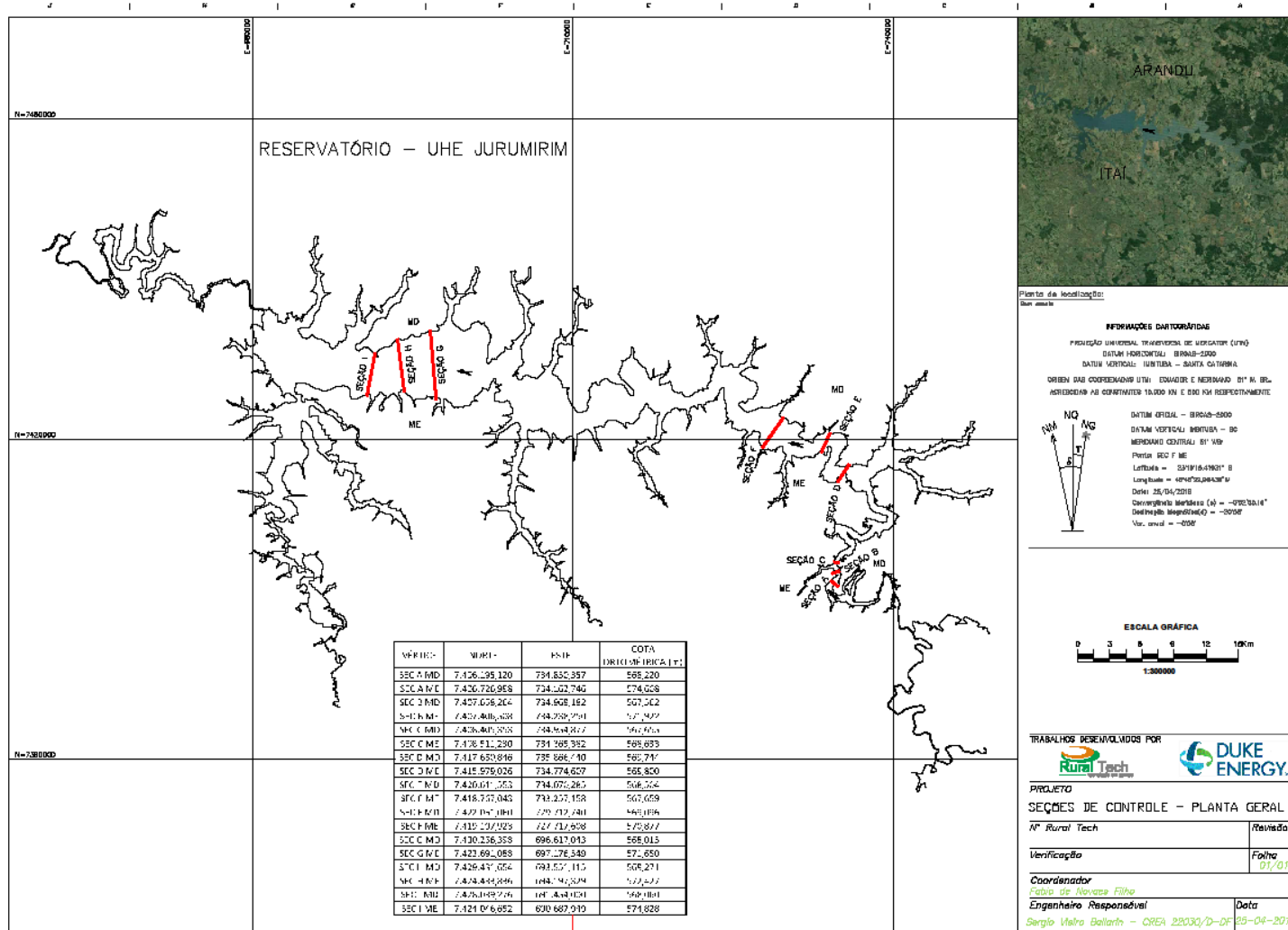


Figura 8-9 – Planta de Localização das Seções de Controle da UHE Jurumirim

9. CONCLUSÃO

Os trabalhos realizados permitiram atender plenamente a Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010, obtendo-se uma nova Curva Cota x Área x Volume, garantindo a atualização de importantes informações para o gerenciamento da operação e otimização do uso dos recursos hídricos e energéticos, seja pela Duke Energy, ANA, ANEEL, ONS, ou outras entidades.

Os levantamentos de campo executados, notadamente o levantamento batimétrico por meio da tecnologia multifeixe, excederam os requisitos mínimos da Resolução Conjunta, uma vez que, ao invés da metodologia de levantamento de seções topobatimétricas espaçadas, foi realizado um levantamento contínuo do fundo do reservatório com tecnologia multifeixe, sem a necessidade de realizar interpolações entre estas linhas de sondagem. O emprego desta tecnologia permitiu minimizar consideravelmente o grau de incerteza em levantamentos de extensas áreas de reservatório.

A implantação da rede de vértices geodésicos (RVG), além de servir de apoio aos levantamentos executados, está materializada e servirá de apoio e referência para outros trabalhos que se execute futuramente na região do reservatório.

Da mesma forma, o Modelo Geoidal Local (MGL), além de servir aos presentes levantamentos, constituirá uma referência para todos os trabalhos geodésicos na região do reservatório, tanto das entidades ligadas ao uso dos recursos hídricos e energéticos, como de outros setores da sociedade brasileira.



1. ANEXOS

ANEXO I

Curvas Cota x Área x Volume – Tabela



Tabela referente a Curva CAV de 2016

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
570,00	570,16	496,28	7.996,75
569,99	570,15	496,12	7.991,79
569,98	570,14	495,96	7.986,83
569,97	570,13	495,80	7.981,87
569,96	570,12	495,64	7.976,91
569,95	570,11	495,48	7.971,96
569,94	570,10	495,32	7.967,01
569,93	570,09	495,15	7.962,05
569,92	570,08	494,99	7.957,10
569,91	570,07	494,83	7.952,15
569,90	570,06	494,67	7.947,21
569,89	570,05	494,51	7.942,26
569,88	570,04	494,35	7.937,32
569,87	570,03	494,18	7.932,37
569,86	570,02	494,02	7.927,43
569,85	570,01	493,86	7.922,50
569,84	570,00	493,70	7.917,56
569,83	569,99	493,53	7.912,63
569,82	569,98	493,37	7.907,69
569,81	569,97	493,21	7.902,76
569,80	569,96	493,04	7.897,83
569,79	569,95	492,88	7.892,90
569,78	569,94	492,72	7.887,97
569,77	569,93	492,56	7.883,05
569,76	569,92	492,40	7.878,12
569,75	569,91	492,24	7.873,20
569,74	569,90	492,07	7.868,28
569,73	569,89	491,91	7.863,36
569,72	569,88	491,75	7.858,45
569,71	569,87	491,59	7.853,53
569,70	569,86	491,43	7.848,62
569,69	569,85	491,27	7.843,70
569,68	569,84	491,11	7.838,79
569,67	569,83	490,95	7.833,88
569,66	569,82	490,79	7.828,98
569,65	569,81	490,63	7.824,07
569,64	569,80	490,47	7.819,17
569,63	569,79	490,31	7.814,27
569,62	569,78	490,14	7.809,36
569,61	569,77	489,98	7.804,46
569,60	569,76	489,82	7.799,56
569,59	569,75	489,66	7.794,67

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
569,58	569,74	489,50	7.789,78
569,57	569,73	489,33	7.784,88
569,56	569,72	489,17	7.779,99
569,55	569,71	489,01	7.775,10
569,54	569,70	488,85	7.770,21
569,53	569,69	488,68	7.765,33
569,52	569,68	488,52	7.760,44
569,51	569,67	488,36	7.755,56
569,50	569,66	488,20	7.750,68
569,49	569,65	488,04	7.745,80
569,48	569,64	487,88	7.740,92
569,47	569,63	487,71	7.736,04
569,46	569,62	487,55	7.731,16
569,45	569,61	487,39	7.726,29
569,44	569,60	487,22	7.721,42
569,43	569,59	487,06	7.716,55
569,42	569,58	486,90	7.711,68
569,41	569,57	486,73	7.706,81
569,40	569,56	486,57	7.701,94
569,39	569,55	486,40	7.697,08
569,38	569,54	486,24	7.692,22
569,37	569,53	486,07	7.687,36
569,36	569,52	485,91	7.682,50
569,35	569,51	485,74	7.677,64
569,34	569,50	485,58	7.672,78
569,33	569,49	485,41	7.667,93
569,32	569,48	485,25	7.663,08
569,31	569,47	485,08	7.658,23
569,30	569,46	484,92	7.653,38
569,29	569,45	484,76	7.648,53
569,28	569,44	484,60	7.643,68
569,27	569,43	484,43	7.638,84
569,26	569,42	484,27	7.633,99
569,25	569,41	484,11	7.629,15
569,24	569,40	483,94	7.624,31
569,23	569,39	483,78	7.619,47
569,22	569,38	483,62	7.614,64
569,21	569,37	483,45	7.609,80
569,20	569,36	483,29	7.604,97
569,19	569,35	483,12	7.600,14
569,18	569,34	482,95	7.595,31
569,17	569,33	482,79	7.590,48
569,16	569,32	482,62	7.585,66
569,15	569,31	482,45	7.580,83

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
569,14	569,30	482,28	7.576,01
569,13	569,29	482,11	7.571,19
569,12	569,28	481,95	7.566,37
569,11	569,27	481,78	7.561,55
569,10	569,26	481,62	7.556,74
569,09	569,25	481,45	7.551,93
569,08	569,24	481,29	7.547,11
569,07	569,23	481,12	7.542,30
569,06	569,22	480,96	7.537,49
569,05	569,21	480,79	7.532,69
569,04	569,20	480,62	7.527,88
569,03	569,19	480,46	7.523,07
569,02	569,18	480,29	7.518,27
569,01	569,17	480,13	7.513,47
569,00	569,16	479,96	7.508,67
568,99	569,15	479,80	7.503,87
568,98	569,14	479,63	7.499,08
568,97	569,13	479,47	7.494,28
568,96	569,12	479,30	7.489,49
568,95	569,11	479,13	7.484,70
568,94	569,10	478,97	7.479,91
568,93	569,09	478,80	7.475,13
568,92	569,08	478,63	7.470,34
568,91	569,07	478,46	7.465,56
568,90	569,06	478,29	7.460,77
568,89	569,05	478,13	7.455,99
568,88	569,04	477,96	7.451,21
568,87	569,03	477,79	7.446,44
568,86	569,02	477,62	7.441,66
568,85	569,01	477,46	7.436,89
568,84	569,00	477,29	7.432,12
568,83	568,99	477,12	7.427,34
568,82	568,98	476,95	7.422,57
568,81	568,97	476,78	7.417,80
568,80	568,96	476,61	7.413,04
568,79	568,95	476,44	7.408,28
568,78	568,94	476,27	7.403,51
568,77	568,93	476,09	7.398,75
568,76	568,92	475,92	7.393,99
568,75	568,91	475,75	7.389,23
568,74	568,90	475,58	7.384,48
568,73	568,89	475,40	7.379,72
568,72	568,88	475,23	7.374,97
568,71	568,87	475,06	7.370,22

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
568,70	568,86	474,89	7.365,47
568,69	568,85	474,71	7.360,73
568,68	568,84	474,54	7.355,99
568,67	568,83	474,36	7.351,24
568,66	568,82	474,19	7.346,50
568,65	568,81	474,01	7.341,76
568,64	568,80	473,84	7.337,02
568,63	568,79	473,66	7.332,29
568,62	568,78	473,48	7.327,55
568,61	568,77	473,30	7.322,82
568,60	568,76	473,12	7.318,09
568,59	568,75	472,95	7.313,36
568,58	568,74	472,77	7.308,63
568,57	568,73	472,60	7.303,91
568,56	568,72	472,42	7.299,18
568,55	568,71	472,24	7.294,46
568,54	568,70	472,07	7.289,74
568,53	568,69	471,89	7.285,02
568,52	568,68	471,72	7.280,30
568,51	568,67	471,55	7.275,59
568,50	568,66	471,38	7.270,88
568,49	568,65	471,21	7.266,16
568,48	568,64	471,03	7.261,45
568,47	568,63	470,86	7.256,75
568,46	568,62	470,69	7.252,04
568,45	568,61	470,51	7.247,33
568,44	568,60	470,34	7.242,63
568,43	568,59	470,16	7.237,93
568,42	568,58	469,99	7.233,23
568,41	568,57	469,81	7.228,53
568,40	568,56	469,64	7.223,84
568,39	568,55	469,46	7.219,15
568,38	568,54	469,29	7.214,45
568,37	568,53	469,10	7.209,76
568,36	568,52	468,92	7.205,07
568,35	568,51	468,70	7.200,39
568,34	568,50	468,48	7.195,70
568,33	568,49	468,28	7.191,02
568,32	568,48	468,10	7.186,34
568,31	568,47	467,92	7.181,66
568,30	568,46	467,76	7.176,98
568,29	568,45	467,59	7.172,31
568,28	568,44	467,43	7.167,63
568,27	568,43	467,26	7.162,96

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
568,26	568,42	467,10	7.158,29
568,25	568,41	466,93	7.153,62
568,24	568,40	466,76	7.148,95
568,23	568,39	466,60	7.144,29
568,22	568,38	466,43	7.139,62
568,21	568,37	466,26	7.134,96
568,20	568,36	466,10	7.130,30
568,19	568,35	465,93	7.125,64
568,18	568,34	465,76	7.120,98
568,17	568,33	465,60	7.116,33
568,16	568,32	465,43	7.111,67
568,15	568,31	465,26	7.107,02
568,14	568,30	465,09	7.102,37
568,13	568,29	464,93	7.097,72
568,12	568,28	464,76	7.093,08
568,11	568,27	464,59	7.088,43
568,10	568,26	464,42	7.083,78
568,09	568,25	464,26	7.079,14
568,08	568,24	464,09	7.074,50
568,07	568,23	463,92	7.069,87
568,06	568,22	463,75	7.065,23
568,05	568,21	463,58	7.060,59
568,04	568,20	463,41	7.055,96
568,03	568,19	463,25	7.051,33
568,02	568,18	463,08	7.046,70
568,01	568,17	462,91	7.042,07
568,00	568,16	462,74	7.037,44
567,99	568,15	462,58	7.032,82
567,98	568,14	462,41	7.028,19
567,97	568,13	462,24	7.023,57
567,96	568,12	462,07	7.018,95
567,95	568,11	461,90	7.014,33
567,94	568,10	461,73	7.009,72
567,93	568,09	461,56	7.005,10
567,92	568,08	461,39	7.000,49
567,91	568,07	461,22	6.995,88
567,90	568,06	461,05	6.991,27
567,89	568,05	460,88	6.986,66
567,88	568,04	460,71	6.982,05
567,87	568,03	460,54	6.977,44
567,86	568,02	460,37	6.972,84
567,85	568,01	460,20	6.968,24
567,84	568,00	460,03	6.963,64
567,83	567,99	459,86	6.959,04

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
567,82	567,98	459,69	6.954,45
567,81	567,97	459,52	6.949,85
567,80	567,96	459,36	6.945,26
567,79	567,95	459,19	6.940,67
567,78	567,94	459,02	6.936,08
567,77	567,93	458,85	6.931,49
567,76	567,92	458,68	6.926,91
567,75	567,91	458,51	6.922,32
567,74	567,90	458,34	6.917,74
567,73	567,89	458,18	6.913,16
567,72	567,88	458,00	6.908,57
567,71	567,87	457,84	6.904,00
567,70	567,86	457,67	6.899,42
567,69	567,85	457,50	6.894,85
567,68	567,84	457,34	6.890,28
567,67	567,83	457,17	6.885,71
567,66	567,82	457,01	6.881,14
567,65	567,81	456,84	6.876,57
567,64	567,80	456,68	6.872,00
567,63	567,79	456,51	6.867,44
567,62	567,78	456,35	6.862,87
567,61	567,77	456,18	6.858,31
567,60	567,76	456,01	6.853,75
567,59	567,75	455,84	6.849,19
567,58	567,74	455,67	6.844,63
567,57	567,73	455,50	6.840,08
567,56	567,72	455,33	6.835,53
567,55	567,71	455,16	6.830,98
567,54	567,70	454,99	6.826,43
567,53	567,69	454,81	6.821,88
567,52	567,68	454,63	6.817,33
567,51	567,67	454,46	6.812,79
567,50	567,66	454,29	6.808,25
567,49	567,65	454,12	6.803,71
567,48	567,64	453,96	6.799,17
567,47	567,63	453,79	6.794,63
567,46	567,62	453,63	6.790,10
567,45	567,61	453,47	6.785,56
567,44	567,60	453,31	6.781,03
567,43	567,59	453,15	6.776,50
567,42	567,58	452,99	6.771,97
567,41	567,57	452,83	6.767,44
567,40	567,56	452,67	6.762,91
567,39	567,55	452,51	6.758,39

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
567,38	567,54	452,35	6.753,87
567,37	567,53	452,19	6.749,34
567,36	567,52	452,03	6.744,83
567,35	567,51	451,87	6.740,31
567,34	567,50	451,71	6.735,79
567,33	567,49	451,54	6.731,28
567,32	567,48	451,38	6.726,76
567,31	567,47	451,22	6.722,25
567,30	567,46	451,06	6.717,74
567,29	567,45	450,90	6.713,23
567,28	567,44	450,74	6.708,73
567,27	567,43	450,57	6.704,22
567,26	567,42	450,41	6.699,72
567,25	567,41	450,25	6.695,22
567,24	567,40	450,08	6.690,71
567,23	567,39	449,92	6.686,22
567,22	567,38	449,75	6.681,72
567,21	567,37	449,59	6.677,22
567,20	567,36	449,42	6.672,73
567,19	567,35	449,26	6.668,24
567,18	567,34	449,09	6.663,75
567,17	567,33	448,93	6.659,26
567,16	567,32	448,76	6.654,77
567,15	567,31	448,59	6.650,29
567,14	567,30	448,42	6.645,80
567,13	567,29	448,24	6.641,32
567,12	567,28	448,03	6.636,84
567,11	567,27	447,85	6.632,36
567,10	567,26	447,68	6.627,89
567,09	567,25	447,51	6.623,41
567,08	567,24	447,34	6.618,94
567,07	567,23	447,17	6.614,47
567,06	567,22	447,00	6.610,00
567,05	567,21	446,84	6.605,53
567,04	567,20	446,68	6.601,06
567,03	567,19	446,51	6.596,60
567,02	567,18	446,35	6.592,13
567,01	567,17	446,19	6.587,68
567,00	567,16	446,02	6.583,22
566,99	567,15	445,86	6.578,76
566,98	567,14	445,70	6.574,30
566,97	567,13	445,53	6.569,85
566,96	567,12	445,37	6.565,39
566,95	567,11	445,21	6.560,94

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
566,94	567,10	445,04	6.556,49
566,93	567,09	444,88	6.552,04
566,92	567,08	444,71	6.547,59
566,91	567,07	444,55	6.543,15
566,90	567,06	444,38	6.538,71
566,89	567,05	444,22	6.534,26
566,88	567,04	444,05	6.529,82
566,87	567,03	443,88	6.525,39
566,86	567,02	443,72	6.520,95
566,85	567,01	443,55	6.516,51
566,84	567,00	443,39	6.512,08
566,83	566,99	443,23	6.507,65
566,82	566,98	443,06	6.503,22
566,81	566,97	442,90	6.498,79
566,80	566,96	442,74	6.494,36
566,79	566,95	442,58	6.489,94
566,78	566,94	442,42	6.485,51
566,77	566,93	442,25	6.481,09
566,76	566,92	442,09	6.476,67
566,75	566,91	441,93	6.472,25
566,74	566,90	441,77	6.467,84
566,73	566,89	441,60	6.463,42
566,72	566,88	441,44	6.459,01
566,71	566,87	441,28	6.454,60
566,70	566,86	441,12	6.450,19
566,69	566,85	440,95	6.445,78
566,68	566,84	440,79	6.441,38
566,67	566,83	440,63	6.436,97
566,66	566,82	440,47	6.432,56
566,65	566,81	440,30	6.428,16
566,64	566,80	440,14	6.423,76
566,63	566,79	439,98	6.419,36
566,62	566,78	439,81	6.414,96
566,61	566,77	439,65	6.410,57
566,60	566,76	439,48	6.406,17
566,59	566,75	439,32	6.401,78
566,58	566,74	439,15	6.397,39
566,57	566,73	438,99	6.393,00
566,56	566,72	438,82	6.388,61
566,55	566,71	438,66	6.384,23
566,54	566,70	438,49	6.379,84
566,53	566,69	438,32	6.375,46
566,52	566,68	438,16	6.371,08
566,51	566,67	437,99	6.366,70

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
566,50	566,66	437,82	6.362,33
566,49	566,65	437,66	6.357,95
566,48	566,64	437,49	6.353,57
566,47	566,63	437,32	6.349,20
566,46	566,62	437,15	6.344,83
566,45	566,61	436,99	6.340,46
566,44	566,60	436,82	6.336,09
566,43	566,59	436,65	6.331,73
566,42	566,58	436,48	6.327,37
566,41	566,57	436,31	6.323,00
566,40	566,56	436,14	6.318,64
566,39	566,55	435,97	6.314,28
566,38	566,54	435,80	6.309,93
566,37	566,53	435,63	6.305,57
566,36	566,52	435,46	6.301,22
566,35	566,51	435,30	6.296,87
566,34	566,50	435,13	6.292,51
566,33	566,49	434,96	6.288,16
566,32	566,48	434,79	6.283,82
566,31	566,47	434,62	6.279,47
566,30	566,46	434,45	6.275,13
566,29	566,45	434,28	6.270,78
566,28	566,44	434,11	6.266,44
566,27	566,43	433,95	6.262,10
566,26	566,42	433,78	6.257,77
566,25	566,41	433,61	6.253,43
566,24	566,40	433,44	6.249,10
566,23	566,39	433,28	6.244,77
566,22	566,38	433,11	6.240,44
566,21	566,37	432,94	6.236,11
566,20	566,36	432,77	6.231,78
566,19	566,35	432,61	6.227,46
566,18	566,34	432,44	6.223,13
566,17	566,33	432,28	6.218,81
566,16	566,32	432,11	6.214,49
566,15	566,31	431,95	6.210,17
566,14	566,30	431,78	6.205,85
566,13	566,29	431,62	6.201,54
566,12	566,28	431,45	6.197,22
566,11	566,27	431,29	6.192,91
566,10	566,26	431,12	6.188,60
566,09	566,25	430,95	6.184,29
566,08	566,24	430,79	6.179,99
566,07	566,23	430,62	6.175,68

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
566,06	566,22	430,45	6.171,37
566,05	566,21	430,29	6.167,07
566,04	566,20	430,12	6.162,77
566,03	566,19	429,96	6.158,47
566,02	566,18	429,79	6.154,18
566,01	566,17	429,62	6.149,89
566,00	566,16	429,46	6.145,59
565,99	566,15	429,29	6.141,30
565,98	566,14	429,13	6.137,01
565,97	566,13	428,96	6.132,72
565,96	566,12	428,80	6.128,44
565,95	566,11	428,63	6.124,15
565,94	566,10	428,46	6.119,86
565,93	566,09	428,30	6.115,58
565,92	566,08	428,13	6.111,30
565,91	566,07	427,97	6.107,02
565,90	566,06	427,80	6.102,75
565,89	566,05	427,63	6.098,47
565,88	566,04	427,47	6.094,20
565,87	566,03	427,30	6.089,93
565,86	566,02	427,13	6.085,66
565,85	566,01	426,97	6.081,39
565,84	566,00	426,80	6.077,12
565,83	565,99	426,63	6.072,85
565,82	565,98	426,46	6.068,59
565,81	565,97	426,29	6.064,33
565,80	565,96	426,12	6.060,07
565,79	565,95	425,94	6.055,81
565,78	565,94	425,77	6.051,56
565,77	565,93	425,59	6.047,30
565,76	565,92	425,42	6.043,05
565,75	565,91	425,25	6.038,80
565,74	565,90	425,08	6.034,55
565,73	565,89	424,91	6.030,30
565,72	565,88	424,74	6.026,06
565,71	565,87	424,57	6.021,82
565,70	565,86	424,40	6.017,57
565,69	565,85	424,23	6.013,33
565,68	565,84	424,06	6.009,09
565,67	565,83	423,89	6.004,86
565,66	565,82	423,72	6.000,62
565,65	565,81	423,55	5.996,38
565,64	565,80	423,38	5.992,15
565,63	565,79	423,21	5.987,92

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
565,62	565,78	423,04	5.983,69
565,61	565,77	422,87	5.979,47
565,60	565,76	422,69	5.975,24
565,59	565,75	422,52	5.971,01
565,58	565,74	422,35	5.966,79
565,57	565,73	422,18	5.962,57
565,56	565,72	422,00	5.958,35
565,55	565,71	421,83	5.954,13
565,54	565,70	421,65	5.949,92
565,53	565,69	421,48	5.945,71
565,52	565,68	421,31	5.941,49
565,51	565,67	421,13	5.937,28
565,50	565,66	420,95	5.933,07
565,49	565,65	420,78	5.928,87
565,48	565,64	420,60	5.924,66
565,47	565,63	420,43	5.920,46
565,46	565,62	420,25	5.916,26
565,45	565,61	420,08	5.912,06
565,44	565,60	419,90	5.907,86
565,43	565,59	419,72	5.903,66
565,42	565,58	419,55	5.899,47
565,41	565,57	419,37	5.895,27
565,40	565,56	419,20	5.891,08
565,39	565,55	419,02	5.886,89
565,38	565,54	418,84	5.882,70
565,37	565,53	418,67	5.878,52
565,36	565,52	418,49	5.874,34
565,35	565,51	418,31	5.870,15
565,34	565,50	418,13	5.865,97
565,33	565,49	417,95	5.861,79
565,32	565,48	417,77	5.857,62
565,31	565,47	417,59	5.853,44
565,30	565,46	417,41	5.849,27
565,29	565,45	417,22	5.845,10
565,28	565,44	417,04	5.840,93
565,27	565,43	416,85	5.836,76
565,26	565,42	416,67	5.832,60
565,25	565,41	416,48	5.828,43
565,24	565,40	416,29	5.824,27
565,23	565,39	416,10	5.820,11
565,22	565,38	415,91	5.815,95
565,21	565,37	415,72	5.811,79
565,20	565,36	415,53	5.807,64
565,19	565,35	415,33	5.803,49

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
565,18	565,34	415,14	5.799,33
565,17	565,33	414,95	5.795,19
565,16	565,32	414,75	5.791,04
565,15	565,31	414,56	5.786,90
565,14	565,30	414,36	5.782,76
565,13	565,29	414,16	5.778,62
565,12	565,28	413,96	5.774,47
565,11	565,27	413,76	5.770,34
565,10	565,26	413,55	5.766,21
565,09	565,25	413,35	5.762,07
565,08	565,24	413,14	5.757,94
565,07	565,23	412,94	5.753,82
565,06	565,22	412,74	5.749,69
565,05	565,21	412,54	5.745,57
565,04	565,20	412,34	5.741,45
565,03	565,19	412,14	5.737,33
565,02	565,18	411,94	5.733,21
565,01	565,17	411,74	5.729,09
565,00	565,16	411,53	5.724,97
564,99	565,15	411,32	5.720,86
564,98	565,14	411,11	5.716,75
564,97	565,13	410,90	5.712,64
564,96	565,12	410,69	5.708,53
564,95	565,11	410,48	5.704,43
564,94	565,10	410,26	5.700,33
564,93	565,09	410,04	5.696,23
564,92	565,08	409,82	5.692,13
564,91	565,07	409,60	5.688,03
564,90	565,06	409,37	5.683,94
564,89	565,05	409,15	5.679,85
564,88	565,04	408,91	5.675,76
564,87	565,03	408,68	5.671,68
564,86	565,02	408,44	5.667,60
564,85	565,01	408,19	5.663,51
564,84	565,00	407,94	5.659,44
564,83	564,99	407,68	5.655,36
564,82	564,98	407,42	5.651,28
564,81	564,97	407,15	5.647,21
564,80	564,96	406,88	5.643,14
564,79	564,95	406,61	5.639,08
564,78	564,94	406,33	5.635,01
564,77	564,93	406,06	5.630,95
564,76	564,92	405,78	5.626,89
564,75	564,91	405,50	5.622,84

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
564,74	564,90	405,22	5.618,78
564,73	564,89	404,94	5.614,73
564,72	564,88	404,65	5.610,68
564,71	564,87	404,37	5.606,64
564,70	564,86	404,08	5.602,60
564,69	564,85	403,80	5.598,56
564,68	564,84	403,51	5.594,52
564,67	564,83	403,23	5.590,49
564,66	564,82	402,94	5.586,46
564,65	564,81	402,64	5.582,43
564,64	564,80	402,35	5.578,41
564,63	564,79	402,06	5.574,39
564,62	564,78	401,76	5.570,37
564,61	564,77	401,47	5.566,35
564,60	564,76	401,18	5.562,34
564,59	564,75	400,89	5.558,33
564,58	564,74	400,59	5.554,32
564,57	564,73	400,31	5.550,32
564,56	564,72	400,01	5.546,32
564,55	564,71	399,72	5.542,32
564,54	564,70	399,42	5.538,32
564,53	564,69	399,12	5.534,33
564,52	564,68	398,82	5.530,34
564,51	564,67	398,51	5.526,36
564,50	564,66	398,19	5.522,37
564,49	564,65	397,87	5.518,39
564,48	564,64	397,56	5.514,42
564,47	564,63	397,24	5.510,44
564,46	564,62	396,92	5.506,47
564,45	564,61	396,61	5.502,51
564,44	564,60	396,29	5.498,54
564,43	564,59	395,98	5.494,58
564,42	564,58	395,67	5.490,62
564,41	564,57	395,37	5.486,66
564,40	564,56	395,06	5.482,71
564,39	564,55	394,76	5.478,76
564,38	564,54	394,46	5.474,81
564,37	564,53	394,15	5.470,87
564,36	564,52	393,85	5.466,93
564,35	564,51	393,55	5.462,99
564,34	564,50	393,24	5.459,06
564,33	564,49	392,95	5.455,12
564,32	564,48	392,66	5.451,19
564,31	564,47	392,41	5.447,27

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
564,30	564,46	392,16	5.443,34
564,29	564,45	391,91	5.439,42
564,28	564,44	391,67	5.435,50
564,27	564,43	391,44	5.431,59
564,26	564,42	391,21	5.427,67
564,25	564,41	390,98	5.423,76
564,24	564,40	390,76	5.419,85
564,23	564,39	390,54	5.415,94
564,22	564,38	390,32	5.412,04
564,21	564,37	390,12	5.408,13
564,20	564,36	389,93	5.404,23
564,19	564,35	389,73	5.400,33
564,18	564,34	389,54	5.396,43
564,17	564,33	389,36	5.392,54
564,16	564,32	389,18	5.388,64
564,15	564,31	389,00	5.384,75
564,14	564,30	388,82	5.380,86
564,13	564,29	388,64	5.376,97
564,12	564,28	388,46	5.373,09
564,11	564,27	388,29	5.369,20
564,10	564,26	388,11	5.365,32
564,09	564,25	387,94	5.361,44
564,08	564,24	387,77	5.357,56
564,07	564,23	387,60	5.353,68
564,06	564,22	387,44	5.349,80
564,05	564,21	387,27	5.345,93
564,04	564,20	387,10	5.342,06
564,03	564,19	386,93	5.338,19
564,02	564,18	386,77	5.334,32
564,01	564,17	386,60	5.330,45
564,00	564,16	386,44	5.326,59
563,99	564,15	386,27	5.322,72
563,98	564,14	386,10	5.318,86
563,97	564,13	385,94	5.315,00
563,96	564,12	385,77	5.311,14
563,95	564,11	385,61	5.307,28
563,94	564,10	385,44	5.303,43
563,93	564,09	385,28	5.299,57
563,92	564,08	385,12	5.295,72
563,91	564,07	384,96	5.291,87
563,90	564,06	384,79	5.288,02
563,89	564,05	384,63	5.284,17
563,88	564,04	384,47	5.280,32
563,87	564,03	384,31	5.276,48

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
563,86	564,02	384,15	5.272,64
563,85	564,01	383,99	5.268,80
563,84	564,00	383,83	5.264,96
563,83	563,99	383,67	5.261,12
563,82	563,98	383,50	5.257,28
563,81	563,97	383,34	5.253,45
563,80	563,96	383,18	5.249,62
563,79	563,95	383,01	5.245,79
563,78	563,94	382,85	5.241,96
563,77	563,93	382,69	5.238,13
563,76	563,92	382,53	5.234,30
563,75	563,91	382,37	5.230,48
563,74	563,90	382,21	5.226,65
563,73	563,89	382,04	5.222,83
563,72	563,88	381,89	5.219,01
563,71	563,87	381,73	5.215,19
563,70	563,86	381,58	5.211,37
563,69	563,85	381,43	5.207,56
563,68	563,84	381,27	5.203,74
563,67	563,83	381,12	5.199,93
563,66	563,82	380,98	5.196,12
563,65	563,81	380,83	5.192,31
563,64	563,80	380,68	5.188,51
563,63	563,79	380,54	5.184,70
563,62	563,78	380,39	5.180,89
563,61	563,77	380,25	5.177,09
563,60	563,76	380,10	5.173,29
563,59	563,75	379,96	5.169,49
563,58	563,74	379,81	5.165,69
563,57	563,73	379,67	5.161,89
563,56	563,72	379,52	5.158,10
563,55	563,71	379,38	5.154,30
563,54	563,70	379,24	5.150,51
563,53	563,69	379,10	5.146,72
563,52	563,68	378,96	5.142,93
563,51	563,67	378,82	5.139,14
563,50	563,66	378,68	5.135,35
563,49	563,65	378,53	5.131,57
563,48	563,64	378,39	5.127,78
563,47	563,63	378,25	5.124,00
563,46	563,62	378,11	5.120,22
563,45	563,61	377,97	5.116,44
563,44	563,60	377,82	5.112,66
563,43	563,59	377,68	5.108,88

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
563,42	563,58	377,54	5.105,10
563,41	563,57	377,40	5.101,33
563,40	563,56	377,25	5.097,56
563,39	563,55	377,11	5.093,79
563,38	563,54	376,97	5.090,02
563,37	563,53	376,83	5.086,25
563,36	563,52	376,69	5.082,48
563,35	563,51	376,55	5.078,72
563,34	563,50	376,40	5.074,95
563,33	563,49	376,26	5.071,19
563,32	563,48	376,12	5.067,43
563,31	563,47	375,98	5.063,67
563,30	563,46	375,84	5.059,91
563,29	563,45	375,70	5.056,15
563,28	563,44	375,56	5.052,40
563,27	563,43	375,41	5.048,64
563,26	563,42	375,27	5.044,89
563,25	563,41	375,13	5.041,13
563,24	563,40	374,99	5.037,39
563,23	563,39	374,85	5.033,64
563,22	563,38	374,71	5.029,89
563,21	563,37	374,57	5.026,14
563,20	563,36	374,43	5.022,40
563,19	563,35	374,29	5.018,65
563,18	563,34	374,15	5.014,91
563,17	563,33	374,01	5.011,17
563,16	563,32	373,87	5.007,43
563,15	563,31	373,74	5.003,69
563,14	563,30	373,60	4.999,96
563,13	563,29	373,46	4.996,22
563,12	563,28	373,32	4.992,49
563,11	563,27	373,19	4.988,76
563,10	563,26	373,05	4.985,02
563,09	563,25	372,92	4.981,29
563,08	563,24	372,78	4.977,57
563,07	563,23	372,65	4.973,84
563,06	563,22	372,52	4.970,11
563,05	563,21	372,38	4.966,39
563,04	563,20	372,25	4.962,66
563,03	563,19	372,12	4.958,94
563,02	563,18	371,98	4.955,22
563,01	563,17	371,85	4.951,50
563,00	563,16	371,72	4.947,78
562,99	563,15	371,58	4.944,07

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
562,98	563,14	371,45	4.940,35
562,97	563,13	371,32	4.936,64
562,96	563,12	371,18	4.932,92
562,95	563,11	371,05	4.929,21
562,94	563,10	370,91	4.925,50
562,93	563,09	370,78	4.921,79
562,92	563,08	370,65	4.918,08
562,91	563,07	370,51	4.914,38
562,90	563,06	370,38	4.910,68
562,89	563,05	370,25	4.906,97
562,88	563,04	370,12	4.903,27
562,87	563,03	369,98	4.899,57
562,86	563,02	369,85	4.895,87
562,85	563,01	369,72	4.892,17
562,84	563,00	369,59	4.888,47
562,83	562,99	369,45	4.884,78
562,82	562,98	369,32	4.881,09
562,81	562,97	369,19	4.877,40
562,80	562,96	369,06	4.873,71
562,79	562,95	368,93	4.870,02
562,78	562,94	368,80	4.866,33
562,77	562,93	368,66	4.862,64
562,76	562,92	368,53	4.858,95
562,75	562,91	368,40	4.855,27
562,74	562,90	368,27	4.851,59
562,73	562,89	368,14	4.847,90
562,72	562,88	368,01	4.844,22
562,71	562,87	367,87	4.840,54
562,70	562,86	367,74	4.836,86
562,69	562,85	367,61	4.833,19
562,68	562,84	367,47	4.829,51
562,67	562,83	367,34	4.825,84
562,66	562,82	367,21	4.822,17
562,65	562,81	367,07	4.818,49
562,64	562,80	366,94	4.814,82
562,63	562,79	366,81	4.811,15
562,62	562,78	366,67	4.807,49
562,61	562,77	366,54	4.803,82
562,60	562,76	366,40	4.800,16
562,59	562,75	366,27	4.796,49
562,58	562,74	366,13	4.792,83
562,57	562,73	366,00	4.789,17
562,56	562,72	365,87	4.785,51
562,55	562,71	365,73	4.781,86

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
562,54	562,70	365,60	4.778,20
562,53	562,69	365,47	4.774,54
562,52	562,68	365,33	4.770,89
562,51	562,67	365,20	4.767,24
562,50	562,66	365,07	4.763,59
562,49	562,65	364,93	4.759,94
562,48	562,64	364,80	4.756,29
562,47	562,63	364,67	4.752,64
562,46	562,62	364,53	4.749,00
562,45	562,61	364,40	4.745,35
562,44	562,60	364,26	4.741,71
562,43	562,59	364,13	4.738,06
562,42	562,58	363,99	4.734,42
562,41	562,57	363,86	4.730,78
562,40	562,56	363,72	4.727,14
562,39	562,55	363,59	4.723,51
562,38	562,54	363,46	4.719,87
562,37	562,53	363,32	4.716,24
562,36	562,52	363,19	4.712,61
562,35	562,51	363,06	4.708,98
562,34	562,50	362,92	4.705,35
562,33	562,49	362,79	4.701,72
562,32	562,48	362,65	4.698,09
562,31	562,47	362,52	4.694,46
562,30	562,46	362,38	4.690,84
562,29	562,45	362,25	4.687,22
562,28	562,44	362,12	4.683,60
562,27	562,43	361,98	4.679,98
562,26	562,42	361,85	4.676,36
562,25	562,41	361,72	4.672,74
562,24	562,40	361,58	4.669,13
562,23	562,39	361,45	4.665,51
562,22	562,38	361,32	4.661,90
562,21	562,37	361,18	4.658,29
562,20	562,36	361,05	4.654,67
562,19	562,35	360,92	4.651,06
562,18	562,34	360,79	4.647,46
562,17	562,33	360,65	4.643,85
562,16	562,32	360,52	4.640,24
562,15	562,31	360,39	4.636,64
562,14	562,30	360,26	4.633,03
562,13	562,29	360,12	4.629,43
562,12	562,28	359,99	4.625,83
562,11	562,27	359,86	4.622,23

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
562,10	562,26	359,73	4.618,63
562,09	562,25	359,59	4.615,04
562,08	562,24	359,46	4.611,44
562,07	562,23	359,33	4.607,85
562,06	562,22	359,19	4.604,26
562,05	562,21	359,06	4.600,67
562,04	562,20	358,93	4.597,08
562,03	562,19	358,80	4.593,49
562,02	562,18	358,67	4.589,90
562,01	562,17	358,53	4.586,31
562,00	562,16	358,40	4.582,73
561,99	562,15	358,27	4.579,14
561,98	562,14	358,14	4.575,56
561,97	562,13	358,01	4.571,98
561,96	562,12	357,88	4.568,40
561,95	562,11	357,75	4.564,83
561,94	562,10	357,61	4.561,25
561,93	562,09	357,48	4.557,67
561,92	562,08	357,35	4.554,10
561,91	562,07	357,22	4.550,52
561,90	562,06	357,09	4.546,95
561,89	562,05	356,95	4.543,38
561,88	562,04	356,82	4.539,82
561,87	562,03	356,69	4.536,25
561,86	562,02	356,56	4.532,68
561,85	562,01	356,42	4.529,12
561,84	562,00	356,29	4.525,55
561,83	561,99	356,16	4.521,99
561,82	561,98	356,02	4.518,43
561,81	561,97	355,89	4.514,87
561,80	561,96	355,76	4.511,31
561,79	561,95	355,62	4.507,76
561,78	561,94	355,49	4.504,20
561,77	561,93	355,36	4.500,65
561,76	561,92	355,22	4.497,10
561,75	561,91	355,09	4.493,54
561,74	561,90	354,96	4.490,00
561,73	561,89	354,82	4.486,45
561,72	561,88	354,69	4.482,90
561,71	561,87	354,56	4.479,35
561,70	561,86	354,43	4.475,81
561,69	561,85	354,29	4.472,27
561,68	561,84	354,16	4.468,72
561,67	561,83	354,03	4.465,18

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
561,66	561,82	353,89	4.461,64
561,65	561,81	353,76	4.458,11
561,64	561,80	353,63	4.454,57
561,63	561,79	353,49	4.451,03
561,62	561,78	353,36	4.447,50
561,61	561,77	353,22	4.443,97
561,60	561,76	353,09	4.440,44
561,59	561,75	352,96	4.436,90
561,58	561,74	352,82	4.433,38
561,57	561,73	352,68	4.429,85
561,56	561,72	352,55	4.426,32
561,55	561,71	352,41	4.422,80
561,54	561,70	352,27	4.419,28
561,53	561,69	352,14	4.415,75
561,52	561,68	352,00	4.412,23
561,51	561,67	351,86	4.408,71
561,50	561,66	351,73	4.405,19
561,49	561,65	351,59	4.401,68
561,48	561,64	351,45	4.398,16
561,47	561,63	351,31	4.394,65
561,46	561,62	351,17	4.391,13
561,45	561,61	351,03	4.387,62
561,44	561,60	350,90	4.384,11
561,43	561,59	350,75	4.380,60
561,42	561,58	350,61	4.377,10
561,41	561,57	350,47	4.373,59
561,40	561,56	350,33	4.370,09
561,39	561,55	350,19	4.366,59
561,38	561,54	350,05	4.363,09
561,37	561,53	349,91	4.359,59
561,36	561,52	349,76	4.356,09
561,35	561,51	349,62	4.352,59
561,34	561,50	349,48	4.349,10
561,33	561,49	349,34	4.345,60
561,32	561,48	349,19	4.342,11
561,31	561,47	349,05	4.338,62
561,30	561,46	348,91	4.335,13
561,29	561,45	348,76	4.331,64
561,28	561,44	348,62	4.328,16
561,27	561,43	348,47	4.324,67
561,26	561,42	348,33	4.321,19
561,25	561,41	348,19	4.317,71
561,24	561,40	348,04	4.314,22
561,23	561,39	347,90	4.310,74

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
561,22	561,38	347,75	4.307,27
561,21	561,37	347,61	4.303,79
561,20	561,36	347,46	4.300,31
561,19	561,35	347,31	4.296,84
561,18	561,34	347,16	4.293,37
561,17	561,33	347,02	4.289,90
561,16	561,32	346,87	4.286,43
561,15	561,31	346,72	4.282,96
561,14	561,30	346,57	4.279,50
561,13	561,29	346,43	4.276,03
561,12	561,28	346,28	4.272,57
561,11	561,27	346,13	4.269,11
561,10	561,26	345,98	4.265,65
561,09	561,25	345,84	4.262,19
561,08	561,24	345,69	4.258,73
561,07	561,23	345,54	4.255,27
561,06	561,22	345,39	4.251,82
561,05	561,21	345,25	4.248,37
561,04	561,20	345,10	4.244,91
561,03	561,19	344,95	4.241,46
561,02	561,18	344,80	4.238,02
561,01	561,17	344,65	4.234,57
561,00	561,16	344,50	4.231,13
560,99	561,15	344,35	4.227,68
560,98	561,14	344,20	4.224,23
560,97	561,13	344,05	4.220,79
560,96	561,12	343,90	4.217,35
560,95	561,11	343,75	4.213,92
560,94	561,10	343,60	4.210,48
560,93	561,09	343,45	4.207,05
560,92	561,08	343,30	4.203,61
560,91	561,07	343,14	4.200,18
560,90	561,06	342,99	4.196,75
560,89	561,05	342,84	4.193,32
560,88	561,04	342,69	4.189,89
560,87	561,03	342,54	4.186,47
560,86	561,02	342,38	4.183,04
560,85	561,01	342,23	4.179,62
560,84	561,00	342,08	4.176,20
560,83	560,99	341,92	4.172,78
560,82	560,98	341,77	4.169,36
560,81	560,97	341,62	4.165,95
560,80	560,96	341,46	4.162,53
560,79	560,95	341,30	4.159,12

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
560,78	560,94	341,15	4.155,71
560,77	560,93	340,99	4.152,30
560,76	560,92	340,83	4.148,89
560,75	560,91	340,67	4.145,48
560,74	560,90	340,51	4.142,08
560,73	560,89	340,36	4.138,67
560,72	560,88	340,20	4.135,27
560,71	560,87	340,04	4.131,88
560,70	560,86	339,88	4.128,48
560,69	560,85	339,71	4.125,08
560,68	560,84	339,55	4.121,68
560,67	560,83	339,39	4.118,29
560,66	560,82	339,23	4.114,90
560,65	560,81	339,07	4.111,50
560,64	560,80	338,91	4.108,12
560,63	560,79	338,75	4.104,73
560,62	560,78	338,58	4.101,34
560,61	560,77	338,42	4.097,95
560,60	560,76	338,26	4.094,57
560,59	560,75	338,09	4.091,19
560,58	560,74	337,93	4.087,81
560,57	560,73	337,77	4.084,44
560,56	560,72	337,60	4.081,06
560,55	560,71	337,44	4.077,69
560,54	560,70	337,28	4.074,31
560,53	560,69	337,12	4.070,94
560,52	560,68	336,95	4.067,57
560,51	560,67	336,79	4.064,20
560,50	560,66	336,63	4.060,84
560,49	560,65	336,46	4.057,47
560,48	560,64	336,29	4.054,11
560,47	560,63	336,13	4.050,75
560,46	560,62	335,96	4.047,39
560,45	560,61	335,80	4.044,03
560,44	560,60	335,63	4.040,67
560,43	560,59	335,46	4.037,32
560,42	560,58	335,30	4.033,97
560,41	560,57	335,13	4.030,62
560,40	560,56	334,96	4.027,27
560,39	560,55	334,80	4.023,92
560,38	560,54	334,63	4.020,57
560,37	560,53	334,46	4.017,23
560,36	560,52	334,30	4.013,89
560,35	560,51	334,14	4.010,54

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
560,34	560,50	333,97	4.007,20
560,33	560,49	333,81	4.003,87
560,32	560,48	333,65	4.000,53
560,31	560,47	333,49	3.997,20
560,30	560,46	333,32	3.993,86
560,29	560,45	333,16	3.990,53
560,28	560,44	333,00	3.987,20
560,27	560,43	332,84	3.983,87
560,26	560,42	332,69	3.980,54
560,25	560,41	332,53	3.977,22
560,24	560,40	332,37	3.973,89
560,23	560,39	332,21	3.970,57
560,22	560,38	332,05	3.967,25
560,21	560,37	331,89	3.963,93
560,20	560,36	331,73	3.960,61
560,19	560,35	331,57	3.957,30
560,18	560,34	331,42	3.953,98
560,17	560,33	331,26	3.950,67
560,16	560,32	331,10	3.947,36
560,15	560,31	330,94	3.944,05
560,14	560,30	330,79	3.940,74
560,13	560,29	330,63	3.937,44
560,12	560,28	330,47	3.934,13
560,11	560,27	330,31	3.930,83
560,10	560,26	330,15	3.927,53
560,09	560,25	329,99	3.924,23
560,08	560,24	329,83	3.920,93
560,07	560,23	329,67	3.917,63
560,06	560,22	329,51	3.914,34
560,05	560,21	329,35	3.911,04
560,04	560,20	329,19	3.907,75
560,03	560,19	329,03	3.904,46
560,02	560,18	328,87	3.901,17
560,01	560,17	328,71	3.897,89
560,00	560,16	328,55	3.894,60
559,99	560,15	328,39	3.891,32
559,98	560,14	328,22	3.888,04
559,97	560,13	328,06	3.884,76
559,96	560,12	327,90	3.881,48
559,95	560,11	327,74	3.878,20
559,94	560,10	327,58	3.874,92
559,93	560,09	327,42	3.871,65
559,92	560,08	327,26	3.868,38
559,91	560,07	327,10	3.865,10

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
559,90	560,06	326,93	3.861,83
559,89	560,05	326,77	3.858,57
559,88	560,04	326,61	3.855,30
559,87	560,03	326,45	3.852,03
559,86	560,02	326,28	3.848,77
559,85	560,01	326,12	3.845,51
559,84	560,00	325,95	3.842,25
559,83	559,99	325,79	3.838,99
559,82	559,98	325,62	3.835,74
559,81	559,97	325,46	3.832,48
559,80	559,96	325,29	3.829,23
559,79	559,95	325,13	3.825,98
559,78	559,94	324,96	3.822,73
559,77	559,93	324,80	3.819,48
559,76	559,92	324,64	3.816,23
559,75	559,91	324,48	3.812,99
559,74	559,90	324,31	3.809,74
559,73	559,89	324,15	3.806,50
559,72	559,88	323,99	3.803,26
559,71	559,87	323,83	3.800,02
559,70	559,86	323,67	3.796,78
559,34	559,50	318,14	3.681,30
558,84	559,00	310,59	3.524,14
558,34	558,50	302,94	3.370,79
557,84	558,00	295,45	3.221,23
557,34	557,50	287,88	3.075,45
556,84	557,00	280,76	2.933,32
556,34	556,50	273,46	2.794,80
555,84	556,00	266,04	2.659,95
555,34	555,50	258,74	2.528,80
554,84	555,00	251,55	2.401,25
554,34	554,50	244,51	2.277,31
553,84	554,00	237,58	2.156,81
553,34	553,50	230,34	2.039,81
552,84	553,00	222,61	1.926,59
552,34	552,50	214,83	1.817,26
551,84	552,00	206,88	1.711,84
551,34	551,50	199,40	1.610,32
550,84	551,00	192,36	1.512,41
550,34	550,50	185,27	1.418,03
549,84	550,00	178,50	1.327,14
549,34	549,50	171,99	1.239,54
548,84	549,00	165,28	1.155,21
548,34	548,50	158,23	1.074,35

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
547,84	548,00	151,53	996,95
547,34	547,50	145,06	922,85
546,84	547,00	139,23	851,82
546,34	546,50	133,43	783,67
545,84	546,00	127,91	718,37
545,34	545,50	122,64	655,78
544,84	545,00	117,55	595,74
544,34	544,50	112,40	538,26
543,84	544,00	107,03	483,43
543,34	543,50	101,87	431,24
542,84	543,00	96,28	381,71
542,34	542,50	90,61	335,01
541,84	542,00	85,11	291,10
541,34	541,50	79,19	250,04
540,84	541,00	73,09	212,02
540,34	540,50	67,08	177,00
539,84	540,00	60,18	145,13
539,34	539,50	52,31	116,96
538,84	539,00	43,23	93,14
538,34	538,50	35,13	73,60
537,84	538,00	28,53	57,77
537,34	537,50	22,88	44,98
536,84	537,00	17,95	34,84
536,34	536,50	13,87	26,95
535,84	536,00	10,52	20,90
535,34	535,50	8,06	16,31
534,84	535,00	5,89	12,87
534,34	534,50	4,51	10,32
533,84	534,00	3,67	8,32
533,34	533,50	3,08	6,66
532,84	533,00	2,56	5,28
532,34	532,50	2,11	4,14
531,84	532,00	1,73	3,20
531,34	531,50	1,40	2,43
530,84	531,00	1,13	1,82
530,34	530,50	0,89	1,32
529,84	530,00	0,68	0,95
529,34	529,50	0,50	0,66
528,84	529,00	0,36	0,45
528,34	528,50	0,25	0,31
527,84	528,00	0,16	0,21
527,34	527,50	0,12	0,15
526,84	527,00	0,08	0,10
526,34	526,50	0,06	0,07

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
525,84	526,00	0,04	0,04
525,34	525,50	0,03	0,03
524,84	525,00	0,02	0,02
524,34	524,50	0,01	0,01
523,84	524,00	0,01	0,01
523,34	523,50	0,01	0,00
522,84	523,00	0,00	0,00
522,34	522,50	0,00	0,00
521,84	522,00	0,00	0,00
521,34	521,50	0,00	0,00
520,84	521,00	0,00	0,00
520,34	520,50	0,01	0,03
519,84	520,00	0,01	0,02
519,34	519,50	0,01	0,02
518,84	519,00	0,01	0,02
518,34	518,50	0,01	0,01
517,84	518,00	0,01	0,01
517,34	517,50	0,00	0,01
516,84	517,00	0,00	0,01
516,34	516,50	0,00	0,00
515,84	516,00	0,00	0,00
515,34	515,50	0,00	0,00
514,84	515,00	0,00	0,00
514,34	514,50	0,00	0,00
513,84	514,00	0,00	0,00
513,34	513,50	0,00	0,00
512,84	513,00	0,00	0,00

Tabela referente a Curva CAV revisada em 2020

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
569.50	569.66	488.50	7724.75
569.49	569.65	488.34	7719.87
569.48	569.64	488.18	7714.99
569.47	569.63	488.02	7710.11
569.46	569.62	487.86	7705.23
569.45	569.61	487.69	7700.35
569.44	569.60	487.53	7695.48
569.43	569.59	487.37	7690.61
569.42	569.58	487.21	7685.73
569.41	569.57	487.05	7680.86
569.40	569.56	486.88	7676.00

569.39	569.55	486.72	7671.13
569.38	569.54	486.56	7666.26
569.37	569.53	486.40	7661.40
569.36	569.52	486.24	7656.54
569.35	569.51	486.07	7651.68
569.34	569.50	485.91	7646.82
569.33	569.49	485.75	7641.97
569.32	569.48	485.59	7637.12
569.31	569.47	485.42	7632.26
569.30	569.46	485.26	7627.41
569.29	569.45	485.10	7622.56
569.28	569.44	484.93	7617.71
569.27	569.43	484.77	7612.87
569.26	569.42	484.61	7608.02
569.25	569.41	484.45	7603.18
569.24	569.40	484.28	7598.35
569.23	569.39	484.12	7593.51
569.22	569.38	483.95	7588.67
569.21	569.37	483.79	7583.83
569.20	569.36	483.62	7578.99
569.19	569.35	483.46	7574.16
569.18	569.34	483.29	7569.33
569.17	569.33	483.13	7564.50
569.16	569.32	482.96	7559.67
569.15	569.31	482.80	7554.84
569.14	569.30	482.63	7550.02
569.13	569.29	482.47	7545.19
569.12	569.28	482.30	7540.37
569.11	569.27	482.14	7535.55
569.10	569.26	481.97	7530.74
569.09	569.25	481.81	7525.92
569.08	569.24	481.64	7521.10
569.07	569.23	481.47	7516.29
569.06	569.22	481.31	7511.48
569.05	569.21	481.14	7506.67
569.04	569.20	480.97	7501.86
569.03	569.19	480.81	7497.05
569.02	569.18	480.64	7492.25
569.01	569.17	480.48	7487.44
569.00	569.16	480.31	7482.64
568.99	569.15	480.15	7477.84
568.98	569.14	479.98	7473.04
568.97	569.13	479.82	7468.25
568.96	569.12	479.65	7463.45

568.95	569.11	479.49	7458.66
568.94	569.10	479.32	7453.87
568.93	569.09	479.15	7449.08
568.92	569.08	478.98	7444.29
568.91	569.07	478.82	7439.51
568.90	569.06	478.65	7434.72
568.89	569.05	478.49	7429.94
568.88	569.04	478.32	7425.16
568.87	569.03	478.15	7420.38
568.86	569.02	477.99	7415.60
568.85	569.01	477.82	7410.82
568.84	569.00	477.65	7406.05
568.83	568.99	477.49	7401.27
568.82	568.98	477.32	7396.50
568.81	568.97	477.15	7391.73
568.80	568.96	476.98	7386.96
568.79	568.95	476.81	7382.20
568.78	568.94	476.64	7377.43
568.77	568.93	476.47	7372.67
568.76	568.92	476.29	7367.91
568.75	568.91	476.12	7363.15
568.74	568.90	475.95	7358.40
568.73	568.89	475.78	7353.64
568.72	568.88	475.60	7348.89
568.71	568.87	475.43	7344.13
568.70	568.86	475.26	7339.38
568.69	568.85	475.09	7334.64
568.68	568.84	474.92	7329.89
568.67	568.83	474.74	7325.15
568.66	568.82	474.57	7320.40
568.65	568.81	474.40	7315.66
568.64	568.80	474.22	7310.92
568.63	568.79	474.05	7306.18
568.62	568.78	473.87	7301.45
568.61	568.77	473.70	7296.71
568.60	568.76	473.53	7291.98
568.59	568.75	473.35	7287.25
568.58	568.74	473.18	7282.52
568.57	568.73	473.01	7277.80
568.56	568.72	472.84	7273.07
568.55	568.71	472.66	7268.35
568.54	568.70	472.49	7263.62
568.53	568.69	472.32	7258.90
568.52	568.68	472.16	7254.19

568.51	568.67	471.99	7249.47
568.50	568.66	471.82	7244.75
568.49	568.65	471.65	7240.04
568.48	568.64	471.48	7235.33
568.47	568.63	471.31	7230.61
568.46	568.62	471.13	7225.91
568.45	568.61	470.96	7221.20
568.44	568.60	470.79	7216.50
568.43	568.59	470.62	7211.79
568.42	568.58	470.45	7207.10
568.41	568.57	470.28	7202.39
568.40	568.56	470.11	7197.69
568.39	568.55	469.94	7193.00
568.38	568.54	469.76	7188.30
568.37	568.53	469.59	7183.61
568.36	568.52	469.40	7178.92
568.35	568.51	469.18	7174.23
568.34	568.50	468.97	7169.55
568.33	568.49	468.77	7164.86
568.32	568.48	468.59	7160.18
568.31	568.47	468.42	7155.50
568.30	568.46	468.25	7150.83
568.29	568.45	468.09	7146.15
568.28	568.44	467.93	7141.47
568.27	568.43	467.77	7136.80
568.26	568.42	467.61	7132.13
568.25	568.41	467.44	7127.46
568.24	568.40	467.28	7122.79
568.23	568.39	467.12	7118.12
568.22	568.38	466.96	7113.46
568.21	568.37	466.80	7108.79
568.20	568.36	466.63	7104.13
568.19	568.35	466.47	7099.47
568.18	568.34	466.31	7094.81
568.17	568.33	466.14	7090.15
568.16	568.32	465.98	7085.49
568.15	568.31	465.82	7080.84
568.14	568.30	465.65	7076.18
568.13	568.29	465.49	7071.53
568.12	568.28	465.32	7066.88
568.11	568.27	465.16	7062.24
568.10	568.26	465.00	7057.59
568.09	568.25	464.83	7052.94
568.08	568.24	464.66	7048.30

568.07	568.23	464.50	7043.66
568.06	568.22	464.33	7039.02
568.05	568.21	464.16	7034.38
568.04	568.20	464.00	7029.74
568.03	568.19	463.83	7025.11
568.02	568.18	463.66	7020.48
568.01	568.17	463.50	7015.84
568.00	568.16	463.33	7011.21
567.99	568.15	463.16	7006.58
567.98	568.14	463.00	7001.96
567.97	568.13	462.83	6997.34
567.96	568.12	462.66	6992.71
567.95	568.11	462.49	6988.09
567.94	568.10	462.32	6983.47
567.93	568.09	462.16	6978.85
567.92	568.08	461.99	6974.24
567.91	568.07	461.82	6969.62
567.90	568.06	461.65	6965.01
567.89	568.05	461.48	6960.40
567.88	568.04	461.30	6955.79
567.87	568.03	461.13	6951.18
567.86	568.02	460.96	6946.58
567.85	568.01	460.79	6941.97
567.84	568.00	460.61	6937.36
567.83	567.99	460.43	6932.76
567.82	567.98	460.26	6928.16
567.81	567.97	460.08	6923.57
567.80	567.96	459.91	6918.97
567.79	567.95	459.74	6914.38
567.78	567.94	459.57	6909.79
567.77	567.93	459.40	6905.20
567.76	567.92	459.23	6900.61
567.75	567.91	459.06	6896.03
567.74	567.90	458.89	6891.44
567.73	567.89	458.72	6886.86
567.72	567.88	458.55	6882.28
567.71	567.87	458.38	6877.70
567.70	567.86	458.22	6873.12
567.69	567.85	458.06	6868.54
567.68	567.84	457.89	6863.97
567.67	567.83	457.73	6859.39
567.66	567.82	457.57	6854.82
567.65	567.81	457.40	6850.25
567.64	567.80	457.24	6845.69

567.63	567.79	457.08	6841.12
567.62	567.78	456.91	6836.55
567.61	567.77	456.75	6831.99
567.60	567.76	456.58	6827.42
567.59	567.75	456.42	6822.86
567.58	567.74	456.25	6818.31
567.57	567.73	456.08	6813.75
567.56	567.72	455.91	6809.20
567.55	567.71	455.73	6804.64
567.54	567.70	455.56	6800.09
567.53	567.69	455.39	6795.54
567.52	567.68	455.21	6790.99
567.51	567.67	455.04	6786.45
567.50	567.66	454.87	6781.91
567.49	567.65	454.71	6777.36
567.48	567.64	454.54	6772.83
567.47	567.63	454.38	6768.29
567.46	567.62	454.22	6763.75
567.45	567.61	454.06	6759.21
567.44	567.60	453.90	6754.68
567.43	567.59	453.74	6750.15
567.42	567.58	453.58	6745.61
567.41	567.57	453.43	6741.08
567.40	567.56	453.27	6736.56
567.39	567.55	453.11	6732.03
567.38	567.54	452.95	6727.50
567.37	567.53	452.79	6722.98
567.36	567.52	452.63	6718.46
567.35	567.51	452.47	6713.94
567.34	567.50	452.31	6709.42
567.33	567.49	452.15	6704.91
567.32	567.48	451.99	6700.39
567.31	567.47	451.83	6695.88
567.30	567.46	451.67	6691.37
567.29	567.45	451.51	6686.85
567.28	567.44	451.34	6682.34
567.27	567.43	451.18	6677.83
567.26	567.42	451.02	6673.33
567.25	567.41	450.86	6668.82
567.24	567.40	450.69	6664.32
567.23	567.39	450.53	6659.82
567.22	567.38	450.37	6655.32
567.21	567.37	450.20	6650.82
567.20	567.36	450.03	6646.33

567.19	567.35	449.86	6641.83
567.18	567.34	449.70	6637.34
567.17	567.33	449.53	6632.85
567.16	567.32	449.37	6628.36
567.15	567.31	449.20	6623.87
567.14	567.30	449.02	6619.38
567.13	567.29	448.84	6614.90
567.12	567.28	448.62	6610.42
567.11	567.27	448.44	6605.93
567.10	567.26	448.27	6601.46
567.09	567.25	448.10	6596.98
567.08	567.24	447.93	6592.50
567.07	567.23	447.76	6588.03
567.06	567.22	447.60	6583.56
567.05	567.21	447.43	6579.09
567.04	567.20	447.27	6574.62
567.03	567.19	447.10	6570.15
567.02	567.18	446.94	6565.68
567.01	567.17	446.77	6561.22
567.00	567.16	446.61	6556.76
566.99	567.15	446.45	6552.30
566.98	567.14	446.29	6547.84
566.97	567.13	446.12	6543.38
566.96	567.12	445.96	6538.93
566.95	567.11	445.79	6534.47
566.94	567.10	445.63	6530.02
566.93	567.09	445.47	6525.57
566.92	567.08	445.30	6521.12
566.91	567.07	445.14	6516.67
566.90	567.06	444.97	6512.22
566.89	567.05	444.81	6507.78
566.88	567.04	444.65	6503.34
566.87	567.03	444.48	6498.90
566.86	567.02	444.32	6494.46
566.85	567.01	444.15	6490.02
566.84	567.00	443.99	6485.58
566.83	566.99	443.83	6481.15
566.82	566.98	443.67	6476.71
566.81	566.97	443.51	6472.28
566.80	566.96	443.34	6467.85
566.79	566.95	443.18	6463.42
566.78	566.94	443.02	6459.00
566.77	566.93	442.86	6454.57
566.76	566.92	442.70	6450.15

566.75	566.91	442.54	6445.73
566.74	566.90	442.38	6441.31
566.73	566.89	442.22	6436.89
566.72	566.88	442.06	6432.47
566.71	566.87	441.89	6428.05
566.70	566.86	441.73	6423.64
566.69	566.85	441.57	6419.23
566.68	566.84	441.41	6414.82
566.67	566.83	441.25	6410.41
566.66	566.82	441.09	6406.00
566.65	566.81	440.93	6401.60
566.64	566.80	440.77	6397.20
566.63	566.79	440.61	6392.79
566.62	566.78	440.45	6388.39
566.61	566.77	440.29	6383.99
566.60	566.76	440.12	6379.59
566.59	566.75	439.96	6375.20
566.58	566.74	439.80	6370.80
566.57	566.73	439.64	6366.41
566.56	566.72	439.48	6362.02
566.55	566.71	439.31	6357.63
566.54	566.70	439.15	6353.24
566.53	566.69	438.99	6348.86
566.52	566.68	438.83	6344.48
566.51	566.67	438.66	6340.09
566.50	566.66	438.50	6335.71
566.49	566.65	438.34	6331.33
566.48	566.64	438.17	6326.95
566.47	566.63	438.01	6322.58
566.46	566.62	437.84	6318.20
566.45	566.61	437.68	6313.83
566.44	566.60	437.51	6309.46
566.43	566.59	437.35	6305.09
566.42	566.58	437.19	6300.72
566.41	566.57	437.02	6296.36
566.40	566.56	436.86	6291.99
566.39	566.55	436.69	6287.63
566.38	566.54	436.52	6283.27
566.37	566.53	436.36	6278.91
566.36	566.52	436.19	6274.55
566.35	566.51	436.03	6270.20
566.34	566.50	435.86	6265.84
566.33	566.49	435.70	6261.49
566.32	566.48	435.53	6257.14

566.31	566.47	435.36	6252.79
566.30	566.46	435.20	6248.44
566.29	566.45	435.03	6244.10
566.28	566.44	434.86	6239.75
566.27	566.43	434.70	6235.41
566.26	566.42	434.53	6231.07
566.25	566.41	434.36	6226.73
566.24	566.40	434.20	6222.39
566.23	566.39	434.03	6218.05
566.22	566.38	433.86	6213.71
566.21	566.37	433.69	6209.38
566.20	566.36	433.53	6205.05
566.19	566.35	433.36	6200.72
566.18	566.34	433.20	6196.39
566.17	566.33	433.03	6192.07
566.16	566.32	432.87	6187.74
566.15	566.31	432.71	6183.42
566.14	566.30	432.54	6179.10
566.13	566.29	432.38	6174.78
566.12	566.28	432.21	6170.47
566.11	566.27	432.05	6166.15
566.10	566.26	431.88	6161.83
566.09	566.25	431.71	6157.52
566.08	566.24	431.55	6153.21
566.07	566.23	431.38	6148.90
566.06	566.22	431.21	6144.59
566.05	566.21	431.05	6140.28
566.04	566.20	430.88	6135.98
566.03	566.19	430.71	6131.68
566.02	566.18	430.54	6127.37
566.01	566.17	430.38	6123.08
566.00	566.16	430.21	6118.78
565.99	566.15	430.04	6114.48
565.98	566.14	429.87	6110.19
565.97	566.13	429.70	6105.89
565.96	566.12	429.54	6101.60
565.95	566.11	429.37	6097.31
565.94	566.10	429.20	6093.03
565.93	566.09	429.03	6088.74
565.92	566.08	428.86	6084.46
565.91	566.07	428.69	6080.17
565.90	566.06	428.52	6075.89
565.89	566.05	428.35	6071.61
565.88	566.04	428.18	6067.34

565.87	566.03	428.01	6063.07
565.86	566.02	427.84	6058.79
565.85	566.01	427.67	6054.52
565.84	566.00	427.50	6050.25
565.83	565.99	427.32	6045.99
565.82	565.98	427.15	6041.72
565.81	565.97	426.97	6037.46
565.80	565.96	426.79	6033.20
565.79	565.95	426.61	6028.94
565.78	565.94	426.43	6024.68
565.77	565.93	426.25	6020.42
565.76	565.92	426.07	6016.16
565.75	565.91	425.89	6011.91
565.74	565.90	425.71	6007.66
565.73	565.89	425.54	6003.41
565.72	565.88	425.36	5999.16
565.71	565.87	425.19	5994.91
565.70	565.86	425.01	5990.67
565.69	565.85	424.83	5986.43
565.68	565.84	424.65	5982.18
565.67	565.83	424.47	5977.94
565.66	565.82	424.30	5973.70
565.65	565.81	424.12	5969.47
565.64	565.80	423.94	5965.23
565.63	565.79	423.75	5961.00
565.62	565.78	423.57	5956.77
565.61	565.77	423.39	5952.54
565.60	565.76	423.21	5948.31
565.59	565.75	423.03	5944.09
565.58	565.74	422.84	5939.86
565.57	565.73	422.66	5935.64
565.56	565.72	422.48	5931.42
565.55	565.71	422.29	5927.20
565.54	565.70	422.11	5922.99
565.53	565.69	421.92	5918.77
565.52	565.68	421.74	5914.56
565.51	565.67	421.55	5910.35
565.50	565.66	421.36	5906.14
565.49	565.65	421.18	5901.94
565.48	565.64	420.99	5897.73
565.47	565.63	420.80	5893.53
565.46	565.62	420.61	5889.33
565.45	565.61	420.42	5885.13
565.44	565.60	420.24	5880.93

565.43	565.59	420.05	5876.73
565.42	565.58	419.86	5872.54
565.41	565.57	419.67	5868.35
565.40	565.56	419.48	5864.16
565.39	565.55	419.29	5859.97
565.38	565.54	419.10	5855.78
565.37	565.53	418.90	5851.60
565.36	565.52	418.71	5847.41
565.35	565.51	418.51	5843.23
565.34	565.50	418.32	5839.05
565.33	565.49	418.12	5834.88
565.32	565.48	417.92	5830.70
565.31	565.47	417.72	5826.53
565.30	565.46	417.52	5822.35
565.29	565.45	417.31	5818.19
565.28	565.44	417.11	5814.02
565.27	565.43	416.90	5809.85
565.26	565.42	416.69	5805.69
565.25	565.41	416.48	5801.53
565.24	565.40	416.27	5797.37
565.23	565.39	416.06	5793.21
565.22	565.38	415.84	5789.05
565.21	565.37	415.62	5784.90
565.20	565.36	415.40	5780.75
565.19	565.35	415.18	5776.60
565.18	565.34	414.96	5772.45
565.17	565.33	414.73	5768.31
565.16	565.32	414.51	5764.17
565.15	565.31	414.28	5760.03
565.14	565.30	414.06	5755.89
565.13	565.29	413.83	5751.75
565.12	565.28	413.59	5747.61
565.11	565.27	413.35	5743.48
565.10	565.26	413.12	5739.35
565.09	565.25	412.88	5735.22
565.08	565.24	412.64	5731.10
565.07	565.23	412.41	5726.97
565.06	565.22	412.17	5722.85
565.05	565.21	411.94	5718.73
565.04	565.20	411.70	5714.61
565.03	565.19	411.46	5710.50
565.02	565.18	411.22	5706.39
565.01	565.17	410.98	5702.28
565.00	565.16	410.73	5698.17

564.99	565.15	410.48	5694.06
564.98	565.14	410.23	5689.95
564.97	565.13	409.98	5685.85
564.96	565.12	409.72	5681.75
564.95	565.11	409.46	5677.66
564.94	565.10	409.19	5673.56
564.93	565.09	408.93	5669.47
564.92	565.08	408.66	5665.38
564.91	565.07	408.38	5661.29
564.90	565.06	408.11	5657.20
564.89	565.05	407.83	5653.11
564.88	565.04	407.55	5649.03
564.87	565.03	407.26	5644.95
564.86	565.02	406.97	5640.87
564.85	565.01	406.67	5636.79
564.84	565.00	406.36	5632.72
564.83	564.99	406.05	5628.64
564.82	564.98	405.73	5624.57
564.81	564.97	405.40	5620.50
564.80	564.96	405.06	5616.44
564.79	564.95	404.72	5612.38
564.78	564.94	404.37	5608.31
564.77	564.93	404.03	5604.25
564.76	564.92	403.67	5600.20
564.75	564.91	403.31	5596.14
564.74	564.90	402.95	5592.09
564.73	564.89	402.58	5588.04
564.72	564.88	402.21	5583.99
564.71	564.87	401.84	5579.94
564.70	564.86	401.48	5575.89
564.69	564.85	401.11	5571.85
564.68	564.84	400.74	5567.82
564.67	564.83	400.35	5563.78
564.66	564.82	399.93	5559.76
564.65	564.81	399.46	5555.74
564.64	564.80	399.02	5551.71
564.63	564.79	398.62	5547.70
564.62	564.78	398.23	5543.70
564.61	564.77	397.83	5539.70
564.60	564.76	397.43	5535.70
564.59	564.75	397.02	5531.71
564.58	564.74	396.60	5527.72
564.57	564.73	396.20	5523.73
564.56	564.72	395.81	5519.75

564.55	564.71	395.41	5515.77
564.54	564.70	395.00	5511.80
564.53	564.69	394.59	5507.82
564.52	564.68	394.18	5503.85
564.51	564.67	393.76	5499.88
564.50	564.66	393.34	5495.91
564.49	564.65	392.91	5491.94
564.48	564.64	392.48	5487.97
564.47	564.63	392.05	5484.00
564.46	564.62	391.61	5480.04
564.45	564.61	391.15	5476.08
564.44	564.60	390.69	5472.13
564.43	564.59	390.22	5468.19
564.42	564.58	389.74	5464.24
564.41	564.57	389.23	5460.30
564.40	564.56	388.61	5456.36
564.39	564.55	387.93	5452.43
564.38	564.54	387.45	5448.50
564.37	564.53	387.05	5444.57
564.36	564.52	386.66	5440.66
564.35	564.51	386.26	5436.74
564.34	564.50	385.87	5432.83
564.33	564.49	385.48	5428.92
564.32	564.48	385.10	5425.01
564.31	564.47	384.76	5421.12
564.30	564.46	384.37	5417.23
564.29	564.45	383.98	5413.35
564.28	564.44	383.65	5409.48
564.27	564.43	383.39	5405.62
564.26	564.42	383.15	5401.77
564.25	564.41	382.93	5397.94
564.24	564.40	382.72	5394.10
564.23	564.39	382.51	5390.27
564.22	564.38	382.31	5386.45
564.21	564.37	382.12	5382.62
564.20	564.36	381.94	5378.80
564.19	564.35	381.76	5374.98
564.18	564.34	381.59	5371.16
564.17	564.33	381.43	5367.35
564.16	564.32	381.27	5363.53
564.15	564.31	381.12	5359.72
564.14	564.30	380.96	5355.91
564.13	564.29	380.81	5352.10
564.12	564.28	380.66	5348.29

564.11	564.27	380.51	5344.49
564.10	564.26	380.36	5340.68
564.09	564.25	380.21	5336.88
564.08	564.24	380.06	5333.08
564.07	564.23	379.92	5329.28
564.06	564.22	379.77	5325.47
564.05	564.21	379.62	5321.68
564.04	564.20	379.48	5317.88
564.03	564.19	379.34	5314.09
564.02	564.18	379.19	5310.29
564.01	564.17	379.05	5306.50
564.00	564.16	378.91	5302.71
563.99	564.15	378.77	5298.92
563.98	564.14	378.62	5295.13
563.97	564.13	378.48	5291.35
563.96	564.12	378.34	5287.56
563.95	564.11	378.20	5283.78
563.94	564.10	378.06	5280.00
563.93	564.09	377.92	5276.22
563.92	564.08	377.78	5272.44
563.91	564.07	377.64	5268.66
563.90	564.06	377.50	5264.89
563.89	564.05	377.37	5261.11
563.88	564.04	377.23	5257.34
563.87	564.03	377.10	5253.57
563.86	564.02	376.96	5249.80
563.85	564.01	376.83	5246.03
563.84	564.00	376.70	5242.26
563.83	563.99	376.57	5238.50
563.82	563.98	376.43	5234.73
563.81	563.97	376.30	5230.97
563.80	563.96	376.17	5227.21
563.79	563.95	376.04	5223.45
563.78	563.94	375.91	5219.69
563.77	563.93	375.78	5215.93
563.76	563.92	375.66	5212.17
563.75	563.91	375.53	5208.42
563.74	563.90	375.40	5204.66
563.73	563.89	375.28	5200.91
563.72	563.88	375.15	5197.16
563.71	563.87	375.03	5193.41
563.70	563.86	374.90	5189.66
563.69	563.85	374.77	5185.91
563.68	563.84	374.65	5182.17

563.67	563.83	374.52	5178.43
563.66	563.82	374.40	5174.68
563.65	563.81	374.28	5170.94
563.64	563.80	374.16	5167.20
563.63	563.79	374.03	5163.46
563.62	563.78	373.91	5159.73
563.61	563.77	373.79	5155.99
563.60	563.76	373.67	5152.25
563.59	563.75	373.55	5148.52
563.58	563.74	373.42	5144.79
563.57	563.73	373.30	5141.05
563.56	563.72	373.18	5137.32
563.55	563.71	373.06	5133.59
563.54	563.70	372.94	5129.87
563.53	563.69	372.81	5126.14
563.52	563.68	372.69	5122.42
563.51	563.67	372.57	5118.69
563.50	563.66	372.45	5114.97
563.49	563.65	372.32	5111.24
563.48	563.64	372.20	5107.53
563.47	563.63	372.08	5103.81
563.46	563.62	371.95	5100.09
563.45	563.61	371.83	5096.38
563.44	563.60	371.71	5092.66
563.43	563.59	371.58	5088.95
563.42	563.58	371.46	5085.24
563.41	563.57	371.34	5081.52
563.40	563.56	371.22	5077.81
563.39	563.55	371.10	5074.11
563.38	563.54	370.97	5070.40
563.37	563.53	370.85	5066.69
563.36	563.52	370.73	5062.99
563.35	563.51	370.61	5059.29
563.34	563.50	370.49	5055.58
563.33	563.49	370.36	5051.89
563.32	563.48	370.24	5048.19
563.31	563.47	370.12	5044.49
563.30	563.46	370.00	5040.79
563.29	563.45	369.88	5037.10
563.28	563.44	369.76	5033.40
563.27	563.43	369.63	5029.71
563.26	563.42	369.51	5026.02
563.25	563.41	369.39	5022.33
563.24	563.40	369.27	5018.64

563.23	563.39	369.15	5014.95
563.22	563.38	369.03	5011.26
563.21	563.37	368.91	5007.58
563.20	563.36	368.79	5003.89
563.19	563.35	368.67	5000.21
563.18	563.34	368.55	4996.53
563.17	563.33	368.43	4992.84
563.16	563.32	368.31	4989.16
563.15	563.31	368.19	4985.49
563.14	563.30	368.07	4981.81
563.13	563.29	367.96	4978.13
563.12	563.28	367.84	4974.46
563.11	563.27	367.72	4970.78
563.10	563.26	367.61	4967.11
563.09	563.25	367.49	4963.44
563.08	563.24	367.37	4959.77
563.07	563.23	367.26	4956.10
563.06	563.22	367.14	4952.43
563.05	563.21	367.02	4948.76
563.04	563.20	366.91	4945.10
563.03	563.19	366.79	4941.43
563.02	563.18	366.67	4937.77
563.01	563.17	366.55	4934.11
563.00	563.16	366.44	4930.45
562.99	563.15	366.32	4926.79
562.98	563.14	366.20	4923.13
562.97	563.13	366.09	4919.47
562.96	563.12	365.97	4915.82
562.95	563.11	365.85	4912.16
562.94	563.10	365.73	4908.51
562.93	563.09	365.61	4904.86
562.92	563.08	365.50	4901.21
562.91	563.07	365.38	4897.56
562.90	563.06	365.26	4893.91
562.89	563.05	365.15	4890.26
562.88	563.04	365.03	4886.62
562.87	563.03	364.91	4882.97
562.86	563.02	364.79	4879.33
562.85	563.01	364.68	4875.68
562.84	563.00	364.56	4872.04
562.83	562.99	364.44	4868.40
562.82	562.98	364.33	4864.76
562.81	562.97	364.21	4861.13
562.80	562.96	364.09	4857.49

562.79	562.95	363.98	4853.85
562.78	562.94	363.86	4850.22
562.77	562.93	363.75	4846.58
562.76	562.92	363.63	4842.95
562.75	562.91	363.51	4839.32
562.74	562.90	363.40	4835.69
562.73	562.89	363.28	4832.06
562.72	562.88	363.16	4828.43
562.71	562.87	363.05	4824.81
562.70	562.86	362.93	4821.18
562.69	562.85	362.81	4817.56
562.68	562.84	362.69	4813.93
562.67	562.83	362.58	4810.31
562.66	562.82	362.46	4806.69
562.65	562.81	362.34	4803.07
562.64	562.80	362.22	4799.45
562.63	562.79	362.10	4795.83
562.62	562.78	361.98	4792.22
562.61	562.77	361.87	4788.60
562.60	562.76	361.75	4784.99
562.59	562.75	361.63	4781.38
562.58	562.74	361.51	4777.77
562.57	562.73	361.39	4774.16
562.56	562.72	361.27	4770.55
562.55	562.71	361.15	4766.94
562.54	562.70	361.03	4763.33
562.53	562.69	360.91	4759.73
562.52	562.68	360.79	4756.12
562.51	562.67	360.67	4752.52
562.50	562.66	360.56	4748.92
562.49	562.65	360.44	4745.32
562.48	562.64	360.32	4741.72
562.47	562.63	360.20	4738.13
562.46	562.62	360.08	4734.53
562.45	562.61	359.96	4730.93
562.44	562.60	359.84	4727.34
562.43	562.59	359.72	4723.74
562.42	562.58	359.60	4720.15
562.41	562.57	359.48	4716.56
562.40	562.56	359.36	4712.97
562.39	562.55	359.24	4709.38
562.38	562.54	359.12	4705.79
562.37	562.53	359.00	4702.20
562.36	562.52	358.88	4698.62

562.35	562.51	358.76	4695.03
562.34	562.50	358.64	4691.45
562.33	562.49	358.52	4687.87
562.32	562.48	358.40	4684.29
562.31	562.47	358.28	4680.71
562.30	562.46	358.16	4677.13
562.29	562.45	358.04	4673.55
562.28	562.44	357.92	4669.97
562.27	562.43	357.80	4666.40
562.26	562.42	357.68	4662.82
562.25	562.41	357.56	4659.25
562.24	562.40	357.44	4655.68
562.23	562.39	357.32	4652.11
562.22	562.38	357.20	4648.54
562.21	562.37	357.08	4644.97
562.20	562.36	356.96	4641.40
562.19	562.35	356.84	4637.84
562.18	562.34	356.72	4634.27
562.17	562.33	356.60	4630.71
562.16	562.32	356.48	4627.15
562.15	562.31	356.36	4623.59
562.14	562.30	356.24	4620.03
562.13	562.29	356.12	4616.47
562.12	562.28	356.00	4612.92
562.11	562.27	355.88	4609.36
562.10	562.26	355.76	4605.81
562.09	562.25	355.64	4602.26
562.08	562.24	355.52	4598.71
562.07	562.23	355.40	4595.15
562.06	562.22	355.28	4591.60
562.05	562.21	355.16	4588.06
562.04	562.20	355.04	4584.51
562.03	562.19	354.92	4580.97
562.02	562.18	354.80	4577.42
562.01	562.17	354.68	4573.88
562.00	562.16	354.56	4570.33
561.99	562.15	354.44	4566.79
561.98	562.14	354.32	4563.25
561.97	562.13	354.20	4559.71
561.96	562.12	354.08	4556.17
561.95	562.11	353.96	4552.64
561.94	562.10	353.84	4549.10
561.93	562.09	353.72	4545.57
561.92	562.08	353.61	4542.03

561.91	562.07	353.49	4538.50
561.90	562.06	353.37	4534.97
561.89	562.05	353.25	4531.44
561.88	562.04	353.12	4527.92
561.87	562.03	353.00	4524.39
561.86	562.02	352.88	4520.86
561.85	562.01	352.76	4517.34
561.84	562.00	352.64	4513.81
561.83	561.99	352.52	4510.29
561.82	561.98	352.40	4506.77
561.81	561.97	352.28	4503.25
561.80	561.96	352.16	4499.73
561.79	561.95	352.04	4496.21
561.78	561.94	351.91	4492.70
561.77	561.93	351.79	4489.18
561.76	561.92	351.67	4485.67
561.75	561.91	351.55	4482.15
561.74	561.90	351.43	4478.64
561.73	561.89	351.30	4475.13
561.72	561.88	351.18	4471.62
561.71	561.87	351.06	4468.12
561.70	561.86	350.93	4464.61
561.69	561.85	350.81	4461.11
561.68	561.84	350.68	4457.60
561.67	561.83	350.56	4454.10
561.66	561.82	350.44	4450.60
561.65	561.81	350.31	4447.10
561.64	561.80	350.19	4443.60
561.63	561.79	350.07	4440.11
561.62	561.78	349.94	4436.61
561.61	561.77	349.82	4433.12
561.60	561.76	349.69	4429.62
561.59	561.75	349.57	4426.13
561.58	561.74	349.45	4422.64
561.57	561.73	349.32	4419.15
561.56	561.72	349.20	4415.66
561.55	561.71	349.07	4412.17
561.54	561.70	348.94	4408.68
561.53	561.69	348.82	4405.20
561.52	561.68	348.69	4401.71
561.51	561.67	348.56	4398.23
561.50	561.66	348.43	4394.75
561.49	561.65	348.31	4391.27
561.48	561.64	348.18	4387.79

561.47	561.63	348.05	4384.31
561.46	561.62	347.92	4380.83
561.45	561.61	347.79	4377.35
561.44	561.60	347.66	4373.88
561.43	561.59	347.53	4370.41
561.42	561.58	347.40	4366.93
561.41	561.57	347.27	4363.47
561.40	561.56	347.14	4360.00
561.39	561.55	347.00	4356.53
561.38	561.54	346.87	4353.06
561.37	561.53	346.74	4349.60
561.36	561.52	346.61	4346.13
561.35	561.51	346.47	4342.67
561.34	561.50	346.34	4339.21
561.33	561.49	346.20	4335.75
561.32	561.48	346.07	4332.29
561.31	561.47	345.94	4328.84
561.30	561.46	345.80	4325.38
561.29	561.45	345.67	4321.93
561.28	561.44	345.54	4318.47
561.27	561.43	345.40	4315.02
561.26	561.42	345.27	4311.57
561.25	561.41	345.13	4308.12
561.24	561.40	345.00	4304.68
561.23	561.39	344.86	4301.23
561.22	561.38	344.72	4297.78
561.21	561.37	344.59	4294.34
561.20	561.36	344.45	4290.89
561.19	561.35	344.31	4287.45
561.18	561.34	344.17	4284.01
561.17	561.33	344.03	4280.58
561.16	561.32	343.89	4277.14
561.15	561.31	343.75	4273.71
561.14	561.30	343.62	4270.27
561.13	561.29	343.48	4266.84
561.12	561.28	343.34	4263.41
561.11	561.27	343.20	4259.98
561.10	561.26	343.06	4256.55
561.09	561.25	342.93	4253.12
561.08	561.24	342.79	4249.70
561.07	561.23	342.65	4246.27
561.06	561.22	342.51	4242.85
561.05	561.21	342.37	4239.43
561.04	561.20	342.24	4236.01

561.03	561.19	342.10	4232.59
561.02	561.18	341.96	4229.17
561.01	561.17	341.82	4225.75
561.00	561.16	341.68	4222.34
560.99	561.15	341.54	4218.92
560.98	561.14	341.40	4215.51
560.97	561.13	341.25	4212.10
560.96	561.12	341.11	4208.69
560.95	561.11	340.97	4205.28
560.94	561.10	340.83	4201.88
560.93	561.09	340.69	4198.47
560.92	561.08	340.55	4195.07
560.91	561.07	340.40	4191.67
560.90	561.06	340.26	4188.27
560.89	561.05	340.12	4184.87
560.88	561.04	339.98	4181.47
560.87	561.03	339.83	4178.08
560.86	561.02	339.69	4174.68
560.85	561.01	339.54	4171.29
560.84	561.00	339.40	4167.89
560.83	560.99	339.25	4164.50
560.82	560.98	339.11	4161.11
560.81	560.97	338.96	4157.72
560.80	560.96	338.81	4154.34
560.79	560.95	338.67	4150.95
560.78	560.94	338.52	4147.56
560.77	560.93	338.37	4144.18
560.76	560.92	338.22	4140.80
560.75	560.91	338.07	4137.42
560.74	560.90	337.92	4134.05
560.73	560.89	337.77	4130.67
560.72	560.88	337.62	4127.30
560.71	560.87	337.47	4123.93
560.70	560.86	337.32	4120.55
560.69	560.85	337.16	4117.18
560.68	560.84	337.01	4113.82
560.67	560.83	336.86	4110.45
560.66	560.82	336.71	4107.09
560.65	560.81	336.55	4103.72
560.64	560.80	336.40	4100.36
560.63	560.79	336.24	4097.00
560.62	560.78	336.09	4093.64
560.61	560.77	335.93	4090.28
560.60	560.76	335.78	4086.93

560.59	560.75	335.62	4083.57
560.58	560.74	335.47	4080.22
560.57	560.73	335.31	4076.87
560.56	560.72	335.16	4073.52
560.55	560.71	335.00	4070.17
560.54	560.70	334.84	4066.82
560.53	560.69	334.69	4063.48
560.52	560.68	334.53	4060.14
560.51	560.67	334.38	4056.80
560.50	560.66	334.22	4053.46
560.49	560.65	334.06	4050.12
560.48	560.64	333.91	4046.78
560.47	560.63	333.75	4043.44
560.46	560.62	333.59	4040.11
560.45	560.61	333.43	4036.77
560.44	560.60	333.27	4033.44
560.43	560.59	333.12	4030.11
560.42	560.58	332.96	4026.78
560.41	560.57	332.80	4023.45
560.40	560.56	332.64	4020.12
560.39	560.55	332.48	4016.80
560.38	560.54	332.32	4013.48
560.37	560.53	332.17	4010.16
560.36	560.52	332.01	4006.84
560.35	560.51	331.85	4003.52
560.34	560.50	331.70	4000.21
560.33	560.49	331.54	3996.89
560.32	560.48	331.39	3993.58
560.31	560.47	331.23	3990.27
560.30	560.46	331.08	3986.96
560.29	560.45	330.92	3983.65
560.28	560.44	330.77	3980.35
560.27	560.43	330.62	3977.04
560.26	560.42	330.47	3973.74
560.25	560.41	330.32	3970.43
560.24	560.40	330.16	3967.13
560.23	560.39	330.01	3963.83
560.22	560.38	329.86	3960.54
560.21	560.37	329.71	3957.24
560.20	560.36	329.56	3953.95
560.19	560.35	329.41	3950.65
560.18	560.34	329.26	3947.36
560.17	560.33	329.11	3944.07
560.16	560.32	328.96	3940.78

560.15	560.31	328.81	3937.49
560.14	560.30	328.66	3934.21
560.13	560.29	328.51	3930.92
560.12	560.28	328.36	3927.64
560.11	560.27	328.20	3924.36
560.10	560.26	328.05	3921.08
560.09	560.25	327.90	3917.80
560.08	560.24	327.74	3914.52
560.07	560.23	327.59	3911.25
560.06	560.22	327.44	3907.98
560.05	560.21	327.28	3904.71
560.04	560.20	327.13	3901.43
560.03	560.19	326.97	3898.17
560.02	560.18	326.82	3894.90
560.01	560.17	326.67	3891.64
560.00	560.16	326.51	3888.38
559.99	560.15	326.36	3885.11
559.98	560.14	326.21	3881.85
559.97	560.13	326.05	3878.59
559.96	560.12	325.90	3875.34
559.95	560.11	325.75	3872.08
559.94	560.10	325.59	3868.83
559.93	560.09	325.44	3865.58
559.92	560.08	325.29	3862.33
559.91	560.07	325.13	3859.08
559.90	560.06	324.97	3855.83
559.89	560.05	324.82	3852.58
559.88	560.04	324.66	3849.33
559.87	560.03	324.50	3846.09
559.86	560.02	324.34	3842.85
559.85	560.01	324.19	3839.61
559.84	560.00	324.03	3836.37
559.83	559.99	323.87	3833.13
559.82	559.98	323.71	3829.89
559.81	559.97	323.55	3826.66
559.80	559.96	323.39	3823.43
559.79	559.95	323.23	3820.20
559.78	559.94	323.07	3816.97
559.77	559.93	322.92	3813.74
559.76	559.92	322.76	3810.51
559.75	559.91	322.60	3807.29
559.74	559.90	322.45	3804.07
559.73	559.89	322.29	3800.85
559.72	559.88	322.14	3797.63

559.71	559.87	321.98	3794.41
559.70	559.86	321.83	3791.19
559.34	559.50	316.51	3676.39
558.84	559.00	309.21	3520.01
558.34	558.50	301.77	3367.35
557.84	558.00	294.47	3218.36
557.34	557.50	287.07	3073.04
556.84	557.00	280.10	2931.31
556.34	556.50	272.95	2793.08
555.84	556.00	265.66	2658.47
555.34	555.50	258.49	2527.47
554.84	555.00	251.38	2400.02
554.34	554.50	244.40	2276.15
553.84	554.00	237.48	2155.70
553.34	553.50	230.27	2038.75
552.84	553.00	222.55	1925.56
552.34	552.50	214.78	1816.26
551.84	552.00	206.83	1710.87
551.34	551.50	199.36	1609.38
550.84	551.00	192.32	1511.50
550.34	550.50	185.22	1417.14
549.84	550.00	178.46	1326.28
549.34	549.50	171.96	1238.70
548.84	549.00	165.24	1154.38
548.34	548.50	158.20	1073.54
547.84	548.00	151.49	996.16
547.34	547.50	145.04	922.07
546.84	547.00	139.21	851.06
546.34	546.50	133.40	782.92
545.84	546.00	127.87	717.63
545.34	545.50	122.62	655.06
544.84	545.00	117.54	595.02
544.34	544.50	112.37	537.56
543.84	544.00	106.98	482.75
543.34	543.50	101.82	430.57
542.84	543.00	96.23	381.07
542.34	542.50	90.58	334.39
541.84	542.00	85.06	290.50
541.34	541.50	79.12	249.47
540.84	541.00	73.03	211.48
540.34	540.50	67.05	176.50
539.84	540.00	60.19	144.63
539.34	539.50	52.27	116.47
538.84	539.00	43.17	92.66

538.34	538.50	35.09	73.16
537.84	538.00	28.47	57.35
537.34	537.50	22.82	44.58
536.84	537.00	17.91	34.46
536.34	536.50	13.82	26.59
535.84	536.00	10.46	20.57
535.34	535.50	8.02	16.00
534.84	535.00	5.85	12.58
534.34	534.50	4.47	10.05
533.84	534.00	3.63	8.06
533.34	533.50	3.02	6.44
532.84	533.00	2.50	5.08
532.34	532.50	2.05	3.97
531.84	532.00	1.68	3.06
531.34	531.50	1.36	2.32
530.84	531.00	1.09	1.72
530.34	530.50	0.85	1.25
529.84	530.00	0.65	0.88
529.34	529.50	0.48	0.61
528.84	529.00	0.34	0.41
528.34	528.50	0.23	0.28
527.84	528.00	0.15	0.19
527.34	527.50	0.11	0.13
526.84	527.00	0.08	0.09
526.34	526.50	0.05	0.06
525.84	526.00	0.04	0.04
525.34	525.50	0.02	0.02
524.84	525.00	0.01	0.02
524.34	524.50	0.01	0.01
523.84	524.00	0.01	0.01
523.34	523.50	0.00	0.00
522.84	523.00	0.00	0.00
522.34	522.50	0.00	0.00
521.84	522.00	0.00	0.00
521.34	521.50	0.00	0.00
520.84	521.00	0.00	0.00

ANEXO II

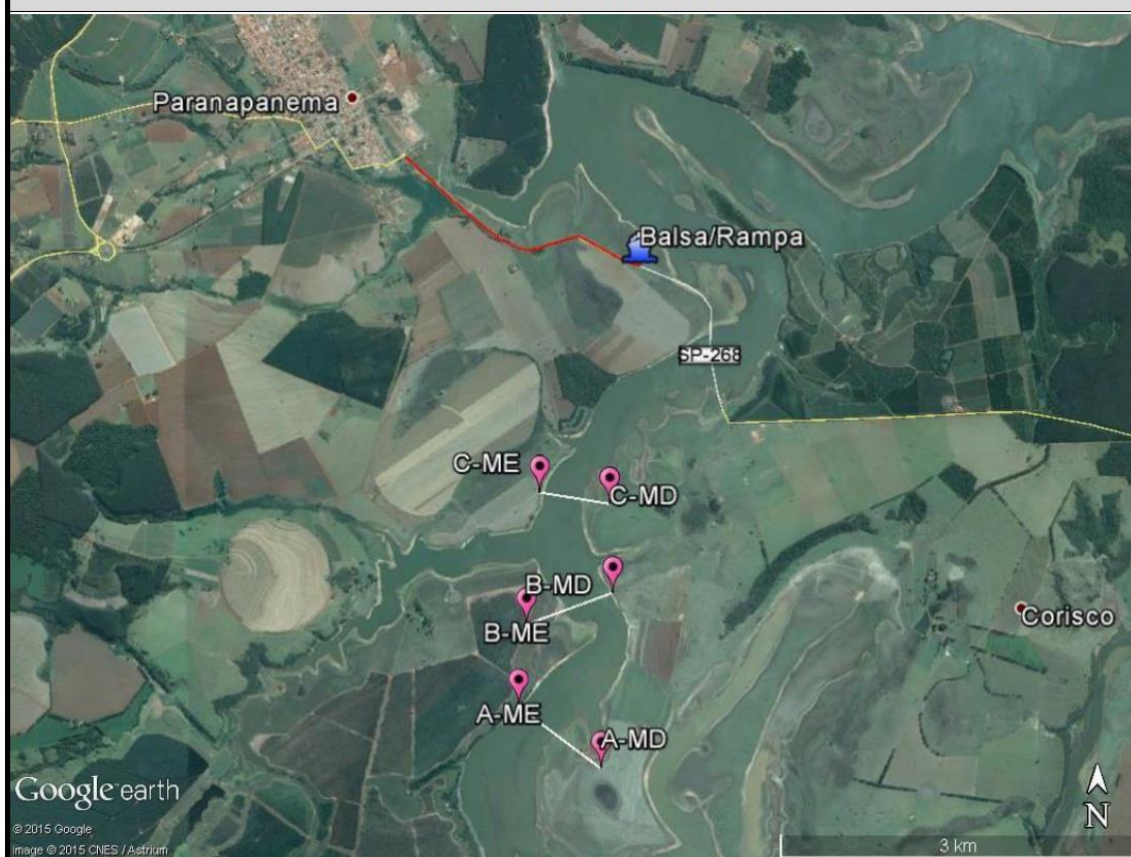
Fichas de Acesso as Seções de Controle



Ficha de Acesso 1 – Seções A, B e C

FICHA DE ACESSO A SEÇÕES DE MONITORAMENTO DE DEPOSIÇÃO DE SEDIMENTOS - UHE JURUMIRIM			
	Seções:	Município:	U.F.
	Seção A, Seção B e Seção C	Paranapanema	SP
	Acesso por:	Acesso para descer barcos por:	
	Água	Margem esquerda do Paranapanema	
Curso d'água:	Sub-Bacia Hidrográfica:	Bacia Hidrografia:	
Rio Paranapanema	Rio Paranapanema	Rio Paraná	
LOCALIZAÇÃO			
Balsa da SP-268 próxima ao município de Paranapanema-SP.			
ACESSIBILIDADE AO GRUPO DE SEÇÃO DE MONITORAMENTO			
Partindo de Paranapanema pela rodovia Benedito dos Santos (SP-268) seguindo por cerca de 2,3km até a balsa/rampa.			
INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE			
Um marco de concreto em formato tronco piramidal em cada margem. As monografias referentes a cada marco seguem em anexo no relatório.			

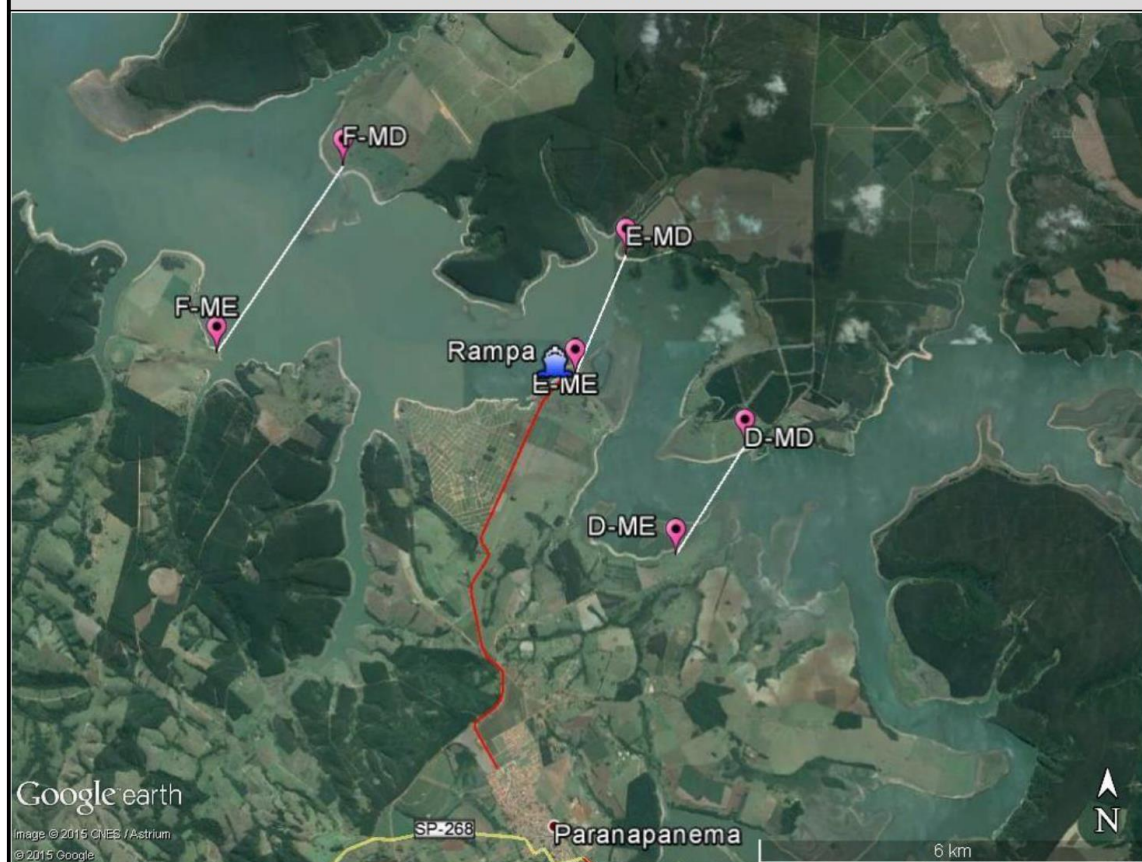
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO DO GRUPO DE SEÇÕES DE MONITORAMENTO




Ficha de Acesso 2 – Seções D, E e F

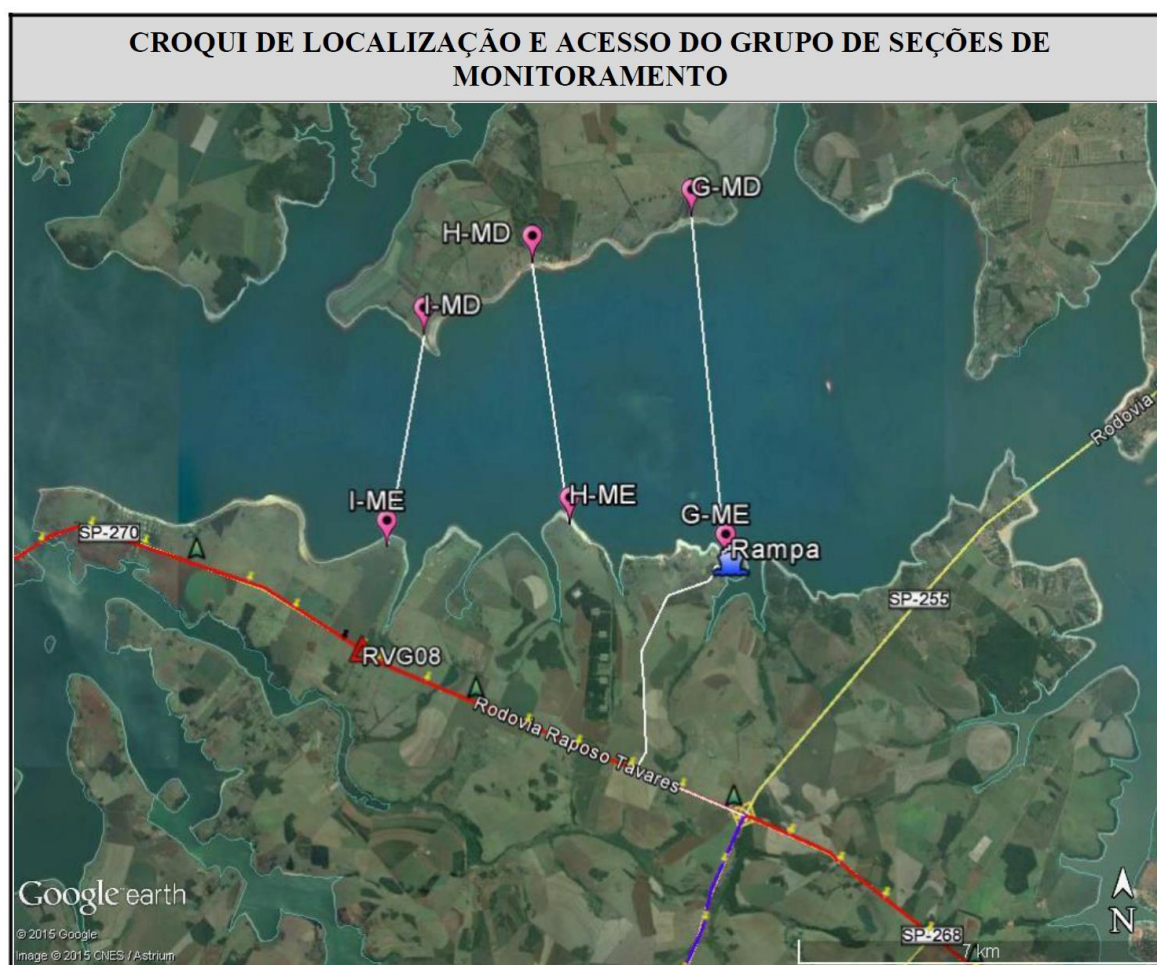
FICHA DE ACESSO A SEÇÕES DE MONITORAMENTO DE DEPOSIÇÃO DE SEDIMENTOS - UHE JURUMIRIM			
	Seções:	Município:	U.F.
	Seção D, Seção E e Seção F	Paranapanema	SP
	Acesso por:	Acesso para descer barcos por:	
	Margem esquerda da seção E	Margem esquerda da seção E	
Curso d'água:		Sub-Bacia Hidrográfica:	Bacia Hidrografia:
Rio Paranapanema		Rio Paranapanema	Rio Paraná
LOCALIZAÇÃO			
Condomínio Terras de Santa Catarina V.			
ACESSIBILIDADE AO GRUPO DE SEÇÃO DE MONITORAMENTO			
<p>Partindo de Paranapanema pela Rua Lazaro D de Melo segue por cerca de 800m até a Rodovia Prefeito Tiburiça por onde segue sentido ao Condomínio Terras de Santa Catarina V por aproximadamente 6.0000m até a rampa de acesso a agua e ao marco da margem esquerda da seção E.</p>			
INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE			
<p>Um marco de concreto em formato tronco piramidal em cada margem. As monografias referentes a cada marco seguem em anexo no relatório.</p>			

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO DO GRUPO DE SEÇÕES DE MONITORAMENTO



Ficha de Acesso 3 – Seções G, H, I

FICHA DE ACESSO A SEÇÕES DE MONITORAMENTO DE DEPOSIÇÃO DE SEDIMENTOS - UHE JURUMIRIM			
	Seções:	Município:	U.F.
	Seção G, Seção H e Seção I	Paranapanema	SP
	Acesso por:	Acesso para descer barcos por:	
	Margem esquerda da seção G	Margem esquerda da seção G	
Curso d'água:		Sub-Bacia Hidrográfica:	Bacia Hidrografia:
Rio Paranapanema		Rio Paranapanema	Rio Paraná
LOCALIZAÇÃO			
Condomínio A beira lago próximo a ponte de Avaré/SP.			
ACESSIBILIDADE AO GRUPO DE SEÇÃO DE MONITORAMENTO			
Partindo do trevo de acesso a Itai-SP pela rodovia Raposo Tavares sentido Piraju segue por cerca de 2,2km e vira-se em estrada rural sentido a represa de Jurumirim por onde segue por cerca de 5km até rampa de acesso a água e marco da margem esquerda da seção G.			
INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE			
Um marco de concreto em formato tronco piramidal em cada margem. As monografias referentes a cada marco seguem em anexo no relatório.			



ANEXO III

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço

92221220151257793

1. Responsável Técnico

LIZANIA GUIMARAES TROMBINI

Título Profissional: Engenheira Cartógrafa

RNP: 2606223489

Registro: 5062391270-SP

Registro: 1981858-SP

Empresa Contratada: RURAL TECH COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA

2. Dados do Contrato

Contratante: Duke Energy International, Geração Paranapanema S.A.

CPF/CNPJ: 02.998.301/0001-81

Endereço: Avenida AVENIDA DAS NAÇÕES UNIDAS 12901

Nº: 12901

Complemento: EDIFÍCIO TORRE NORTE, 30º ANDAR

Bairro: BROOKLIN PAULISTA

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 04578-910

Contrato: 0100023087

Celebrado em: 22/07/2015

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 2.580.000,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Rodovia Chavantes/ Ribeirão Claro, Km 10

Nº:

Complemento: Usina Chavantes

Bairro: Rural

Cidade: Chavantes

UF: SP

CEP: 18970-000

Data de Início: 22/07/2015

Previsão de Término: 22/07/2016

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Código:

Proprietário: Duke Energy International - Geração Paranapanema S/A

CPF/CNPJ: 02.998.301/0003-43

Endereço: Rodovia Piraju/ Cerqueira César, Km 22

Nº:

Complemento: Usina Jurumirim

Bairro: Rural

Cidade: Piraju

UF: SP

CEP: 18800-000

Data de Início: 22/07/2015

Previsão de Término: 22/07/2016

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Código:

Proprietário: Duke Energy International - Geração Paranapanema S/A

CPF/CNPJ: 02.998.301/0002-62

Endereço: Rodovia Salto Grande/ Cambará, Km 5,5

Nº:

Complemento: Usina Salto Grande

Bairro: Rural

Cidade: Salto Grande

UF: SP

CEP: 19920-000

Data de Início: 22/07/2015

Previsão de Término: 22/07/2016

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Código:

Proprietário: Duke Energy International - Geração Paranapanema S/A

CPF/CNPJ: 02.998.301/0004-24

Endereço: Rodovia Iepê/ Porecatu, Km 29

Nº:

Complemento: Usina Capivara

Bairro: Rural

Cidade: Taciba

UF: SP

CEP: 19590-000

Data de Início: 22/07/2015

Previsão de Término: 22/07/2016

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Outro

Código:

Proprietário: Duke Energy International - Geração Paranapanema S/A

CPF/CNPJ: 02.998.301/0006-96

4. Atividade Técnica				Quantidade	Unidade
Elaboração 1	Produção técnica especializada	Cálculo da Altitude de Elemento Geográfico Existente na Superfície Terrestre		1379,10000	quilômetro
	Levantamento	Levantamento Batimétrico	Lagos	1437,00000	quilômetro quadrado
	Produção técnica especializada	Modelagem Digital do Terreno e de Elevação		1379,10000	quilômetro
Execução 2	Levantamento	Levantamento Topográfico	Altimétrico	1379,10000	quilômetro
	Levantamento	Levantamento Batimétrico	Lagos	1437,00000	quilômetro quadrado
	Levantamento	Levantamento Topográfico	Planialtimétrico	29,00000	unidade
	Levantamento	Levantamento Batimétrico	Lagos	29,00000	unidade
	Controle de qualidade	Modelagem Digital do Terreno e de Elevação		1379,10000	quilômetro
	Levantamento	Leitura e Interpretação	Dados e Informações Geodésicas	80,00000	unidade
	Levantamento	Implantação	Sistemas de Referência Geodésicas	25,00000	unidade
	Levantamento	Leitura e Interpretação	Dados e Informações Geodésicas	59,00000	unidade
Fiscalização 3	Controle de qualidade	Mapeamento	Topográfico	1437,00000	quilômetro quadrado
	Controle de qualidade	Levantamento Batimétrico	Lagos	400,00000	quilômetro quadrado

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Os serviços a serem executados, compreendem batimetria, geodésia e cartografia, destinados ao atendimento do que estabelece as orientações para atualização da curva cota x área x volume - CAV, publicados pela ANA - Agência Nacional de Águas em dezembro de 2013. Os serviços aqui especificados serão executados na área abrangida pelos reservatórios das UHE's Chavantes, Jurumirim, Saito Grande e Capivara. 1-Implantação da rede de vértices geodésicos - RVG; 2-Modelo Geoidal; 3-Controle Qualidade da base cartográfica; 4-Ajuste da batimetria da UHE Chavantes; 5-Seções de monitoramento; 6-Levantamento Batimétrico; 7-Elaboração da Curva Cota x Área x Volume - CAV.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

68 - SEESP - SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SEESP

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ data _____ de _____

LIZANIA GUIMARAES TROMBINI - CPF: 216.020.928-77

Duke Energy International, Geração Paranapanema S.A. - CPF/CNPJ: 02.998.301/0001-81

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11



Valor ART R\$ 178,34

Registrada em: 18/09/2015

Valor Pago R\$ 178,34

Nosso Número: 92221220151257793

Versão do sistema

Impresso em: 21/09/2015 10:09:57