

UHE Três
Marias

Relatório Técnico

Atualização das Curvas Cota x Área x Volume



Contratante: CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A
Contratado: RURAL TECH COMÉRCIO E SERVIÇOS EIRELI

CONTRATO DE SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA, BATIMETRIA, GEOPROCESSAMENTO E AQUISIÇÃO DE PRODUTOS DE AEROLEVANTAMENTO PARA O PROCESSO DE ATUALIZAÇÃO DAS CURVAS COTA X ÁREA X VOLUME COM ELABORAÇÃO DE BASE CARTOGRÁFICA PARA ATENDIMENTO AO ART. 8 DA RESOLUÇÃO CONJUNTA ANA/ANEEL Nº 03/2010.

UHE TRÊS MARIAS

TRM-CAV-13-RT-AC-R01

ELABORAÇÃO:
Eng. Lucas Amorim de Sá
Geofísico Kayque Bergamashci
REVISÃO:
Eng. Sergio Vieira Ballarin

JULHO - 2016

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	7
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA	7
6. CLASSIFICAÇÃO DO RESERVATÓRIO QUANTO O POTENCIAL DE ASSOREAMENTO.....	8
6.1 POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS DA BACIA HIDROGRÁFICA (Pss)	8
6.2 POSIÇÃO DO RESERVATÓRIO NA CASCATA (PRC).....	9
6.3 REGIME DE OPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO (ROR)	10
6.4 MAGNITUDE E IMPORTÂNCIA DOS EFEITOS DO ASSOREAMENTO (MI).....	11
6.5 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	19
7.5 IMPLANTAÇÃO DAS SEÇÕES DE CONTROLE	21
8. PRODUTOS E RESULTADOS	22
8.1 MODELO DIGITAL DO TERRENO - MDT	22
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 TRÊS MARIAS)	25

8.2.3	CURVAS COTA X ÁREA X VOLUME.....	25
8.2.4	AVALIAÇÃO DE INCERTEZAS DAS CURVAS COTA X ÁREA X VOLUME	88
8.2.5	COMPARAÇÃO DA CURVA NOVA COM A CURVA ANTIGA.....	89
8.3	CARTAS TOPOBATIMÉTRICAS	90
8.4	SEÇÕES DE MONITORAMENTO DE DEPOSIÇÃO DE SEDIMENTOS.....	92
9.	CONCLUSÃO	97

RELAÇÃO DOS DOCUMENTOS TÉCNICOS APRESENTADOS

Relatório Técnico - Atualização Das Curvas Cota X Área X Volume

ANEXO 01 - Levantamentos Geodésicos

ANEXO 02 - Levantamentos Batimétricos

ANEXO 03 - Levantamentos Aerofotogramétricos



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 Três Marias, localizado nos municípios de São Gonçalo do Abaeté e Três Marias, no Estado de Minas Gerais. Os serviços de levantamentos batimétricos, cartográficos e geodésicos foram executados pela empresa Rural Tech, nos meses de dezembro de 2015 a junho de 2016, conforme contrato com a CEMIG Geração e Transmissão S.A. nº 4570015626 - 510.

A Resolução Conjunta nº 03/2010 – ANA/ANEEL, 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.

Este relatório contempla os materiais e métodos empregados nos levantamentos realizados pela equipe da Rural Tech, para a atualização das curvas cota x área x volume, para atendimento dessa resolução pela UHE Três Marias.

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 para 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 Três Marias, em atendimento à Resolução Conjunta ANA/ANEEL n^o 03 de 2010.

Para isso a contratada executou as seguintes atividades:

- Implantação da Rede de Vértices Geodésicos (RVG) do entorno do reservatório, por nivelamento geométrico e rastreamento 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.
- Mapeamento da área molhada por meio de tecnologia ensonificação do leito com sonar multifeixe e monofeixe de todo o espelho d'água do reservatório e braços.
- Mapeamento da área seca por meio de tecnologia de perfilamento a laser / LIDAR com no mínimo 4 pontos de leitura no terreno por m², para restituição das curvas de cota do reservatório nos níveis normal, máximo normal, maximorum, curvas de nível de 1x1m.
- Implantação de Seções de Controle para o monitoramento do assoreamento.
- Construção do Modelo Digital do Terreno.

4. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Este trabalho é composto por um relatório técnico, denominado “*Atualização das Curvas Cota x Área x Volume*” e 3 (três) anexos.

O Relatório Técnico 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 da UHE Três Marias.

O Anexo 01, denominado “Levantamentos Geodésicos”, apresenta 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 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.

O Anexo 03, denominado “Levantamentos Aerofotogramétricos”, contém os procedimentos para o mapeamento da área seca do reservatório e controle de ganham;

qualidade da base cartográfica, bem como os produtos resultantes do perfilamento a laser – LIDAR e da cobertura aerofotogramétrica.

5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

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

Quadro 5-1 – Características do Empreendimento

Localização	Rio São Francisco
Bacia Hidrográfica	Bacia do Rio São Francisco
Sub-bacia hidrográfica	Entorno da represa de Três Marias
Capacidade Instalada	396,00 MW
Unidades geradoras	6
Início de Operação	1962
Município margem direita	Três Marias - MG
Município margem esquerda	São Gonçalo do Abaeté - MG
Volume – Antes da Atualização (hm ³)	19.528,00

5.1 Caracterização da Bacia

Fundamental pelo volume de água transportada para o Semiárido, a Região Hidrográfica do São Francisco abrange 521 municípios em seis Estados: Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Goiás, além do Distrito Federal. Com 2.700km, o rio São Francisco nasce na Serra da Canastra, em Minas Gerais, e escoar no sentido Sul-Norte pela Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso para o Sudeste, chegando ao Oceano Atlântico na divisa entre Alagoas e Sergipe. Devido à sua extensão e aos diferentes ambientes que percorre, a região está dividida em Alto, Médio, Sub-Médio e Baixo São Francisco.

A área de drenagem (638.576Km²) ocupa 8% do território nacional e sua cobertura vegetal contempla fragmentos de Cerrado no Alto e Médio, Caatinga no Médio e Submédio e de Mata Atlântica no Alto São Francisco, principalmente nas cabeceiras. A bacia concentra a maior quantidade e diversidade de peixes de água doce da região Nordeste. A vazão natural média anual do rio São Francisco é de 2.846 metros cúbicos por segundo, mas ao longo do ano pode variar entre 1.077m³/s e 5.290m³/s.

O potencial hidrelétrico aproveitado da bacia é de 10.473MW, distribuídos principalmente nas usinas Três Marias, Queimado, Sobradinho, Itaparica, Complexo Paulo Afonso e Xingó. Os reservatórios Três Marias e Sobradinho têm papel fundamental na regularização das vazões São Francisco. Um dos maiores desafios é que a bacia registra todos os tipos de usos dos recursos hídricos (irrigação, geração de energia, navegação, saneamento, pesca e aquicultura, atividades turísticas e de lazer), o que exige uma análise do conjunto para que se possa planejar adequadamente sua gestão (www.ana.gov.br).

6. CLASSIFICAÇÃO DO RESERVATÓRIO QUANTO O POTENCIAL DE ASSOREAMENTO

Os dados apresentados, neste item 6, foram obtidos no documento PO/PE-00616/2014 – Revisão A, Plano de Trabalho da UHE Três Marias entregue a ANA pela CEMIG, em fevereiro de 2014.

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

A UHE Três Marias está instalada na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, na Sub-bacia do Entorno da represa de Três Marias. Para a classificação o potencial de produção de sedimentos em função da “degradação específica” (perda de solo - Pss) expressa em ton/km²/ano, seguiu-se o estudo apresentado na publicação federal “Diagnóstico das Condições Sedimentológicas dos Principais Rios Brasileiros” (ELETROBRÁS/IPH, 2^a edição, 1998).

A Figura 6-1 mostra que a UHE está na Zona Mineira E6 com produção específica média de 250 ton/km²/ano. Dado isso, considera-se que a **UHE Três Marias** está na faixa de **Alto Potencial (3)**, com Pss maior que 100 ton/km²/ano. Dos postos instalados no entorno do reservatório, nenhum apresenta valores abaixo de 25 ton/km²/ano, apenas o posto Porto Pará poderia ser enquadrado como Médio Potencial de produção de sedimentos. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** mostra os principais valores de PEMS dos rios afluentes ao reservatório de Três Marias.

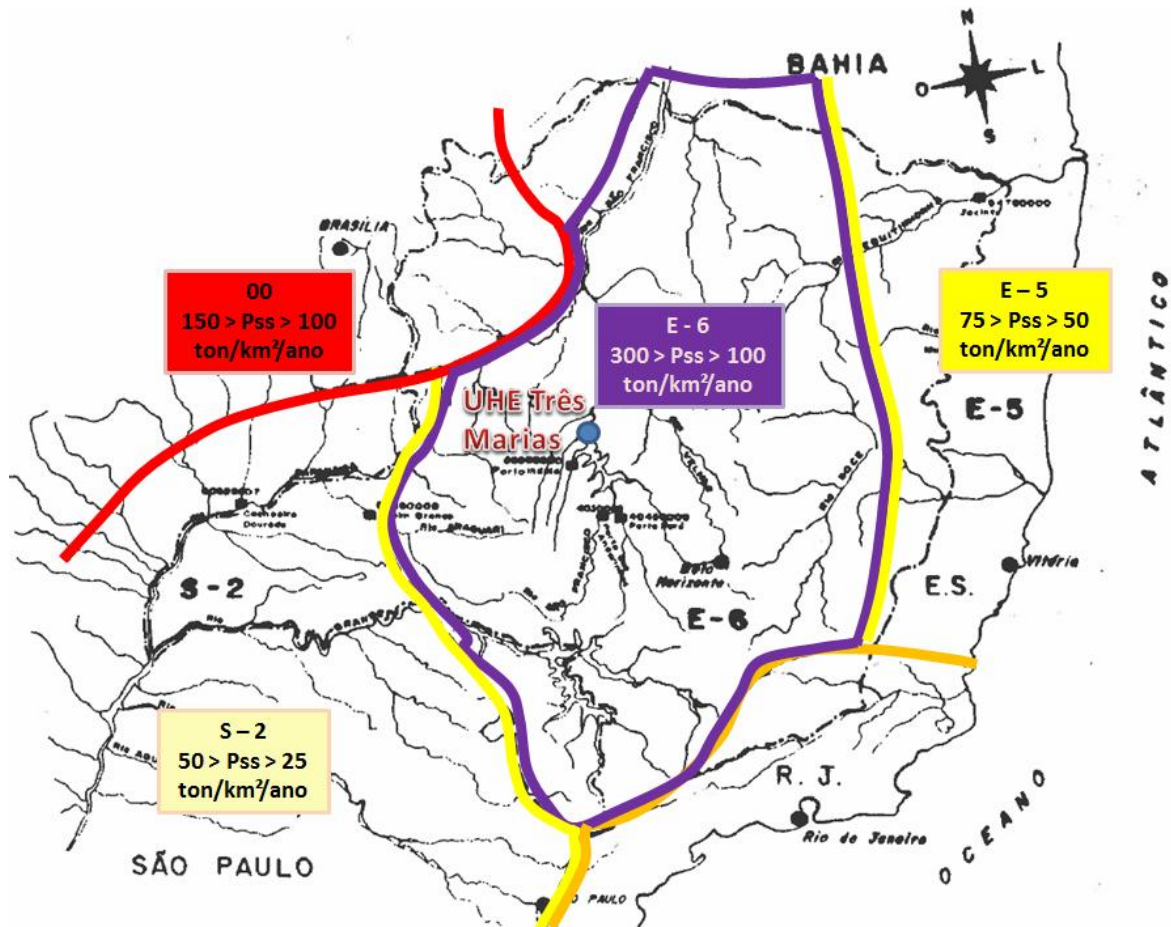


Figura 6-1 - Localização da UHE Três Marias e seu zoneamento hidrossedimentológico (ELETROBRÁS, 1998 – modificado)

6.2 Posição do Reservatório na Cascata (Prc)

A Erro! Fonte de referência não encontrada. indica que a UHE Três Marias é primeira usina instalada na cascata do Rio São Francisco. Sendo assim, a **UHE Três Marias** é classificada como um **Reservatório de cabeceira – Alta suscetibilidade (3)**.

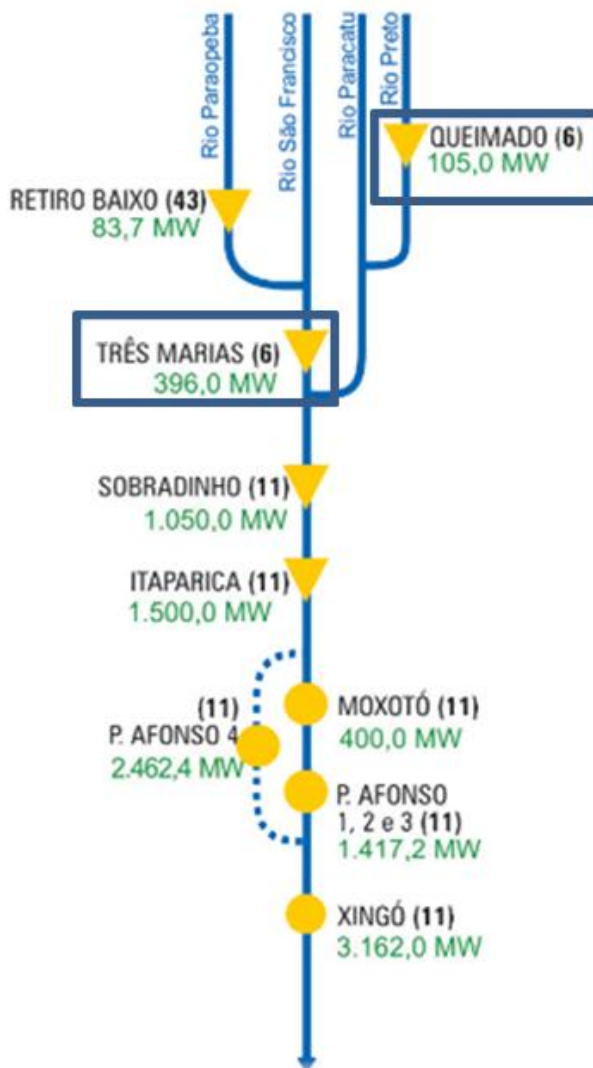


Figura 6-2 - Cascata do Rio São Francisco (ONS, 2013)

6.3 Regime de Operação do Reservatório (Ror)

A UHE Três Marias possui um volume útil de 15.278 hm³. Considerando a série de geração de energia desde o primeiro ano de operação e o Coeficiente de Produtibilidade médio da usina, tem-se a vazão turbina média. Seguindo a equação proposta para o índice de regularização – IR (razão entre volume útil e vazão média turbinada) e os dados da Quadro 6-1, a **UHE Três Marias** está classificada como **Alta suscetibilidade (3)**, com o valor de IR em 318,57 dias.

Quadro 6-1 - Índice de regularização UHE Emborcação

Volume útil Santo Antônio:	15.278 hm ³
Turbinada média (série de 1990 a 2013):	555,07 m ³ /s

6.4 Magnitude e importância dos efeitos do assoreamento (MI)

Segundo a classificação do parâmetro MI, discorre-se sobre a UHE Três Marias as seguintes informações:

- Maior sensibilidade aos parâmetros anteriores: Alto potencial de produção de sedimentos, Alta suscetibilidade devido à sua posição na cascata e Alta suscetibilidade devido ao regime de operação do reservatório.
- Não constitui hidrovias.

Dessa forma, classifica-se a **UHE Três Marias** como **Alta Externalidade (3)**.

6.5 Determinação do Nível de Criticidade (NC)

Segundo a equação proposta para a determinação do nível de criticidade, tem-se:

$$NC = \frac{Pss + Prc + MI + 4 \times Ror}{21}$$

$$NC = \frac{3 + 3 + 3 + 4 \times 3}{21} = 1$$

Dessa forma, classifica-se a **UHE Três Marias** como **Classe 1 - Nível de criticidade alto (1,00)**.

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, Anexo 02 e Anexo 03, 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 Emborcação, composta por um total de 20 vértices principais distribuídos uniformemente ao longo do reservatório. Seus vértices 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 o apoio ao levantamento batimétrico, bem como para a avaliação do MapGeo e elaboração do Modelo Geoidal Local.

A Figura 7-1 ilustra os serviços executados para a implantação da RVG do reservatório da UHE Três Marias e o Quadro 7-1 apresenta as coordenadas dos vértices da RVG implantados.

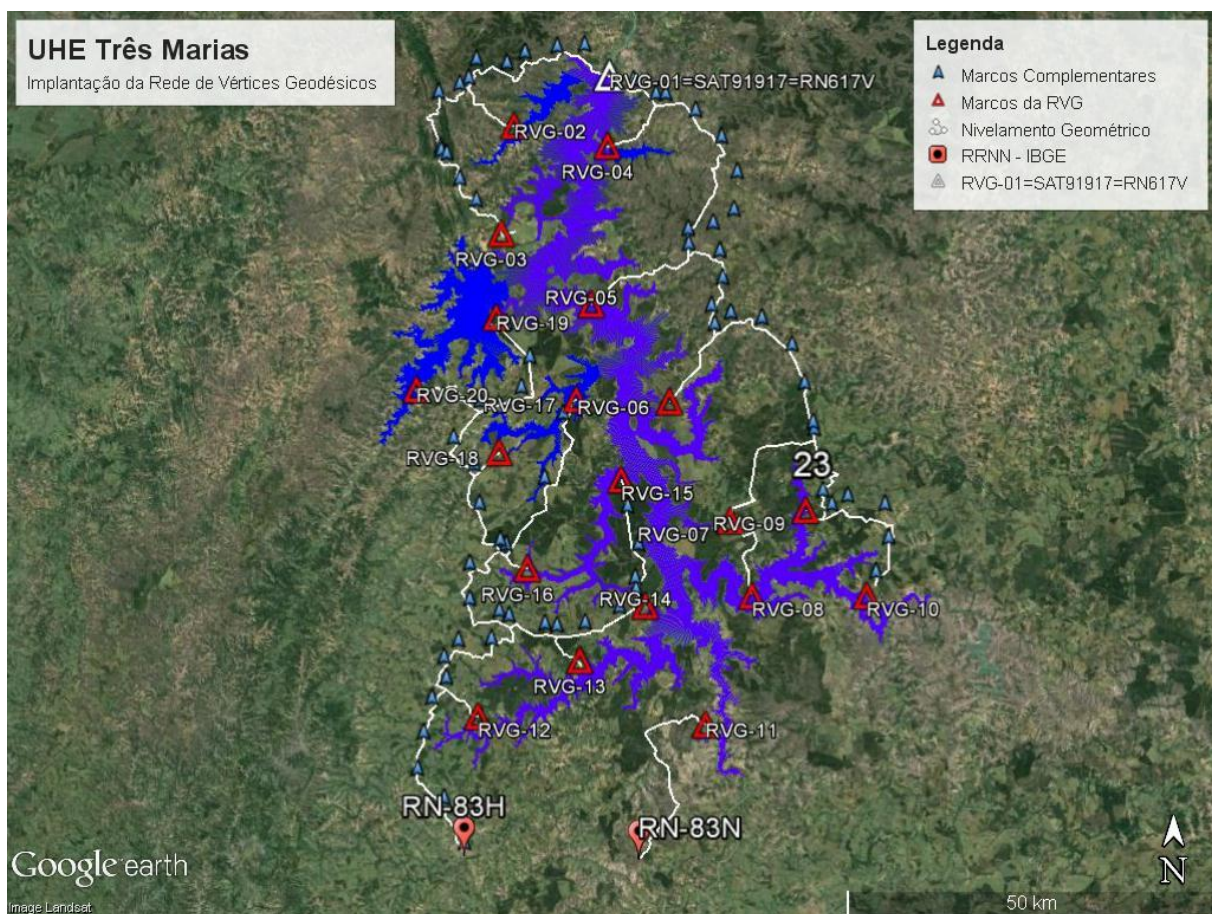


Figura 7-1 – Implantação da Rede de Vértices Geodésicos

Quadro 7-1 – Rede de Vértices Geodésicos ao Longo do Reservatório da UHE Três Marias

Nome	Norte (m)	Este (m)	Latitude	Longitude	Cota Elipsoidal (m)	Cota Ortométrica (m)
RVG01	7.986.009,970	472.527,641	18°12'53,93450"S	45°15'35,37170"W	566,237	577,053
RVG02	7.979.257,493	459.647,429	18°16'32,91023"S	45°22'54,38741"W	617,127	627,815
RVG03	7.964.817,089	457.959,211	18°24'22,64278"S	45°23'52,96142"W	602,300	612,948
RVG04	7.976.583,238	472.268,650	18°18'00,64849"S	45°15'44,65020"W	617,526	628,307
RVG05	7.955.312,647	470.115,843	18°29'32,63278"S	45°16'59,11331"W	562,169	572,874
RVG06	7.942.260,322	480.662,615	18°36'37,75994"S	45°10'59,90074"W	584,784	595,336
RVG07	7.926.320,517	488.869,322	18°45'16,60371"S	45°06'20,16319"W	590,462	600,857
RVG08	7.916.253,403	491.831,446	18°50'44,20025"S	45°04'39,14326"W	562,457	572,700
RVG09	7.927.747,787	499.060,412	18°44'30,27182"S	45°00'32,08877"W	561,929	572,206
RVG10	7.916.276,770	507.298,373	18°50'43,45171"S	44°55'50,59366"W	565,376	575,405
RVG11	7.898.976,006	485.589,776	19°00'06,21223"S	45°08'12,89648"W	637,067	646,899

Nome	Norte (m)	Este (m)	Latitude	Longitude	Cota Elipsoidal (m)	Cota Ortométrica (m)
RVG12	7.900.033,131	454.877,468	18°59'30,21300"S	45°25'43,29741"W	613,837	624,025
RVG13	7.907.578,856	468.606,754	18°55'25,63220"S	45°17'53,29279"W	576,456	586,755
RVG14	7.914.899,229	477.449,918	18°51'27,87499"S	45°12'50,65603"W	600,056	610,429
RVG15	7.931.813,346	474.157,665	18°42'17,41620"S	45°14'42,37298"W	566,924	577,537
RVG16	7.919.892,714	461.517,635	18°48'44,56190"S	45°21'54,78909"W	569,296	579,801
RVG17	7.942.582,316	468.084,743	18°36'26,72966"S	45°18'09,10670"W	562,011	572,665
RVG18	7.935.444,859	457.689,230	18°40'18,29215"S	45°24'04,39261"W	600,781	611,337
RVG19	7.953.545,615	457.269,950	18°30'29,33017"S	45°24'17,31383"W	578,442	589,181
RVG20	7.943.872,819	446.513,621	18°35'43,16005"S	45°30'25,07901"W	577,426	587,792

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 do reservatório, sem o uso do nivelamento geométrico, ou seja, através do levantamento de uma linha base determinada por GPS poder-se-á determinar por interpolação geométrica a altitude ortométrica de pontos utilizando as coordenadas tridimensionais dos vértices, nesse modelo verificado, seja o MapGeo ou o modelo elaborado exclusivamente para a região, denominado de Modelo Geoidal Local - MGL.

Conforme especificado para o presente trabalho foram selecionados vinte por cento (20%) dos pontos totais rastreados e nivelados durante a implantação da RVG para avaliar o MapGeo. Após análise foi observado que o MapGeo, tanto o 2010 quanto o 2015, apresentaram na região do reservatório da UHE Emborcação, qualidade inferior a exigida no documento orientativo da ANA, e se fez necessária a elaboração um Modelo Geoidal Local – MGL. 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.

Neste caso, o modelo geoidal foi utilizado como referência para determinar a altitude ortométrica do mapeamento aéreo, realizado com a utilização da tecnologia de Perfilamento a Laser / LIDAR.



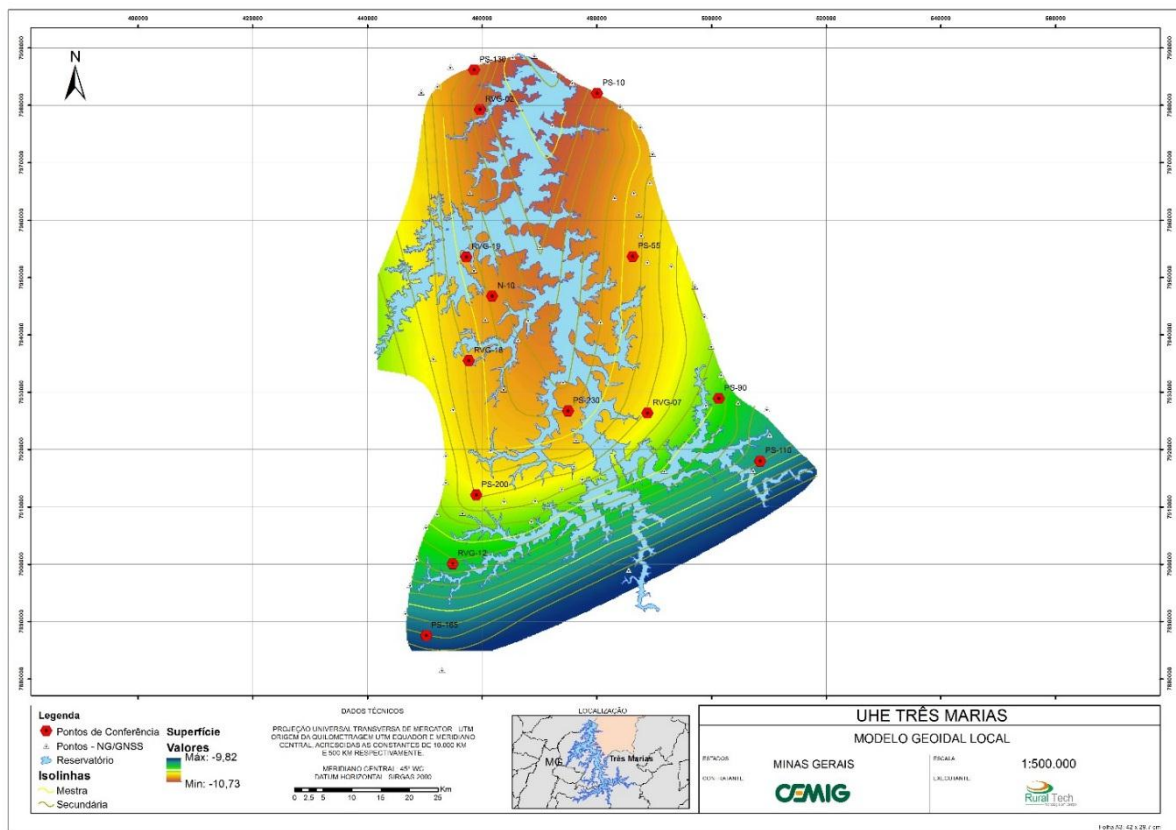


Figura 7-2 – Modelo Geoidal Local (MGL) – UHE Três Marias

Quadro 7-2 – Pontos de Conferência do MGL – UHE Três Marias

Ponto	N - NG/GNSS (m)	N – MGL (m)	Diferença (m)
RVG-17	-10,654	-10,593	0,061
PS-10	-10,662	-10,660	0,002
PS-25	-10,475	-10,495	0,020
PS-55	-10,447	-10,485	0,038
PS-90	-10,229	-10,231	0,002
PS-110	-10,054	-10,024	0,031
PS-130	-10,579	-10,613	0,033
PS-165	-9,975	-9,905	0,070

Ponto	N - NG/GNSS (m)	N – MGL (m)	Diferença (m)
PS-200	-10,407	-10,349	0,058
PS-230	-10,567	-10,518	0,049
RVG-02	-10,688	-10,632	0,056
RVG-07	-10,395	-10,381	0,015
RVG-12	-10,188	-10,1518	0,036
RVG-18	-10,556	-10,4729	0,083

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, com complemento do monofeixe no restante do espelho d'água do reservatório. Neste levantamento realizou-se o mapeamento de mais de 95% da área molhada. Para um melhor aproveitamento e melhor produtividade dos levantamentos foram designados equipamentos específicos para o tipo de área a ser levantada. Na primeira campanha, com o nível do reservatório deplecionado, foi realizado o mapeamento batimétrico multifeixe do canal principal e áreas adjacentes, com equipamento compacto e de bom rendimento, Odom MB2. Na segunda campanha foram empregados dois equipamentos de tecnologia multifeixe, Reson 7101 e R2 Sonic 2022, responsáveis por mapear o restante das áreas adjacentes ao canal principal e três equipamentos de tecnologia monofeixe, responsáveis pelo mapeamento das áreas rasas, localizadas entre o perfilhamento a laser e a batimetria multifeixe. Esses levantamentos batimétricos realizados no reservatório da UHE Três Marias totalizaram aproximadamente 574 km².

A amarração altimétrica ocorreu por meio de uma integração de dados de nível das estações fluviométricas instaladas no reservatório, e dos dados de nível de montante da UHE Três Marias, fornecidos pela CEMIG num intervalo de 15 em 15 minutos. Todas as réguas foram referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro

(SGB). Também foi feita a correlação entre as leituras da régua de operação, obtidas junto a CEMIG, com o SGB, utilizando os levantamentos topográficos. O levantamento batimétrico do reservatório da UHE Três Marias foi realizado em duas campanhas: sendo a primeira entre os dias 14 de Janeiro a 10 de Fevereiro e a segunda entre os dias 01 de Maio e 13 de Junho de 2016. A principal adversidade encontrada nos levantamentos deste reservatório foi devido à grande quantidade de árvores submersas que ofereciam risco à embarcação e também, áreas extremamente rasas que dificultaram o acesso das embarcações. Tais fatores, quando encontrados juntos, impossibilitaram o levantamento de algumas áreas.

Os softwares utilizados na aquisição dos dados em campo foram os mesmos empregados em parte do processamento. Para a aquisição dos dados com conjunto multifeixe R2 Sonic 2022 foi utilizado o software Hypack versão 2015 e para seu processamento o software CARIS versão 9.1. No conjunto Reson 7101 e Odom MB2 foi empregado o software PDS2000 para aquisição e processamento. Os conjuntos monofeixe CV100 foram utilizados com o software Hypack 2015 para aquisição e processamento.

O produto final do levantamento batimétrico é um Grid de pontos processados e reduzidos para a cota ortométrica. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** ilustra o grid, gerado a partir dos pontos levantados. A apresentação completa dos serviços batimétricos está apresentada no volume denominado “Anexo 02”.

7.3.1 Adversidades Durante o Levantamento Batimétrico



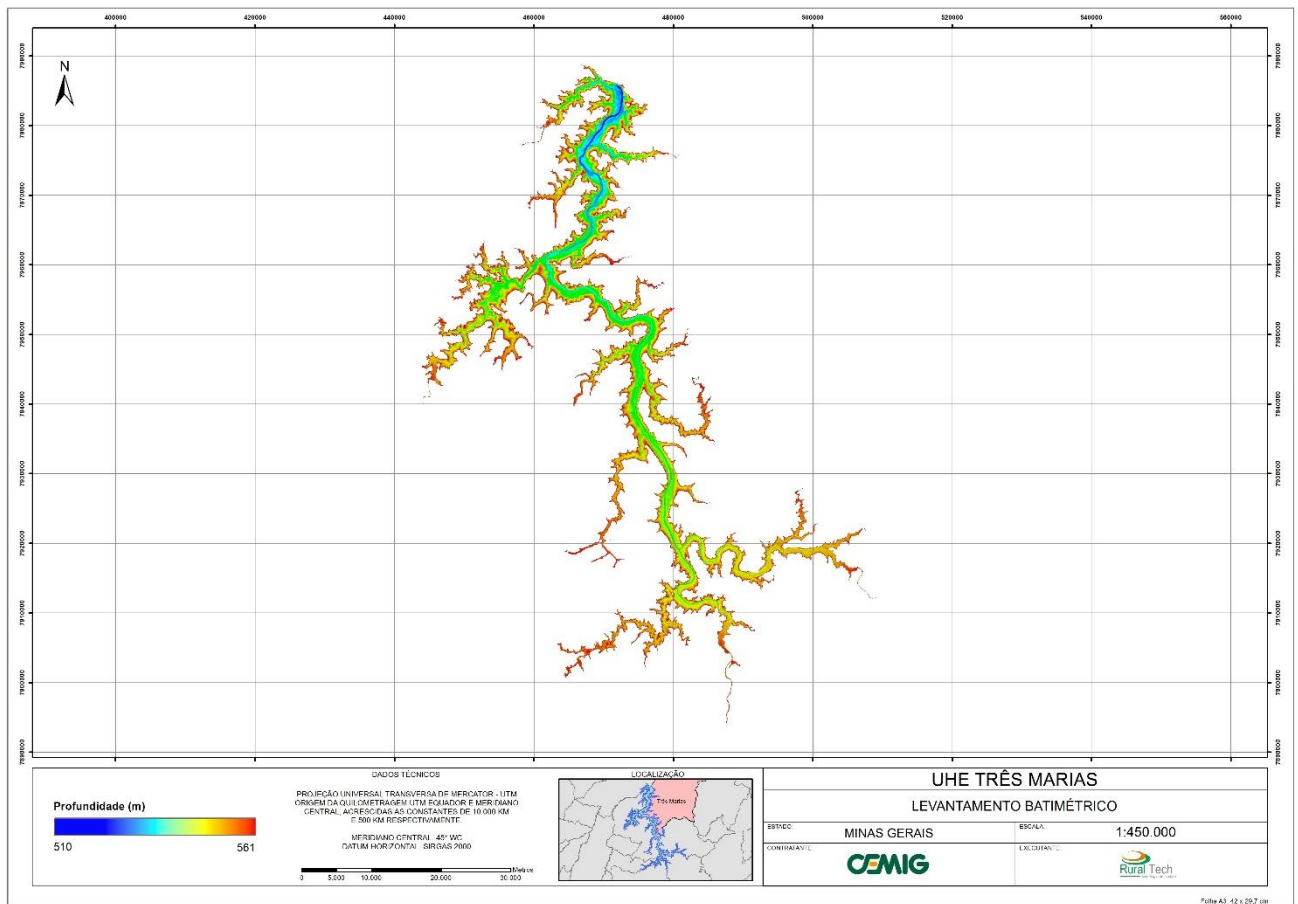


Figura 7-3 - Grid final da batimetria no reservatório da UHE Três Marias

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. No reservatório da UHE Três Marias foi realizado o mapeamento de toda a área até a altitude de 575,00m, externa ao reservatório, incluindo integralmente as ilhas, o que equivale a mais de um metro acima do seu máximo maximum.

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.

A definição do número de pontos por metro quadrado, a altura do voo, a sobreposição longitudinal das faixas, o tempo de aquisição e a velocidade de voo

são parâmetros definidos no plano de voo. No caso da UHE Emborcação foi realizado um voo com altura definida em 1000 metros, ângulo de escaneamento de 25°, largura da faixa de 800 metros e sobreposição longitudinal de 60%. Isso permitiu o levantamento de uma nuvem de pontos com uma densidade mínima de 4 pontos por metro quadrado.

Esses pontos tiveram sua planimetria processada a partir da Rede de Vértices Geodésicos e a altimetria foi processada considerando o Modelo Geoidal Local, que foi elaborado a partir dos levantamentos geodésicos realizados nesta fase dos trabalhos, apresentado no volume Anexo 01.

As faixas de voo percorridas durante o perfilamento são apresentadas na **Erro!** Fonte de referência não encontrada.Figura 7-4.

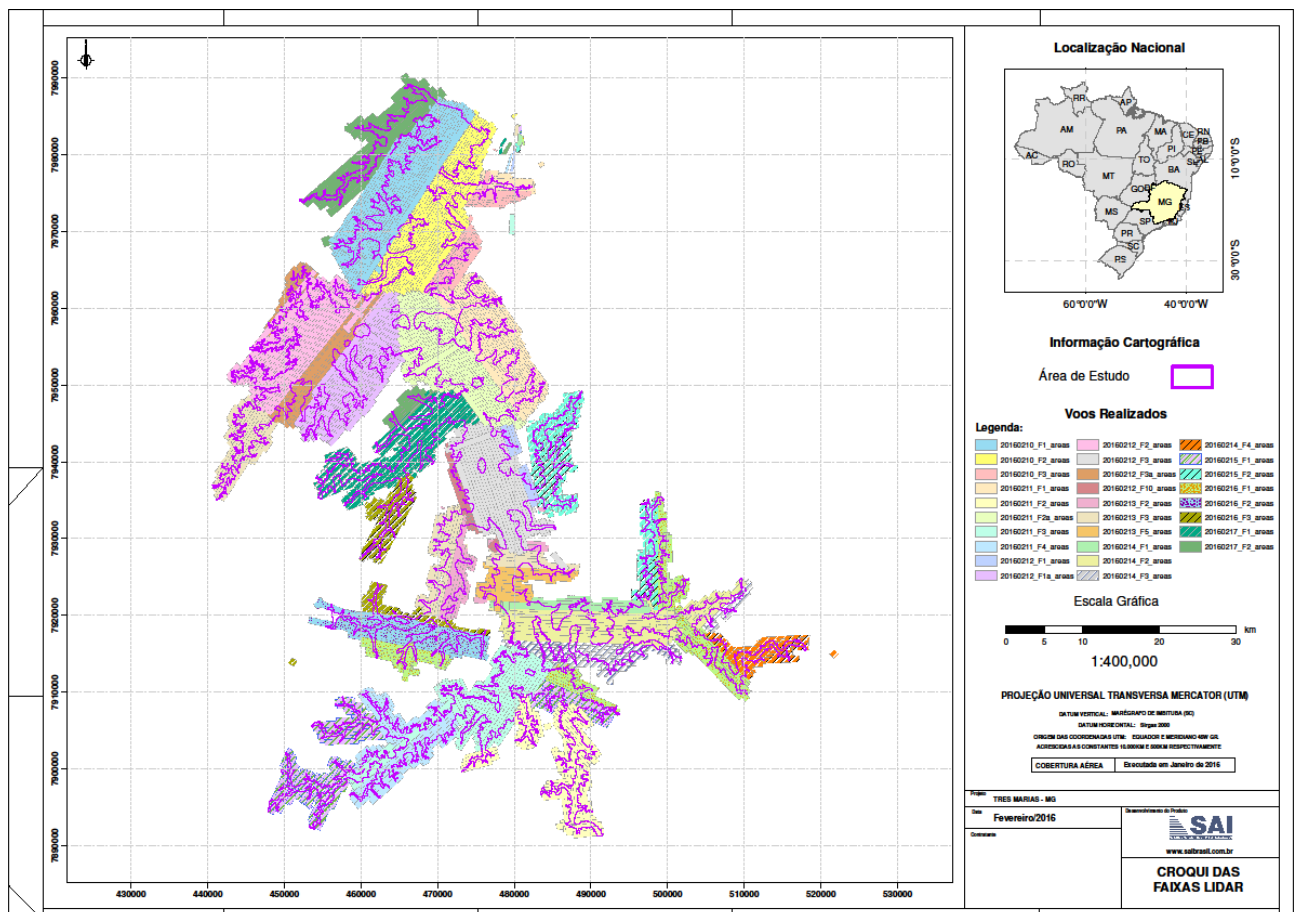


Figura 7-4 - Faixas de Voo – LIDAR

Foram gerados os seguintes produtos, descritos no volume Anexo 03:

- Bases do Voo;
- Curvas de Nível;

- Faixas Laser;
- Malha Regular (*Grid*).

7.5 Implantação das Seções de Controle

Para a UHE Três Marias foram implantados 5 conjuntos de 3 seções cada, totalizando 15 seções topobatimétricas, de acordo com o seguinte exposto.

O reservatório da UHE Três Marias está classificado com um **Nível de criticidade alto** e possui dois tributários significativos, o Rio Indaiá e o Rio Paraopeba, portanto, foram instalados **cinco conjuntos de seções, cada conjunto possui três seções topobatimétricas para controle de sedimentação**, foram posicionadas no seu quartil superior (trecho de montante), incluindo a zona de remanso. O espaçamento entre as seções respeitou-se a distância mínima de cinco vezes a largura original do Rio São Francisco e seus tributários.

Essas seções foram materializadas, nas duas margens, por marcos de concreto que estão georreferenciados e documentados, por meio de relação de coordenadas obtidas a partir do processamento dos pontos e suas respectivas monografias, 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 das contidas nas “Orientações para atualização da curva CAV” da ANA, assim como as suas monografias;
- A planimetria foi realizada utilizando receptores GNSS de dupla frequência em todos os marcos que definem as seções de monitoramento. Nesses 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 rastreamento, 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

O produto dos levantamentos da área seca e molhada é uma grade regular retangular, em uma estrutura matricial que contém pontos 3D regularmente espaçados no plano XY, no caso da UHE Três Marias esse espaçamento foi de 4 x 4 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 8-1. Esse produto pode ser representado por uma tabela ou por um arquivo de texto com as informações XYZ de cada ponto.

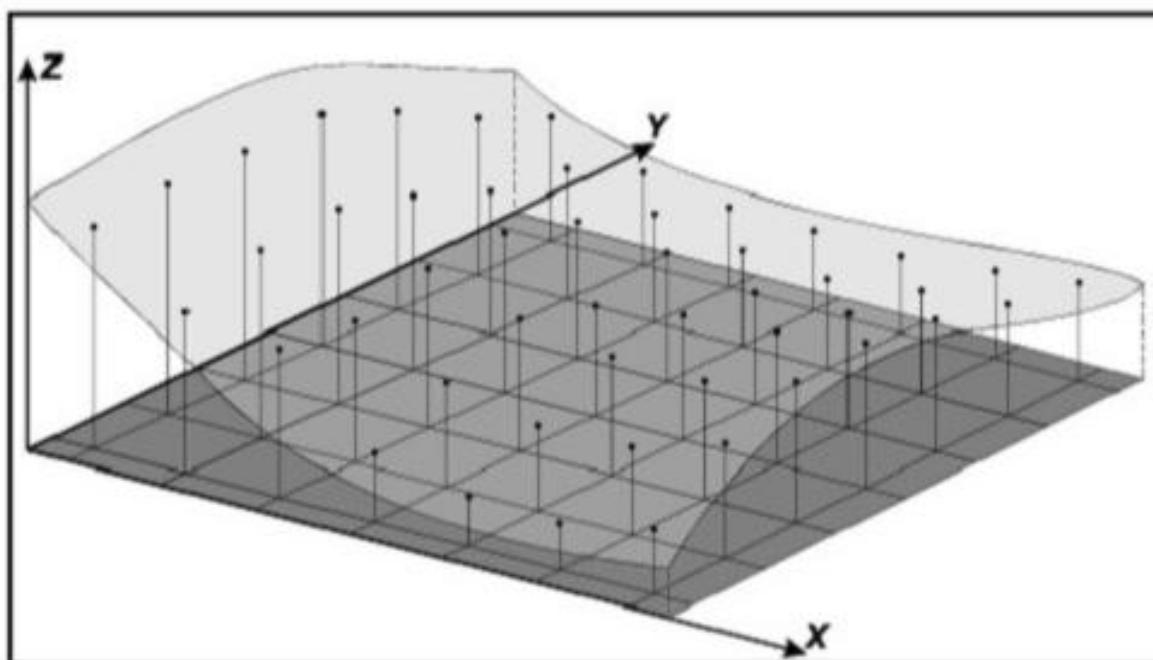


Figura 8-1 – Superfície e grade regular correspondente

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 conectada. 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 da perfilamento a laser, o contorno do reservatório como breakline e o polígono de determinação do limite externo do MDT a ser elaborado. Para o reservatório da UHE Três Marias a breakline foi formada pela menor curva levantada pelo perfilamento a laser e o polígono externo foi formado pela curva de nível referente a altitude 575,00m, externa ao reservatório.

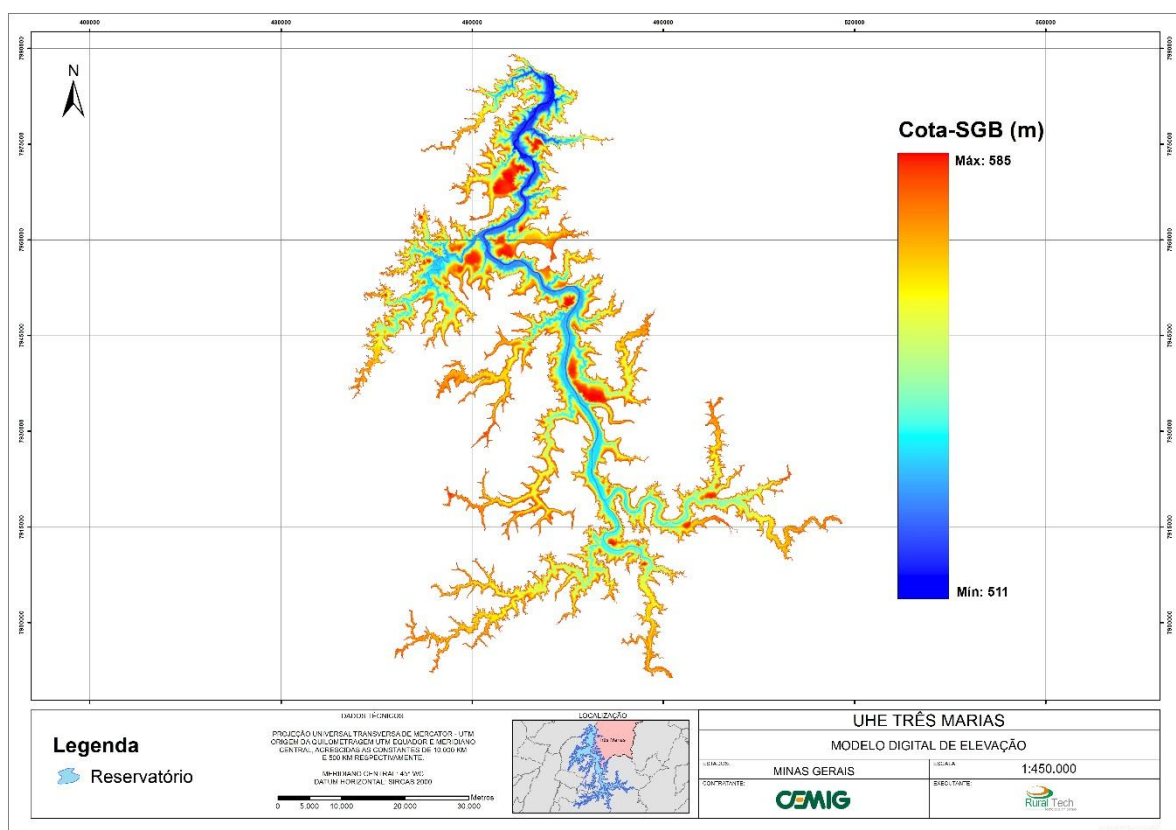


Figura 8-2 – Modelo Digital do Terreno

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 8-3.

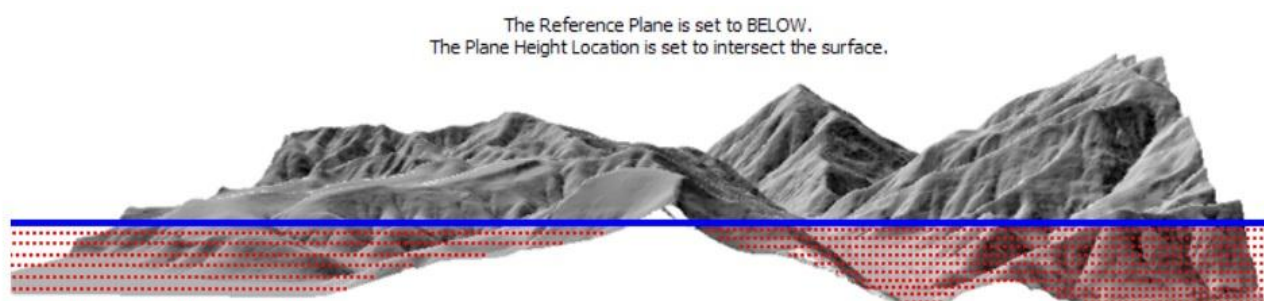


Figura 8-3 - Exemplo de área e volume calculados abaixo do plano de referência

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 8-4 exemplifica o fluxograma criado através do *Model Builder* com a possibilidade do cálculo de área e volume para diferentes cotas em um único processamento.



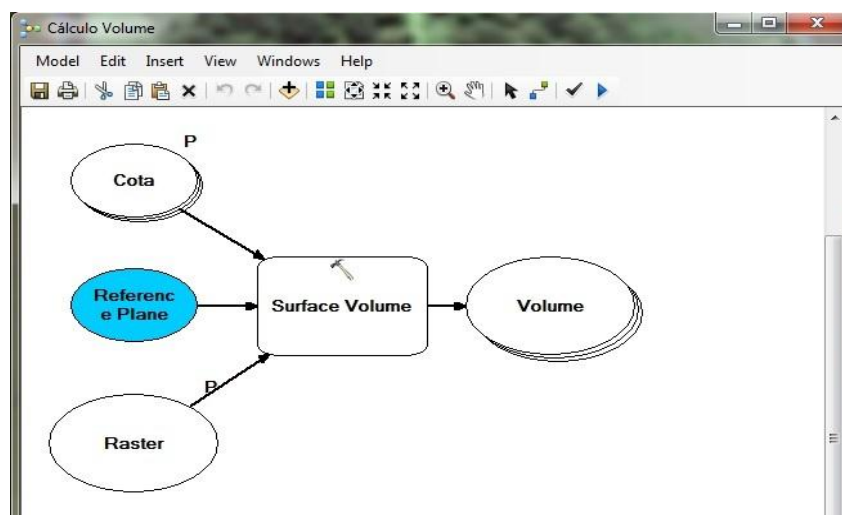


Figura 8-4 - Representação esquemática da ferramenta *Surface Volume* no *Model Builder*

Dessa forma foram obtidos os dados necessários para a elaboração das curvas Cota x Área x Volume do reservatório da UHE Três Marias.

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

Deve-se destacar que há uma diferença de 6 cm entre as elevações no Sistema Geodésico Brasileiro, obtidas no levantamento atual, e o nível local atualmente utilizado como referência na operação da UHE Três Marias.

Dessa forma, os documentos baseados na referência de nível local apresentam o nível máximo normal do reservatório na elevação 572,50m, enquanto na referência do Sistema Geodésico Brasileiro, referência do atual trabalho esse nível corresponde à elevação 572,56m.

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 são apresentados no Quadro 8-1 e representados graficamente na Figura 8 -7.

Quadro 8-1 – Curvas Cota x Área x Volume

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km ²)	Volume (hm ³)
573,40	573,46	1092,52	19821,67
573,39	573,45	1092,10	19810,74
573,38	573,44	1091,68	19799,82
573,37	573,43	1091,26	19788,91
573,36	573,42	1090,83	19778,00
573,35	573,41	1090,42	19767,09
573,34	573,40	1090,00	19756,19
573,33	573,39	1089,58	19745,29
573,32	573,38	1089,16	19734,40
573,31	573,37	1088,74	19723,51
573,30	573,36	1088,33	19712,62
573,29	573,35	1087,91	19701,74
573,28	573,34	1087,50	19690,86
573,27	573,33	1087,08	19679,99
573,26	573,32	1086,66	19669,12
573,25	573,31	1086,25	19658,26
573,24	573,30	1085,84	19647,40
573,23	573,29	1085,42	19636,54
573,22	573,28	1085,01	19625,69
573,21	573,27	1084,59	19614,84
573,20	573,26	1084,18	19603,99
573,19	573,25	1083,76	19593,15
573,18	573,24	1083,35	19582,32
573,17	573,23	1082,93	19571,48
573,16	573,22	1082,52	19560,66
573,15	573,21	1082,11	19549,83
573,14	573,20	1081,69	19539,01
573,13	573,19	1081,28	19528,20
573,12	573,18	1080,87	19517,39
573,11	573,17	1080,46	19506,58
573,10	573,16	1080,05	19495,78
573,09	573,15	1079,64	19484,98
573,08	573,14	1079,22	19474,18
573,07	573,13	1078,81	19463,39
573,06	573,12	1078,40	19452,61
573,05	573,11	1077,99	19441,83
573,04	573,10	1077,58	19431,05
573,03	573,09	1077,17	19420,27
573,02	573,08	1076,76	19409,50
573,01	573,07	1076,35	19398,74
573,00	573,06	1075,94	19387,98
572,99	573,05	1075,53	19377,22

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
572,98	573,04	1075,12	19366,46
572,97	573,03	1074,71	19355,72
572,96	573,02	1074,29	19344,97
572,95	573,01	1073,88	19334,23
572,94	573,00	1073,47	19323,49
572,93	572,99	1073,06	19312,76
572,92	572,98	1072,65	19302,03
572,91	572,97	1072,24	19291,30
572,90	572,96	1071,83	19280,58
572,89	572,95	1071,42	19269,87
572,88	572,94	1071,01	19259,15
572,87	572,93	1070,59	19248,45
572,86	572,92	1070,18	19237,74
572,85	572,91	1069,77	19227,04
572,84	572,90	1069,35	19216,35
572,83	572,89	1068,94	19205,65
572,82	572,88	1068,52	19194,97
572,81	572,87	1068,11	19184,28
572,80	572,86	1067,69	19173,60
572,79	572,85	1067,27	19162,93
572,78	572,84	1066,85	19152,26
572,77	572,83	1066,42	19141,59
572,76	572,82	1065,99	19130,93
572,75	572,81	1065,56	19120,27
572,74	572,80	1065,12	19109,62
572,73	572,79	1064,69	19098,97
572,72	572,78	1064,25	19088,32
572,71	572,77	1063,82	19077,68
572,70	572,76	1063,38	19067,05
572,69	572,75	1062,95	19056,42
572,68	572,74	1062,52	19045,79
572,67	572,73	1062,08	19035,17
572,66	572,72	1061,65	19024,55
572,65	572,71	1061,22	19013,93
572,64	572,70	1060,78	19003,32
572,63	572,69	1060,34	18992,72
572,62	572,68	1059,90	18982,12
572,61	572,67	1059,45	18971,52
572,60	572,66	1059,01	18960,93
572,59	572,65	1058,56	18950,34
572,58	572,64	1058,12	18939,76
572,57	572,63	1057,67	18929,18

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
572,56	572,62	1057,23	18918,61
572,55	572,61	1056,79	18908,04
572,54	572,60	1056,35	18897,47
572,53	572,59	1055,91	18886,91
572,52	572,58	1055,47	18876,36
572,51	572,57	1055,04	18865,80
572,50	572,56	1054,60	18855,26
572,49	572,55	1054,17	18844,71
572,48	572,54	1053,74	18834,18
572,47	572,53	1053,32	18823,64
572,46	572,52	1052,89	18813,11
572,45	572,51	1052,47	18802,58
572,44	572,50	1052,04	18792,06
572,43	572,49	1051,62	18781,55
572,42	572,48	1051,21	18771,03
572,41	572,47	1050,79	18760,52
572,40	572,46	1050,38	18750,02
572,39	572,45	1049,97	18739,52
572,38	572,44	1049,56	18729,02
572,37	572,43	1049,15	18718,53
572,36	572,42	1048,74	18708,04
572,35	572,41	1048,33	18697,56
572,34	572,40	1047,92	18687,08
572,33	572,39	1047,52	18676,60
572,32	572,38	1047,12	18666,13
572,31	572,37	1046,71	18655,66
572,30	572,36	1046,31	18645,20
572,29	572,35	1045,91	18634,74
572,28	572,34	1045,51	18624,28
572,27	572,33	1045,11	18613,83
572,26	572,32	1044,71	18603,38
572,25	572,31	1044,32	18592,93
572,24	572,30	1043,92	18582,49
572,23	572,29	1043,52	18572,06
572,22	572,28	1043,13	18561,62
572,21	572,27	1042,74	18551,20
572,20	572,26	1042,34	18540,77
572,19	572,25	1041,95	18530,35
572,18	572,24	1041,56	18519,93
572,17	572,23	1041,16	18509,52
572,16	572,22	1040,77	18499,11
572,15	572,21	1040,38	18488,70

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
572,14	572,20	1039,99	18478,30
572,13	572,19	1039,60	18467,91
572,12	572,18	1039,21	18457,51
572,11	572,17	1038,82	18447,12
572,10	572,16	1038,43	18436,74
572,09	572,15	1038,03	18426,35
572,08	572,14	1037,64	18415,98
572,07	572,13	1037,25	18405,60
572,06	572,12	1036,86	18395,23
572,05	572,11	1036,47	18384,86
572,04	572,10	1036,08	18374,50
572,03	572,09	1035,69	18364,14
572,02	572,08	1035,30	18353,79
572,01	572,07	1034,91	18343,44
572,00	572,06	1034,51	18333,09
571,99	572,05	1034,12	18322,75
571,98	572,04	1033,73	18312,41
571,97	572,03	1033,34	18302,08
571,96	572,02	1032,95	18291,74
571,95	572,01	1032,56	18281,42
571,94	572,00	1032,17	18271,09
571,93	571,99	1031,77	18260,77
571,92	571,98	1031,38	18250,46
571,91	571,97	1030,99	18240,15
571,90	571,96	1030,59	18229,84
571,89	571,95	1030,20	18219,54
571,88	571,94	1029,80	18209,24
571,87	571,93	1029,40	18198,94
571,86	571,92	1029,00	18188,65
571,85	571,91	1028,61	18178,36
571,84	571,90	1028,21	18168,08
571,83	571,89	1027,81	18157,80
571,82	571,88	1027,41	18147,52
571,81	571,87	1027,01	18137,25
571,80	571,86	1026,61	18126,98
571,79	571,85	1026,20	18116,72
571,78	571,84	1025,80	18106,46
571,77	571,83	1025,40	18096,21
571,76	571,82	1025,00	18085,95
571,75	571,81	1024,59	18075,71
571,74	571,80	1024,19	18065,46
571,73	571,79	1023,79	18055,23

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
571,72	571,78	1023,39	18044,99
571,71	571,77	1022,99	18034,76
571,70	571,76	1022,58	18024,53
571,69	571,75	1022,18	18014,31
571,68	571,74	1021,78	18004,09
571,67	571,73	1021,38	17993,87
571,66	571,72	1020,97	17983,66
571,65	571,71	1020,57	17973,45
571,64	571,70	1020,171	17.963,251
571,63	571,69	1019,768	17.953,051
571,62	571,68	1019,366	17.942,856
571,61	571,67	1018,964	17.932,664
571,60	571,66	1018,562	17.922,476
571,59	571,65	1018,160	17.912,293
571,58	571,64	1017,758	17.902,114
571,57	571,63	1017,356	17.891,939
571,56	571,62	1016,954	17.881,768
571,55	571,61	1016,552	17.871,601
571,54	571,60	1016,150	17.861,438
571,53	571,59	1015,748	17.851,279
571,52	571,58	1015,345	17.841,124
571,51	571,57	1014,941	17.830,973
571,50	571,56	1014,538	17.820,826
571,49	571,55	1014,135	17.810,683
571,48	571,54	1013,733	17.800,544
571,47	571,53	1013,330	17.790,410
571,46	571,52	1012,927	17.780,279
571,45	571,51	1012,524	17.770,152
571,44	571,50	1012,121	17.760,028
571,43	571,49	1011,717	17.749,910
571,42	571,48	1011,313	17.739,795
571,41	571,47	1010,907	17.729,684
571,40	571,46	1010,501	17.719,578
571,39	571,45	1010,095	17.709,475
571,38	571,44	1009,687	17.699,377
571,37	571,43	1009,280	17.689,283
571,36	571,42	1008,872	17.679,192
571,35	571,41	1008,463	17.669,106
571,34	571,40	1008,055	17.659,024
571,33	571,39	1007,645	17.648,945
571,32	571,38	1007,236	17.638,872
571,31	571,37	1006,827	17.628,801

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
571,30	571,36	1006,418	17.618,736
571,29	571,35	1006,009	17.608,674
571,28	571,34	1005,599	17.598,616
571,27	571,33	1005,190	17.588,562
571,26	571,32	1004,779	17.578,512
571,25	571,31	1004,368	17.568,466
571,24	571,30	1003,956	17.558,425
571,23	571,29	1003,541	17.548,387
571,22	571,28	1003,123	17.538,354
571,21	571,27	1002,704	17.528,325
571,20	571,26	1002,285	17.518,301
571,19	571,25	1001,867	17.508,279
571,18	571,24	1001,449	17.498,263
571,17	571,23	1001,030	17.488,251
571,16	571,22	1000,613	17.478,244
571,15	571,21	1000,196	17.468,240
571,14	571,20	999,778	17.458,240
571,13	571,19	999,361	17.448,245
571,12	571,18	998,943	17.438,254
571,11	571,17	998,526	17.428,267
571,10	571,16	998,110	17.418,284
571,09	571,15	997,694	17.408,305
571,08	571,14	997,278	17.398,330
571,07	571,13	996,864	17.388,360
571,06	571,12	996,450	17.378,394
571,05	571,11	996,036	17.368,432
571,04	571,10	995,622	17.358,475
571,03	571,09	995,210	17.348,521
571,02	571,08	994,799	17.338,571
571,01	571,07	994,388	17.328,626
571,00	571,06	993,978	17.318,684
570,99	571,05	993,568	17.308,747
570,98	571,04	993,159	17.298,814
570,97	571,03	992,751	17.288,884
570,96	571,02	992,343	17.278,959
570,95	571,01	991,935	17.269,038
570,94	571,00	991,527	17.259,121
570,93	570,99	991,118	17.249,208
570,92	570,98	990,710	17.239,300
570,91	570,97	990,303	17.229,395
570,90	570,96	989,895	17.219,494
570,89	570,95	989,488	17.209,597

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
570,88	570,94	989,080	17.199,705
570,87	570,93	988,673	17.189,816
570,86	570,92	988,266	17.179,932
570,85	570,91	987,858	17.170,051
570,84	570,90	987,451	17.160,175
570,83	570,89	987,042	17.150,302
570,82	570,88	986,633	17.140,434
570,81	570,87	986,224	17.130,570
570,80	570,86	985,814	17.120,709
570,79	570,85	985,403	17.110,854
570,78	570,84	984,993	17.101,002
570,77	570,83	984,583	17.091,155
570,76	570,82	984,173	17.081,312
570,75	570,81	983,763	17.071,472
570,74	570,80	983,354	17.061,637
570,73	570,79	982,943	17.051,806
570,72	570,78	982,533	17.041,979
570,71	570,77	982,123	17.032,155
570,70	570,76	981,713	17.022,337
570,69	570,75	981,303	17.012,521
570,68	570,74	980,892	17.002,711
570,67	570,73	980,481	16.992,905
570,66	570,72	980,070	16.983,102
570,65	570,71	979,659	16.973,304
570,64	570,70	979,247	16.963,510
570,63	570,69	978,835	16.953,720
570,62	570,68	978,422	16.943,934
570,61	570,67	978,010	16.934,152
570,60	570,66	977,598	16.924,374
570,59	570,65	977,186	16.914,601
570,58	570,64	976,774	16.904,832
570,57	570,63	976,363	16.895,066
570,56	570,62	975,952	16.885,305
570,55	570,61	975,541	16.875,548
570,54	570,60	975,131	16.865,795
570,53	570,59	974,720	16.856,046
570,52	570,58	974,309	16.846,301
570,51	570,57	973,899	16.836,561
570,50	570,56	973,488	16.826,824
570,49	570,55	973,077	16.817,093
570,48	570,54	972,666	16.807,364
570,47	570,53	972,254	16.797,639

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
570,46	570,52	971,843	16.787,919
570,45	570,51	971,431	16.778,202
570,44	570,50	971,019	16.768,490
570,43	570,49	970,606	16.758,782
570,42	570,48	970,193	16.749,078
570,41	570,47	969,779	16.739,379
570,40	570,46	969,365	16.729,683
570,39	570,45	968,950	16.719,992
570,38	570,44	968,534	16.710,305
570,37	570,43	968,117	16.700,622
570,36	570,42	967,701	16.690,943
570,35	570,41	967,284	16.681,268
570,34	570,40	966,867	16.671,598
570,33	570,39	966,450	16.661,931
570,32	570,38	966,033	16.652,269
570,31	570,37	965,615	16.642,611
570,30	570,36	965,196	16.632,956
570,29	570,35	964,778	16.623,307
570,28	570,34	964,361	16.613,661
570,27	570,33	963,943	16.604,020
570,26	570,32	963,525	16.594,382
570,25	570,31	963,108	16.584,749
570,24	570,30	962,690	16.575,121
570,23	570,29	962,273	16.565,497
570,22	570,28	961,856	16.555,877
570,21	570,27	961,439	16.546,261
570,20	570,26	961,022	16.536,649
570,19	570,25	960,605	16.527,041
570,18	570,24	960,188	16.517,438
570,17	570,23	959,771	16.507,838
570,16	570,22	959,355	16.498,243
570,15	570,21	958,938	16.488,652
570,14	570,20	958,522	16.479,065
570,13	570,19	958,106	16.469,482
570,12	570,18	957,689	16.459,903
570,11	570,17	957,273	16.450,329
570,10	570,16	956,858	16.440,758
570,09	570,15	956,442	16.431,192
570,08	570,14	956,027	16.421,630
570,07	570,13	955,613	16.412,072
570,06	570,12	955,199	16.402,519
570,05	570,11	954,785	16.392,970

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
570,04	570,10	954,370	16.383,424
570,03	570,09	953,955	16.373,883
570,02	570,08	953,541	16.364,346
570,01	570,07	953,128	16.354,813
570,00	570,06	952,714	16.345,284
569,99	570,05	952,300	16.335,760
569,98	570,04	951,886	16.326,239
569,97	570,03	951,473	16.316,722
569,96	570,02	951,060	16.307,209
569,95	570,01	950,647	16.297,701
569,94	570,00	950,234	16.288,197
569,93	569,99	949,821	16.278,697
569,92	569,98	949,408	16.269,201
569,91	569,97	948,995	16.259,710
569,90	569,96	948,583	16.250,222
569,89	569,95	948,171	16.240,739
569,88	569,94	947,759	16.231,259
569,87	569,93	947,348	16.221,784
569,86	569,92	946,937	16.212,313
569,85	569,91	946,527	16.202,846
569,84	569,90	946,117	16.193,383
569,83	569,89	945,706	16.183,924
569,82	569,88	945,296	16.174,469
569,81	569,87	944,885	16.165,019
569,80	569,86	944,475	16.155,572
569,79	569,85	944,066	16.146,129
569,78	569,84	943,655	16.136,691
569,77	569,83	943,245	16.127,257
569,76	569,82	942,835	16.117,826
569,75	569,81	942,426	16.108,401
569,74	569,80	942,016	16.098,979
569,73	569,79	941,607	16.089,562
569,72	569,78	941,198	16.080,148
569,71	569,77	940,788	16.070,738
569,70	569,76	940,378	16.061,333
569,69	569,75	939,970	16.051,932
569,68	569,74	939,562	16.042,535
569,67	569,73	939,154	16.033,142
569,66	569,72	938,747	16.023,754
569,65	569,71	938,341	16.014,368
569,64	569,70	937,934	16.004,988
569,63	569,69	937,529	15.995,611

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
569,62	569,68	937,124	15.986,238
569,61	569,67	936,718	15.976,869
569,60	569,66	936,313	15.967,504
569,59	569,65	935,908	15.958,143
569,58	569,64	935,502	15.948,786
569,57	569,63	935,098	15.939,434
569,56	569,62	934,693	15.930,086
569,55	569,61	934,289	15.920,741
569,54	569,60	933,884	15.911,400
569,53	569,59	933,479	15.902,063
569,52	569,58	933,074	15.892,731
569,51	569,57	932,669	15.883,402
569,50	569,56	932,264	15.874,078
569,49	569,55	931,859	15.864,758
569,48	569,54	931,454	15.855,441
569,47	569,53	931,049	15.846,129
569,46	569,52	930,644	15.836,822
569,45	569,51	930,239	15.827,518
569,44	569,50	929,834	15.818,219
569,43	569,49	929,429	15.808,923
569,42	569,48	929,025	15.799,631
569,41	569,47	928,620	15.790,343
569,40	569,46	928,215	15.781,059
569,39	569,45	927,810	15.771,779
569,38	569,44	927,406	15.762,503
569,37	569,43	927,002	15.753,232
569,36	569,42	926,598	15.743,964
569,35	569,41	926,194	15.734,701
569,34	569,40	925,790	15.725,441
569,33	569,39	925,386	15.716,185
569,32	569,38	924,981	15.706,933
569,31	569,37	924,577	15.697,686
569,30	569,36	924,172	15.688,443
569,29	569,35	923,767	15.679,203
569,28	569,34	923,362	15.669,968
569,27	569,33	922,956	15.660,737
569,26	569,32	922,551	15.651,510
569,25	569,31	922,146	15.642,287
569,24	569,30	921,740	15.633,068
569,23	569,29	921,335	15.623,853
569,22	569,28	920,929	15.614,642
569,21	569,27	920,523	15.605,435

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
569,20	569,26	920,118	15.596,232
569,19	569,25	919,711	15.587,033
569,18	569,24	919,304	15.577,839
569,17	569,23	918,897	15.568,648
569,16	569,22	918,489	15.559,461
569,15	569,21	918,080	15.550,279
569,14	569,20	917,670	15.541,100
569,13	569,19	917,259	15.531,926
569,12	569,18	916,846	15.522,756
569,11	569,17	916,433	15.513,590
569,10	569,16	916,018	15.504,428
569,09	569,15	915,603	15.495,270
569,08	569,14	915,185	15.486,116
569,07	569,13	914,766	15.476,966
569,06	569,12	914,345	15.467,820
569,05	569,11	913,922	15.458,679
569,04	569,10	913,496	15.449,542
569,03	569,09	913,068	15.440,408
569,02	569,08	912,635	15.431,280
569,01	569,07	912,198	15.422,156
569,00	569,06	911,757	15.413,036
568,99	569,05	911,310	15.403,920
568,98	569,04	910,858	15.394,809
568,97	569,03	910,400	15.385,702
568,96	569,02	909,937	15.376,600
568,95	569,01	909,466	15.367,503
568,94	569,00	908,989	15.358,410
568,93	568,99	908,508	15.349,323
568,92	568,98	908,023	15.340,241
568,91	568,97	907,535	15.331,162
568,90	568,96	907,046	15.322,090
568,89	568,95	906,556	15.313,022
568,88	568,94	906,066	15.303,960
568,87	568,93	905,578	15.294,902
568,86	568,92	905,091	15.285,850
568,85	568,91	904,605	15.276,802
568,84	568,90	904,121	15.267,760
568,83	568,89	903,640	15.258,722
568,82	568,88	903,161	15.249,689
568,81	568,87	902,686	15.240,661
568,80	568,86	902,214	15.231,637
568,79	568,85	901,747	15.222,618

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
568,78	568,84	901,284	15.213,604
568,77	568,83	900,824	15.204,594
568,76	568,82	900,369	15.195,589
568,75	568,81	899,919	15.186,589
568,74	568,80	899,472	15.177,593
568,73	568,79	899,030	15.168,602
568,72	568,78	898,591	15.159,615
568,71	568,77	898,155	15.150,632
568,70	568,76	897,723	15.141,653
568,69	568,75	897,295	15.132,678
568,68	568,74	896,870	15.123,708
568,67	568,73	896,447	15.114,743
568,66	568,72	896,026	15.105,781
568,65	568,71	895,608	15.096,823
568,64	568,70	895,193	15.087,870
568,63	568,69	894,779	15.078,920
568,62	568,68	894,366	15.069,976
568,61	568,67	893,955	15.061,034
568,60	568,66	893,546	15.052,097
568,59	568,65	893,138	15.043,164
568,58	568,64	892,730	15.034,235
568,57	568,63	892,323	15.025,310
568,56	568,62	891,915	15.016,390
568,55	568,61	891,508	15.007,474
568,54	568,60	891,102	14.998,561
568,53	568,59	890,695	14.989,652
568,52	568,58	890,287	14.980,748
568,51	568,57	889,879	14.971,847
568,50	568,56	889,469	14.962,951
568,49	568,55	889,058	14.954,058
568,48	568,54	888,644	14.945,170
568,47	568,53	888,229	14.936,286
568,46	568,52	887,813	14.927,406
568,45	568,51	887,395	14.918,530
568,44	568,50	886,975	14.909,659
568,43	568,49	886,555	14.900,792
568,42	568,48	886,135	14.891,929
568,41	568,47	885,715	14.883,070
568,40	568,46	885,294	14.874,215
568,39	568,45	884,871	14.865,364
568,38	568,44	884,449	14.856,518
568,37	568,43	884,027	14.847,676

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
568,36	568,42	883,606	14.838,838
568,35	568,41	883,186	14.830,005
568,34	568,40	882,766	14.821,175
568,33	568,39	882,347	14.812,351
568,32	568,38	881,929	14.803,530
568,31	568,37	881,511	14.794,713
568,30	568,36	881,095	14.785,900
568,29	568,35	880,680	14.777,091
568,28	568,34	880,265	14.768,286
568,27	568,33	879,852	14.759,486
568,26	568,32	879,439	14.750,689
568,25	568,31	879,027	14.741,898
568,24	568,30	878,616	14.733,110
568,23	568,29	878,205	14.724,326
568,22	568,28	877,794	14.715,546
568,21	568,27	877,383	14.706,771
568,20	568,26	876,972	14.698,000
568,19	568,25	876,562	14.689,232
568,18	568,24	876,151	14.680,469
568,17	568,23	875,740	14.671,710
568,16	568,22	875,328	14.662,954
568,15	568,21	874,916	14.654,203
568,14	568,20	874,504	14.645,457
568,13	568,19	874,092	14.636,714
568,12	568,18	873,680	14.627,976
568,11	568,17	873,267	14.619,241
568,10	568,16	872,855	14.610,511
568,09	568,15	872,442	14.601,784
568,08	568,14	872,030	14.593,062
568,07	568,13	871,619	14.584,345
568,06	568,12	871,208	14.575,631
568,05	568,11	870,798	14.566,921
568,04	568,10	870,388	14.558,216
568,03	568,09	869,979	14.549,514
568,02	568,08	869,569	14.540,816
568,01	568,07	869,160	14.532,123
568,00	568,06	868,752	14.523,433
567,99	568,05	868,345	14.514,748
567,98	568,04	867,938	14.506,066
567,97	568,03	867,533	14.497,389
567,96	568,02	867,127	14.488,717
567,95	568,01	866,722	14.480,048

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
567,94	568,00	866,318	14.471,383
567,93	567,99	865,915	14.462,721
567,92	567,98	865,512	14.454,064
567,91	567,97	865,110	14.445,412
567,90	567,96	864,708	14.436,763
567,89	567,95	864,307	14.428,119
567,88	567,94	863,906	14.419,478
567,87	567,93	863,506	14.410,841
567,86	567,92	863,105	14.402,209
567,85	567,91	862,705	14.393,579
567,84	567,90	862,304	14.384,955
567,83	567,89	861,904	14.376,334
567,82	567,88	861,505	14.367,718
567,81	567,87	861,105	14.359,105
567,80	567,86	860,705	14.350,496
567,79	567,85	860,305	14.341,892
567,78	567,84	859,905	14.333,291
567,77	567,83	859,505	14.324,694
567,76	567,82	859,105	14.316,102
567,75	567,81	858,704	14.307,514
567,74	567,80	858,303	14.298,929
567,73	567,79	857,901	14.290,348
567,72	567,78	857,498	14.281,771
567,71	567,77	857,096	14.273,199
567,70	567,76	856,694	14.264,630
567,69	567,75	856,292	14.256,066
567,68	567,74	855,890	14.247,505
567,67	567,73	855,488	14.238,949
567,66	567,72	855,087	14.230,396
567,65	567,71	854,686	14.221,848
567,64	567,70	854,286	14.213,304
567,63	567,69	853,886	14.204,763
567,62	567,68	853,486	14.196,227
567,61	567,67	853,087	14.187,694
567,60	567,66	852,687	14.179,165
567,59	567,65	852,288	14.170,641
567,58	567,64	851,888	14.162,121
567,57	567,63	851,488	14.153,604
567,56	567,62	851,088	14.145,092
567,55	567,61	850,688	14.136,583
567,54	567,60	850,287	14.128,079
567,53	567,59	849,886	14.119,578

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
567,52	567,58	849,486	14.111,081
567,51	567,57	849,085	14.102,589
567,50	567,56	848,684	14.094,100
567,49	567,55	848,284	14.085,615
567,48	567,54	847,883	14.077,135
567,47	567,53	847,481	14.068,659
567,46	567,52	847,079	14.060,186
567,45	567,51	846,676	14.051,717
567,44	567,50	846,274	14.043,253
567,43	567,49	845,872	14.034,793
567,42	567,48	845,469	14.026,337
567,41	567,47	845,067	14.017,885
567,40	567,46	844,666	14.009,437
567,39	567,45	844,264	14.000,993
567,38	567,44	843,863	13.992,552
567,37	567,43	843,462	13.984,116
567,36	567,42	843,061	13.975,683
567,35	567,41	842,659	13.967,255
567,34	567,40	842,257	13.958,831
567,33	567,39	841,856	13.950,411
567,32	567,38	841,454	13.941,995
567,31	567,37	841,052	13.933,583
567,30	567,36	840,651	13.925,174
567,29	567,35	840,249	13.916,770
567,28	567,34	839,847	13.908,369
567,27	567,33	839,445	13.899,973
567,26	567,32	839,042	13.891,581
567,25	567,31	838,639	13.883,192
567,24	567,30	838,236	13.874,808
567,23	567,29	837,833	13.866,428
567,22	567,28	837,430	13.858,052
567,21	567,27	837,028	13.849,680
567,20	567,26	836,627	13.841,311
567,19	567,25	836,227	13.832,947
567,18	567,24	835,829	13.824,587
567,17	567,23	835,430	13.816,231
567,16	567,22	835,033	13.807,878
567,15	567,21	834,635	13.799,530
567,14	567,20	834,237	13.791,186
567,13	567,19	833,840	13.782,846
567,12	567,18	833,444	13.774,510
567,11	567,17	833,047	13.766,178

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
567,10	567,16	832,650	13.757,850
567,09	567,15	832,253	13.749,525
567,08	567,14	831,856	13.741,205
567,07	567,13	831,459	13.732,889
567,06	567,12	831,062	13.724,576
567,05	567,11	830,665	13.716,268
567,04	567,10	830,268	13.707,963
567,03	567,09	829,871	13.699,663
567,02	567,08	829,475	13.691,366
567,01	567,07	829,079	13.683,073
567,00	567,06	828,683	13.674,784
566,99	567,05	828,287	13.666,499
566,98	567,04	827,893	13.658,219
566,97	567,03	827,499	13.649,942
566,96	567,02	827,106	13.641,669
566,95	567,01	826,713	13.633,400
566,94	567,00	826,320	13.625,134
566,93	566,99	825,926	13.616,873
566,92	566,98	825,532	13.608,616
566,91	566,97	825,138	13.600,362
566,90	566,96	824,743	13.592,112
566,89	566,95	824,348	13.583,868
566,88	566,94	823,951	13.575,626
566,87	566,93	823,555	13.567,389
566,86	566,92	823,159	13.559,156
566,85	566,91	822,763	13.550,926
566,84	566,90	822,366	13.542,701
566,83	566,89	821,969	13.534,479
566,82	566,88	821,572	13.526,261
566,81	566,87	821,175	13.518,048
566,80	566,86	820,779	13.509,838
566,79	566,85	820,384	13.501,632
566,78	566,84	819,990	13.493,430
566,77	566,83	819,596	13.485,233
566,76	566,82	819,204	13.477,039
566,75	566,81	818,811	13.468,849
566,74	566,80	818,419	13.460,664
566,73	566,79	818,027	13.452,481
566,72	566,78	817,636	13.444,303
566,71	566,77	817,245	13.436,130
566,70	566,76	816,856	13.427,960
566,69	566,75	816,467	13.419,794

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
566,68	566,74	816,078	13.411,632
566,67	566,73	815,690	13.403,473
566,66	566,72	815,302	13.395,318
566,65	566,71	814,915	13.387,167
566,64	566,70	814,528	13.379,020
566,63	566,69	814,143	13.370,876
566,62	566,68	813,758	13.362,737
566,61	566,67	813,372	13.354,602
566,60	566,66	812,987	13.346,470
566,59	566,65	812,601	13.338,343
566,58	566,64	812,215	13.330,219
566,57	566,63	811,829	13.322,100
566,56	566,62	811,444	13.313,984
566,55	566,61	811,057	13.305,871
566,54	566,60	810,671	13.297,762
566,53	566,59	810,284	13.289,658
566,52	566,58	809,897	13.281,557
566,51	566,57	809,508	13.273,460
566,50	566,56	809,119	13.265,367
566,49	566,55	808,729	13.257,278
566,48	566,54	808,339	13.249,193
566,47	566,53	807,947	13.241,112
566,46	566,52	807,553	13.233,035
566,45	566,51	807,158	13.224,961
566,44	566,50	806,762	13.216,892
566,43	566,49	806,365	13.208,827
566,42	566,48	805,967	13.200,766
566,41	566,47	805,567	13.192,709
566,40	566,46	805,166	13.184,655
566,39	566,45	804,762	13.176,606
566,38	566,44	804,354	13.168,560
566,37	566,43	803,943	13.160,519
566,36	566,42	803,530	13.152,482
566,35	566,41	803,114	13.144,449
566,34	566,40	802,698	13.136,420
566,33	566,39	802,284	13.128,395
566,32	566,38	801,871	13.120,374
566,31	566,37	801,461	13.112,358
566,30	566,36	801,054	13.104,346
566,29	566,35	800,647	13.096,337
566,28	566,34	800,242	13.088,333
566,27	566,33	799,838	13.080,332

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
566,26	566,32	799,436	13.072,337
566,25	566,31	799,036	13.064,344
566,24	566,30	798,637	13.056,356
566,23	566,29	798,239	13.048,373
566,22	566,28	797,842	13.040,392
566,21	566,27	797,446	13.032,416
566,20	566,26	797,050	13.024,443
566,19	566,25	796,654	13.016,475
566,18	566,24	796,261	13.008,511
566,17	566,23	795,871	13.000,550
566,16	566,22	795,482	12.992,594
566,15	566,21	795,096	12.984,641
566,14	566,20	794,712	12.976,692
566,13	566,19	794,329	12.968,747
566,12	566,18	793,947	12.960,805
566,11	566,17	793,565	12.952,868
566,10	566,16	793,184	12.944,935
566,09	566,15	792,805	12.937,005
566,08	566,14	792,426	12.929,079
566,07	566,13	792,049	12.921,157
566,06	566,12	791,672	12.913,239
566,05	566,11	791,295	12.905,324
566,04	566,10	790,918	12.897,413
566,03	566,09	790,542	12.889,506
566,02	566,08	790,167	12.881,603
566,01	566,07	789,792	12.873,704
566,00	566,06	789,417	12.865,808
565,99	566,05	789,043	12.857,916
565,98	566,04	788,669	12.850,028
565,97	566,03	788,295	12.842,143
565,96	566,02	787,923	12.834,262
565,95	566,01	787,550	12.826,385
565,94	566,00	787,178	12.818,512
565,93	565,99	786,806	12.810,643
565,92	565,98	786,435	12.802,777
565,91	565,97	786,062	12.794,914
565,90	565,96	785,690	12.787,056
565,89	565,95	785,319	12.779,201
565,88	565,94	784,947	12.771,350
565,87	565,93	784,575	12.763,502
565,86	565,92	784,202	12.755,659
565,85	565,91	783,827	12.747,819

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
565,84	565,90	783,454	12.739,983
565,83	565,89	783,082	12.732,150
565,82	565,88	782,715	12.724,321
565,81	565,87	782,348	12.716,496
565,80	565,86	781,983	12.708,675
565,79	565,85	781,618	12.700,857
565,78	565,84	781,254	12.693,043
565,77	565,83	780,890	12.685,233
565,76	565,82	780,527	12.677,426
565,75	565,81	780,163	12.669,623
565,74	565,80	779,802	12.661,823
565,73	565,79	779,443	12.654,027
565,72	565,78	779,084	12.646,234
565,71	565,77	778,723	12.638,446
565,70	565,76	778,363	12.630,660
565,69	565,75	778,002	12.622,879
565,68	565,74	777,642	12.615,101
565,67	565,73	777,281	12.607,326
565,66	565,72	776,919	12.599,556
565,65	565,71	776,558	12.591,789
565,64	565,70	776,195	12.584,026
565,63	565,69	775,832	12.576,266
565,62	565,68	775,469	12.568,509
565,61	565,67	775,106	12.560,756
565,60	565,66	774,742	12.553,007
565,59	565,65	774,376	12.545,262
565,58	565,64	774,010	12.537,520
565,57	565,63	773,641	12.529,782
565,56	565,62	773,271	12.522,048
565,55	565,61	772,900	12.514,317
565,54	565,60	772,528	12.506,590
565,53	565,59	772,153	12.498,868
565,52	565,58	771,776	12.491,148
565,51	565,57	771,399	12.483,432
565,50	565,56	771,021	12.475,721
565,49	565,55	770,641	12.468,013
565,48	565,54	770,260	12.460,309
565,47	565,53	769,876	12.452,608
565,46	565,52	769,491	12.444,912
565,45	565,51	769,103	12.437,220
565,44	565,50	768,714	12.429,531
565,43	565,49	768,324	12.421,846

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
565,42	565,48	767,931	12.414,165
565,41	565,47	767,534	12.406,488
565,40	565,46	767,134	12.398,815
565,39	565,45	766,735	12.391,146
565,38	565,44	766,335	12.383,481
565,37	565,43	765,933	12.375,819
565,36	565,42	765,530	12.368,162
565,35	565,41	765,125	12.360,509
565,34	565,40	764,718	12.352,860
565,33	565,39	764,309	12.345,215
565,32	565,38	763,897	12.337,574
565,31	565,37	763,483	12.329,937
565,30	565,36	763,069	12.322,304
565,29	565,35	762,655	12.314,675
565,28	565,34	762,244	12.307,051
565,27	565,33	761,835	12.299,431
565,26	565,32	761,427	12.291,815
565,25	565,31	761,020	12.284,203
565,24	565,30	760,613	12.276,595
565,23	565,29	760,208	12.268,992
565,22	565,28	759,804	12.261,391
565,21	565,27	759,401	12.253,796
565,20	565,26	758,999	12.246,204
565,19	565,25	758,598	12.238,617
565,18	565,24	758,198	12.231,033
565,17	565,23	757,799	12.223,454
565,16	565,22	757,400	12.215,878
565,15	565,21	757,003	12.208,307
565,14	565,20	756,608	12.200,739
565,13	565,19	756,214	12.193,175
565,12	565,18	755,823	12.185,616
565,11	565,17	755,434	12.178,060
565,10	565,16	755,046	12.170,507
565,09	565,15	754,660	12.162,959
565,08	565,14	754,275	12.155,415
565,07	565,13	753,890	12.147,874
565,06	565,12	753,507	12.140,338
565,05	565,11	753,124	12.132,805
565,04	565,10	752,743	12.125,277
565,03	565,09	752,360	12.117,751
565,02	565,08	751,979	12.110,230
565,01	565,07	751,597	12.102,713

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
565,00	565,06	751,217	12.095,199
564,99	565,05	750,837	12.087,689
564,98	565,04	750,458	12.080,183
564,97	565,03	750,081	12.072,681
564,96	565,02	749,705	12.065,182
564,95	565,01	749,332	12.057,687
564,94	565,00	748,960	12.050,196
564,93	564,99	748,589	12.042,709
564,92	564,98	748,220	12.035,225
564,91	564,97	747,851	12.027,745
564,90	564,96	747,484	12.020,269
564,89	564,95	747,118	12.012,796
564,88	564,94	746,754	12.005,328
564,87	564,93	746,391	11.997,862
564,86	564,92	746,030	11.990,401
564,85	564,91	745,670	11.982,942
564,84	564,90	745,312	11.975,488
564,83	564,89	744,957	11.968,037
564,82	564,88	744,603	11.960,589
564,81	564,87	744,251	11.953,145
564,80	564,86	743,901	11.945,705
564,79	564,85	743,553	11.938,269
564,78	564,84	743,205	11.930,835
564,77	564,83	742,859	11.923,405
564,76	564,82	742,515	11.915,979
564,75	564,81	742,172	11.908,556
564,74	564,80	741,830	11.901,136
564,73	564,79	741,489	11.893,720
564,72	564,78	741,149	11.886,307
564,71	564,77	740,810	11.878,897
564,70	564,76	740,471	11.871,491
564,69	564,75	740,133	11.864,089
564,68	564,74	739,795	11.856,690
564,67	564,73	739,458	11.849,294
564,66	564,72	739,121	11.841,901
564,65	564,71	738,784	11.834,512
564,64	564,70	738,447	11.827,127
564,63	564,69	738,110	11.819,744
564,62	564,68	737,774	11.812,366
564,61	564,67	737,437	11.804,990
564,60	564,66	737,102	11.797,618
564,59	564,65	736,767	11.790,249

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
564,58	564,64	736,432	11.782,883
564,57	564,63	736,098	11.775,521
564,56	564,62	735,765	11.768,163
564,55	564,61	735,431	11.760,807
564,54	564,60	735,098	11.753,456
564,53	564,59	734,765	11.746,107
564,52	564,58	734,431	11.738,762
564,51	564,57	734,096	11.731,420
564,50	564,56	733,760	11.724,080
564,49	564,55	733,424	11.716,745
564,48	564,54	733,087	11.709,413
564,47	564,53	732,750	11.702,084
564,46	564,52	732,413	11.694,759
564,45	564,51	732,076	11.687,437
564,44	564,50	731,740	11.680,118
564,43	564,49	731,405	11.672,803
564,42	564,48	731,070	11.665,492
564,41	564,47	730,736	11.658,183
564,40	564,46	730,401	11.650,878
564,39	564,45	730,066	11.643,576
564,38	564,44	729,731	11.636,277
564,37	564,43	729,396	11.628,982
564,36	564,42	729,063	11.621,690
564,35	564,41	728,729	11.614,402
564,34	564,40	728,396	11.607,117
564,33	564,39	728,063	11.599,835
564,32	564,38	727,731	11.592,556
564,31	564,37	727,398	11.585,281
564,30	564,36	727,065	11.578,009
564,29	564,35	726,731	11.570,740
564,28	564,34	726,398	11.563,475
564,27	564,33	726,065	11.556,213
564,26	564,32	725,731	11.548,955
564,25	564,31	725,398	11.541,700
564,24	564,30	725,065	11.534,448
564,23	564,29	724,732	11.527,199
564,22	564,28	724,399	11.519,954
564,21	564,27	724,067	11.512,713
564,20	564,26	723,736	11.505,475
564,19	564,25	723,405	11.498,239
564,18	564,24	723,073	11.491,007
564,17	564,23	722,742	11.483,778

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
564,16	564,22	722,410	11.476,553
564,15	564,21	722,079	11.469,332
564,14	564,20	721,747	11.462,112
564,13	564,19	721,416	11.454,896
564,12	564,18	721,086	11.447,685
564,11	564,17	720,755	11.440,476
564,10	564,16	720,424	11.433,270
564,09	564,15	720,092	11.426,068
564,08	564,14	719,760	11.418,870
564,07	564,13	719,428	11.411,674
564,06	564,12	719,095	11.404,482
564,05	564,11	718,762	11.397,293
564,04	564,10	718,429	11.390,108
564,03	564,09	718,096	11.382,926
564,02	564,08	717,762	11.375,748
564,01	564,07	717,428	11.368,572
564,00	564,06	717,094	11.361,401
563,99	564,05	716,759	11.354,232
563,98	564,04	716,423	11.347,066
563,97	564,03	716,086	11.339,904
563,96	564,02	715,749	11.332,746
563,95	564,01	715,412	11.325,590
563,94	564,00	715,075	11.318,438
563,93	563,99	714,736	11.311,290
563,92	563,98	714,398	11.304,145
563,91	563,97	714,059	11.297,003
563,90	563,96	713,719	11.289,865
563,89	563,95	713,379	11.282,730
563,88	563,94	713,038	11.275,599
563,87	563,93	712,696	11.268,470
563,86	563,92	712,355	11.261,346
563,85	563,91	712,012	11.254,224
563,84	563,90	711,670	11.247,105
563,83	563,89	711,329	11.239,991
563,82	563,88	710,987	11.232,879
563,81	563,87	710,645	11.225,772
563,80	563,86	710,302	11.218,668
563,79	563,85	709,960	11.211,567
563,78	563,84	709,618	11.204,470
563,77	563,83	709,276	11.197,376
563,76	563,82	708,934	11.190,286
563,75	563,81	708,593	11.183,199

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
563,74	563,80	708,252	11.176,115
563,73	563,79	707,911	11.169,034
563,72	563,78	707,571	11.161,958
563,71	563,77	707,233	11.154,885
563,70	563,76	706,894	11.147,815
563,69	563,75	706,556	11.140,748
563,68	563,74	706,218	11.133,685
563,67	563,73	705,880	11.126,625
563,66	563,72	705,542	11.119,568
563,65	563,71	705,205	11.112,514
563,64	563,70	704,868	11.105,465
563,63	563,69	704,531	11.098,418
563,62	563,68	704,195	11.091,375
563,61	563,67	703,858	11.084,336
563,60	563,66	703,523	11.077,299
563,59	563,65	703,189	11.070,266
563,58	563,64	702,855	11.063,236
563,57	563,63	702,522	11.056,210
563,56	563,62	702,189	11.049,186
563,55	563,61	701,856	11.042,167
563,54	563,60	701,523	11.035,150
563,53	563,59	701,191	11.028,137
563,52	563,58	700,859	11.021,127
563,51	563,57	700,527	11.014,121
563,50	563,56	700,195	11.007,118
563,49	563,55	699,864	11.000,119
563,48	563,54	699,532	10.993,122
563,47	563,53	699,200	10.986,129
563,46	563,52	698,867	10.979,139
563,45	563,51	698,534	10.972,153
563,44	563,50	698,200	10.965,169
563,43	563,49	697,866	10.958,189
563,42	563,48	697,532	10.951,212
563,41	563,47	697,197	10.944,239
563,40	563,46	696,862	10.937,269
563,39	563,45	696,528	10.930,303
563,38	563,44	696,192	10.923,339
563,37	563,43	695,857	10.916,379
563,36	563,42	695,521	10.909,423
563,35	563,41	695,184	10.902,469
563,34	563,40	694,848	10.895,520
563,33	563,39	694,511	10.888,573

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
563,32	563,38	694,174	10.881,630
563,31	563,37	693,837	10.874,690
563,30	563,36	693,500	10.867,754
563,29	563,35	693,163	10.860,821
563,28	563,34	692,827	10.853,891
563,27	563,33	692,491	10.846,965
563,26	563,32	692,154	10.840,041
563,25	563,31	691,818	10.833,122
563,24	563,30	691,482	10.826,206
563,23	563,29	691,145	10.819,293
563,22	563,28	690,809	10.812,384
563,21	563,27	690,473	10.805,478
563,20	563,26	690,137	10.798,575
563,19	563,25	689,801	10.791,676
563,18	563,24	689,465	10.784,780
563,17	563,23	689,128	10.777,887
563,16	563,22	688,793	10.770,998
563,15	563,21	688,458	10.764,112
563,14	563,20	688,124	10.757,229
563,13	563,19	687,790	10.750,350
563,12	563,18	687,457	10.743,475
563,11	563,17	687,125	10.736,602
563,10	563,16	686,794	10.729,734
563,09	563,15	686,462	10.722,868
563,08	563,14	686,132	10.716,006
563,07	563,13	685,801	10.709,147
563,06	563,12	685,470	10.702,291
563,05	563,11	685,140	10.695,438
563,04	563,10	684,809	10.688,589
563,03	563,09	684,479	10.681,742
563,02	563,08	684,149	10.674,899
563,01	563,07	683,819	10.668,060
563,00	563,06	683,489	10.661,224
562,99	563,05	683,158	10.654,391
562,98	563,04	682,827	10.647,562
562,97	563,03	682,496	10.640,735
562,96	563,02	682,165	10.633,912
562,95	563,01	681,833	10.627,093
562,94	563,00	681,502	10.620,277
562,93	562,99	681,171	10.613,464
562,92	562,98	680,839	10.606,654
562,91	562,97	680,508	10.599,847

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
562,90	562,96	680,176	10.593,044
562,89	562,95	679,844	10.586,244
562,88	562,94	679,512	10.579,448
562,87	562,93	679,178	10.572,655
562,86	562,92	678,844	10.565,865
562,85	562,91	678,510	10.559,079
562,84	562,90	678,175	10.552,295
562,83	562,89	677,840	10.545,515
562,82	562,88	677,505	10.538,739
562,81	562,87	677,169	10.531,966
562,80	562,86	676,832	10.525,197
562,79	562,85	676,495	10.518,431
562,78	562,84	676,157	10.511,668
562,77	562,83	675,820	10.504,908
562,76	562,82	675,481	10.498,152
562,75	562,81	675,143	10.491,399
562,74	562,80	674,805	10.484,649
562,73	562,79	674,466	10.477,903
562,72	562,78	674,128	10.471,160
562,71	562,77	673,790	10.464,421
562,70	562,76	673,453	10.457,685
562,69	562,75	673,114	10.450,953
562,68	562,74	672,777	10.444,224
562,67	562,73	672,440	10.437,498
562,66	562,72	672,103	10.430,776
562,65	562,71	671,767	10.424,058
562,64	562,70	671,431	10.417,342
562,63	562,69	671,095	10.410,630
562,62	562,68	670,759	10.403,922
562,61	562,67	670,423	10.397,216
562,60	562,66	670,086	10.390,514
562,59	562,65	669,748	10.383,816
562,58	562,64	669,412	10.377,121
562,57	562,63	669,076	10.370,428
562,56	562,62	668,742	10.363,740
562,55	562,61	668,407	10.357,055
562,54	562,60	668,073	10.350,372
562,53	562,59	667,740	10.343,694
562,52	562,58	667,407	10.337,019
562,51	562,57	667,074	10.330,347
562,50	562,56	666,741	10.323,679
562,49	562,55	666,409	10.317,014

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
562,48	562,54	666,076	10.310,351
562,47	562,53	665,744	10.303,693
562,46	562,52	665,412	10.297,038
562,45	562,51	665,080	10.290,387
562,44	562,50	664,749	10.283,738
562,43	562,49	664,418	10.277,093
562,42	562,48	664,088	10.270,451
562,41	562,47	663,757	10.263,812
562,40	562,46	663,427	10.257,177
562,39	562,45	663,096	10.250,545
562,38	562,44	662,766	10.243,916
562,37	562,43	662,436	10.237,290
562,36	562,42	662,106	10.230,668
562,35	562,41	661,777	10.224,049
562,34	562,40	661,448	10.217,434
562,33	562,39	661,119	10.210,822
562,32	562,38	660,789	10.204,213
562,31	562,37	660,460	10.197,608
562,30	562,36	660,131	10.191,005
562,29	562,35	659,803	10.184,406
562,28	562,34	659,473	10.177,810
562,27	562,33	659,145	10.171,217
562,26	562,32	658,817	10.164,627
562,25	562,31	658,488	10.158,041
562,24	562,30	658,160	10.151,459
562,23	562,29	657,832	10.144,879
562,22	562,28	657,504	10.138,303
562,21	562,27	657,176	10.131,730
562,20	562,26	656,848	10.125,160
562,19	562,25	656,519	10.118,594
562,18	562,24	656,192	10.112,031
562,17	562,23	655,864	10.105,472
562,16	562,22	655,536	10.098,916
562,15	562,21	655,208	10.092,362
562,14	562,20	654,880	10.085,812
562,13	562,19	654,552	10.079,265
562,12	562,18	654,224	10.072,722
562,11	562,17	653,896	10.066,182
562,10	562,16	653,568	10.059,645
562,09	562,15	653,240	10.053,112
562,08	562,14	652,911	10.046,581
562,07	562,13	652,583	10.040,054

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
562,06	562,12	652,254	10.033,530
562,05	562,11	651,925	10.027,010
562,04	562,10	651,595	10.020,493
562,03	562,09	651,266	10.013,979
562,02	562,08	650,936	10.007,468
562,01	562,07	650,606	10.000,961
562,00	562,06	650,277	9.994,457
561,99	562,05	649,947	9.987,956
561,98	562,04	649,617	9.981,459
561,97	562,03	649,288	9.974,965
561,96	562,02	648,959	9.968,474
561,95	562,01	648,630	9.961,986
561,94	562,00	648,301	9.955,501
561,93	561,99	647,972	9.949,020
561,92	561,98	647,644	9.942,542
561,91	561,97	647,316	9.936,067
561,90	561,96	646,989	9.929,596
561,89	561,95	646,662	9.923,128
561,88	561,94	646,335	9.916,663
561,87	561,93	646,009	9.910,202
561,86	561,92	645,682	9.903,744
561,85	561,91	645,356	9.897,288
561,84	561,90	645,030	9.890,837
561,83	561,89	644,705	9.884,388
561,82	561,88	644,381	9.877,943
561,81	561,87	644,057	9.871,502
561,80	561,86	643,732	9.865,064
561,79	561,85	643,409	9.858,629
561,78	561,84	643,085	9.852,197
561,77	561,83	642,762	9.845,768
561,76	561,82	642,440	9.839,343
561,75	561,81	642,117	9.832,920
561,74	561,80	641,796	9.826,501
561,73	561,79	641,475	9.820,085
561,72	561,78	641,154	9.813,673
561,71	561,77	640,833	9.807,263
561,70	561,76	640,512	9.800,856
561,69	561,75	640,192	9.794,453
561,68	561,74	639,872	9.788,053
561,67	561,73	639,552	9.781,657
561,66	561,72	639,232	9.775,264
561,65	561,71	638,913	9.768,873

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
561,64	561,70	638,594	9.762,486
561,63	561,69	638,275	9.756,102
561,62	561,68	637,957	9.749,721
561,61	561,67	637,639	9.743,344
561,60	561,66	637,322	9.736,970
561,59	561,65	637,004	9.730,599
561,58	561,64	636,687	9.724,231
561,57	561,63	636,371	9.717,866
561,56	561,62	636,054	9.711,504
561,55	561,61	635,738	9.705,146
561,54	561,60	635,422	9.698,790
561,53	561,59	635,107	9.692,438
561,52	561,58	634,792	9.686,089
561,51	561,57	634,477	9.679,742
561,50	561,56	634,162	9.673,400
561,49	561,55	633,847	9.667,061
561,48	561,54	633,533	9.660,724
561,47	561,53	633,218	9.654,391
561,46	561,52	632,904	9.648,061
561,45	561,51	632,589	9.641,734
561,44	561,50	632,275	9.635,410
561,43	561,49	631,963	9.629,089
561,42	561,48	631,651	9.622,772
561,41	561,47	631,340	9.616,457
561,40	561,46	631,029	9.610,146
561,39	561,45	630,719	9.603,837
561,38	561,44	630,408	9.597,532
561,37	561,43	630,096	9.591,230
561,36	561,42	629,785	9.584,932
561,35	561,41	629,474	9.578,636
561,34	561,40	629,163	9.572,343
561,33	561,39	628,851	9.566,053
561,32	561,38	628,539	9.559,767
561,31	561,37	628,227	9.553,483
561,30	561,36	627,915	9.547,204
561,29	561,35	627,602	9.540,927
561,28	561,34	627,288	9.534,653
561,27	561,33	626,974	9.528,382
561,26	561,32	626,659	9.522,115
561,25	561,31	626,344	9.515,850
561,24	561,30	626,028	9.509,589
561,23	561,29	625,712	9.503,331

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
561,22	561,28	625,396	9.497,076
561,21	561,27	625,079	9.490,825
561,20	561,26	624,762	9.484,576
561,19	561,25	624,445	9.478,331
561,18	561,24	624,128	9.472,088
561,17	561,23	623,810	9.465,849
561,16	561,22	623,492	9.459,613
561,15	561,21	623,173	9.453,380
561,14	561,20	622,854	9.447,151
561,13	561,19	622,535	9.440,925
561,12	561,18	622,215	9.434,701
561,11	561,17	621,895	9.428,481
561,10	561,16	621,574	9.422,264
561,09	561,15	621,251	9.416,051
561,08	561,14	620,929	9.409,841
561,07	561,13	620,606	9.403,634
561,06	561,12	620,282	9.397,430
561,05	561,11	619,959	9.391,229
561,04	561,10	619,635	9.385,031
561,03	561,09	619,311	9.378,837
561,02	561,08	618,986	9.372,646
561,01	561,07	618,660	9.366,458
561,00	561,06	618,334	9.360,274
560,99	561,05	618,006	9.354,093
560,98	561,04	617,678	9.347,915
560,97	561,03	617,346	9.341,740
560,96	561,02	617,010	9.335,569
560,95	561,01	616,674	9.329,401
560,94	561,00	616,336	9.323,237
560,93	560,99	615,998	9.317,076
560,92	560,98	615,660	9.310,919
560,91	560,97	615,320	9.304,764
560,90	560,96	614,980	9.298,613
560,89	560,95	614,636	9.292,466
560,88	560,94	614,291	9.286,323
560,87	560,93	613,944	9.280,183
560,86	560,92	613,596	9.274,046
560,85	560,91	613,246	9.267,912
560,84	560,90	612,895	9.261,782
560,83	560,89	612,544	9.255,656
560,82	560,88	612,192	9.249,532
560,81	560,87	611,840	9.243,413

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
560,80	560,86	611,487	9.237,297
560,79	560,85	611,132	9.231,185
560,78	560,84	610,776	9.225,077
560,77	560,83	610,417	9.218,972
560,76	560,82	610,057	9.212,870
560,75	560,81	609,696	9.206,772
560,74	560,80	609,335	9.200,678
560,73	560,79	608,973	9.194,587
560,72	560,78	608,608	9.188,500
560,71	560,77	608,240	9.182,416
560,70	560,76	607,870	9.176,336
560,69	560,75	607,499	9.170,260
560,68	560,74	607,126	9.164,187
560,67	560,73	606,751	9.158,118
560,66	560,72	606,374	9.152,053
560,65	560,71	605,993	9.145,992
560,64	560,70	605,611	9.139,934
560,63	560,69	605,225	9.133,880
560,62	560,68	604,837	9.127,830
560,61	560,67	604,444	9.121,784
560,60	560,66	604,045	9.115,742
560,59	560,65	603,636	9.109,704
560,58	560,64	603,215	9.103,670
560,57	560,63	602,792	9.097,640
560,56	560,62	602,372	9.091,615
560,55	560,61	601,956	9.085,594
560,54	560,60	601,543	9.079,577
560,53	560,59	601,133	9.073,564
560,52	560,58	600,729	9.067,555
560,51	560,57	600,328	9.061,551
560,50	560,56	599,931	9.055,551
560,49	560,55	599,537	9.049,554
560,48	560,54	599,146	9.043,562
560,47	560,53	598,760	9.037,573
560,46	560,52	598,376	9.031,588
560,45	560,51	597,996	9.025,607
560,44	560,50	597,619	9.019,629
560,43	560,49	597,245	9.013,656
560,42	560,48	596,875	9.007,686
560,41	560,47	596,508	9.001,720
560,40	560,46	596,144	8.995,757
560,39	560,45	595,782	8.989,799

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
560,38	560,44	595,424	8.983,843
560,37	560,43	595,070	8.977,892
560,36	560,42	594,718	8.971,944
560,35	560,41	594,370	8.966,000
560,34	560,40	594,025	8.960,058
560,33	560,39	593,682	8.954,121
560,32	560,38	593,342	8.948,186
560,31	560,37	593,005	8.942,255
560,30	560,36	592,669	8.936,327
560,29	560,35	592,333	8.930,403
560,28	560,34	591,999	8.924,481
560,27	560,33	591,667	8.918,563
560,26	560,32	591,337	8.912,648
560,25	560,31	591,008	8.906,737
560,24	560,30	590,680	8.900,828
560,23	560,29	590,353	8.894,923
560,22	560,28	590,026	8.889,022
560,21	560,27	589,700	8.883,123
560,20	560,26	589,375	8.877,228
560,19	560,25	589,050	8.871,336
560,18	560,24	588,725	8.865,447
560,17	560,23	588,400	8.859,561
560,16	560,22	588,075	8.853,679
560,15	560,21	587,750	8.847,799
560,14	560,20	587,422	8.841,923
560,13	560,19	587,093	8.836,050
560,12	560,18	586,761	8.830,180
560,11	560,17	586,429	8.824,314
560,10	560,16	586,095	8.818,451
560,09	560,15	585,759	8.812,591
560,08	560,14	585,421	8.806,735
560,07	560,13	585,080	8.800,882
560,06	560,12	584,734	8.795,032
560,05	560,11	584,387	8.789,186
560,04	560,10	584,040	8.783,343
560,03	560,09	583,692	8.777,504
560,02	560,08	583,341	8.771,668
560,01	560,07	582,990	8.765,836
560,00	560,06	582,638	8.760,008
559,99	560,05	582,286	8.754,182
559,98	560,04	581,936	8.748,361
559,97	560,03	581,591	8.742,542

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
559,96	560,02	581,248	8.736,728
559,95	560,01	580,908	8.730,916
559,94	560,00	580,576	8.725,108
559,93	559,99	580,248	8.719,304
559,92	559,98	579,920	8.713,504
559,91	559,97	579,593	8.707,707
559,90	559,96	579,267	8.701,912
559,89	559,95	578,942	8.696,122
559,88	559,94	578,618	8.690,334
559,87	559,93	578,295	8.684,550
559,86	559,92	577,973	8.678,769
559,85	559,91	577,654	8.672,991
559,84	559,90	577,332	8.667,216
559,83	559,89	577,013	8.661,445
559,82	559,88	576,694	8.655,677
559,81	559,87	576,380	8.649,912
559,80	559,86	576,067	8.644,150
559,79	559,85	575,756	8.638,392
559,78	559,84	575,443	8.632,636
559,77	559,83	575,132	8.626,883
559,76	559,82	574,823	8.621,133
559,75	559,81	574,515	8.615,386
559,74	559,80	574,207	8.609,643
559,73	559,79	573,901	8.603,902
559,72	559,78	573,598	8.598,164
559,71	559,77	573,295	8.592,430
559,70	559,76	572,993	8.586,698
559,69	559,75	572,692	8.580,970
559,68	559,74	572,391	8.575,245
559,67	559,73	572,095	8.569,522
559,66	559,72	571,799	8.563,802
559,65	559,71	571,506	8.558,085
559,64	559,70	571,217	8.552,371
559,63	559,69	570,931	8.546,660
559,62	559,68	570,648	8.540,953
559,61	559,67	570,365	8.535,248
559,60	559,66	570,082	8.529,545
559,59	559,65	569,801	8.523,846
559,58	559,64	569,520	8.518,149
559,57	559,63	569,240	8.512,455
559,56	559,62	568,966	8.506,764
559,55	559,61	568,692	8.501,076

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
559,54	559,60	568,420	8.495,390
559,53	559,59	568,149	8.489,707
559,52	559,58	567,879	8.484,027
559,51	559,57	567,610	8.478,349
559,50	559,56	567,341	8.472,675
559,49	559,55	567,073	8.467,002
559,48	559,54	566,806	8.461,333
559,47	559,53	566,539	8.455,666
559,46	559,52	566,273	8.450,002
559,45	559,51	566,009	8.444,340
559,44	559,50	565,754	8.438,682
559,43	559,49	565,501	8.433,025
559,42	559,48	565,248	8.427,371
559,41	559,47	564,996	8.421,720
559,40	559,46	564,744	8.416,071
559,39	559,45	564,493	8.410,425
559,38	559,44	564,242	8.404,781
559,37	559,43	563,992	8.399,140
559,36	559,42	563,741	8.393,501
559,35	559,41	563,492	8.387,865
559,34	559,40	563,242	8.382,232
559,33	559,39	562,993	8.376,601
559,32	559,38	562,744	8.370,972
559,31	559,37	562,496	8.365,346
559,30	559,36	562,248	8.359,723
559,29	559,35	562,000	8.354,102
559,28	559,34	561,752	8.348,483
559,27	559,33	561,505	8.342,866
559,26	559,32	561,258	8.337,253
559,25	559,31	561,010	8.331,641
559,24	559,30	560,762	8.326,032
559,23	559,29	560,515	8.320,426
559,22	559,28	560,267	8.314,822
559,21	559,27	560,020	8.309,220
559,20	559,26	559,773	8.303,621
559,19	559,25	559,527	8.298,025
559,18	559,24	559,280	8.292,432
559,17	559,23	559,034	8.286,840
559,16	559,22	558,788	8.281,251
559,15	559,21	558,542	8.275,664
559,14	559,20	558,296	8.270,080
559,13	559,19	558,051	8.264,499

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
559,12	559,18	557,805	8.258,920
559,11	559,17	557,561	8.253,343
559,10	559,16	557,316	8.247,768
559,09	559,15	557,071	8.242,196
559,08	559,14	556,826	8.236,627
559,07	559,13	556,582	8.231,060
559,06	559,12	556,337	8.225,496
559,05	559,11	556,093	8.219,934
559,04	559,10	555,849	8.214,374
559,03	559,09	555,604	8.208,817
559,02	559,08	555,360	8.203,262
559,01	559,07	555,115	8.197,710
559,00	559,06	554,871	8.192,160
558,99	559,05	554,627	8.186,613
558,98	559,04	554,381	8.181,068
558,97	559,03	554,136	8.175,525
558,96	559,02	553,890	8.169,985
558,95	559,01	553,644	8.164,447
558,94	559,00	553,398	8.158,912
558,93	558,99	553,152	8.153,379
558,92	558,98	552,906	8.147,849
558,91	558,97	552,660	8.142,322
558,90	558,96	552,413	8.136,796
558,89	558,95	552,167	8.131,274
558,88	558,94	551,921	8.125,753
558,87	558,93	551,675	8.120,236
558,86	558,92	551,428	8.114,720
558,85	558,91	551,182	8.109,207
558,84	558,90	550,936	8.103,696
558,83	558,89	550,689	8.098,188
558,82	558,88	550,443	8.092,683
558,81	558,87	550,197	8.087,180
558,80	558,86	549,951	8.081,680
558,79	558,85	549,705	8.076,181
558,78	558,84	549,459	8.070,685
558,77	558,83	549,212	8.065,192
558,76	558,82	548,966	8.059,702
558,75	558,81	548,720	8.054,213
558,74	558,80	548,474	8.048,728
558,73	558,79	548,228	8.043,244
558,72	558,78	547,982	8.037,764
558,71	558,77	547,737	8.032,285

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
558,70	558,76	547,491	8.026,809
558,69	558,75	547,245	8.021,336
558,68	558,74	546,999	8.015,865
558,67	558,73	546,753	8.010,397
558,66	558,72	546,506	8.004,931
558,65	558,71	546,259	7.999,466
558,64	558,70	546,013	7.994,005
558,63	558,69	545,766	7.988,546
558,62	558,68	545,520	7.983,090
558,61	558,67	545,273	7.977,636
558,60	558,66	545,027	7.972,185
558,59	558,65	544,780	7.966,736
558,58	558,64	544,533	7.961,290
558,57	558,63	544,287	7.955,845
558,56	558,62	544,040	7.950,403
558,55	558,61	543,794	7.944,964
558,54	558,60	543,547	7.939,528
558,53	558,59	543,301	7.934,094
558,52	558,58	543,055	7.928,663
558,51	558,57	542,808	7.923,233
558,50	558,56	542,562	7.917,807
558,49	558,55	542,315	7.912,382
558,48	558,54	542,069	7.906,960
558,47	558,53	541,822	7.901,541
558,46	558,52	541,575	7.896,125
558,45	558,51	541,328	7.890,710
558,44	558,50	541,081	7.885,298
558,43	558,49	540,834	7.879,889
558,42	558,48	540,587	7.874,483
558,41	558,47	540,340	7.869,078
558,40	558,46	540,092	7.863,677
558,39	558,45	539,845	7.858,277
558,38	558,44	539,598	7.852,880
558,37	558,43	539,351	7.847,485
558,36	558,42	539,103	7.842,093
558,35	558,41	538,856	7.836,703
558,34	558,40	538,608	7.831,316
558,33	558,39	538,361	7.825,932
558,32	558,38	538,114	7.820,550
558,31	558,37	537,867	7.815,170
558,30	558,36	537,620	7.809,793
558,29	558,35	537,374	7.804,418

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
558,28	558,34	537,127	7.799,045
558,27	558,33	536,880	7.793,676
558,26	558,32	536,633	7.788,308
558,25	558,31	536,386	7.782,943
558,24	558,30	536,139	7.777,581
558,23	558,29	535,891	7.772,221
558,22	558,28	535,644	7.766,864
558,21	558,27	535,397	7.761,508
558,20	558,26	535,149	7.756,157
558,19	558,25	534,901	7.750,807
558,18	558,24	534,653	7.745,459
558,17	558,23	534,404	7.740,114
558,16	558,22	534,156	7.734,772
558,15	558,21	533,908	7.729,432
558,14	558,20	533,660	7.724,094
558,13	558,19	533,412	7.718,759
558,12	558,18	533,164	7.713,426
558,11	558,17	532,915	7.708,096
558,10	558,16	532,668	7.702,768
558,09	558,15	532,421	7.697,443
558,08	558,14	532,173	7.692,121
558,07	558,13	531,926	7.686,800
558,06	558,12	531,680	7.681,482
558,05	558,11	531,433	7.676,167
558,04	558,10	531,187	7.670,854
558,03	558,09	530,940	7.665,544
558,02	558,08	530,693	7.660,235
558,01	558,07	530,447	7.654,930
558,00	558,06	530,200	7.649,627
557,99	558,05	529,953	7.644,326
557,98	558,04	529,706	7.639,028
557,97	558,03	529,458	7.633,732
557,96	558,02	529,210	7.628,439
557,95	558,01	528,963	7.623,148
557,94	558,00	528,716	7.617,860
557,93	557,99	528,470	7.612,575
557,92	557,98	528,222	7.607,291
557,91	557,97	527,976	7.602,010
557,90	557,96	527,729	7.596,732
557,89	557,95	527,483	7.591,456
557,88	557,94	527,237	7.586,182
557,87	557,93	526,991	7.580,911

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
557,86	557,92	526,746	7.575,643
557,85	557,91	526,501	7.570,377
557,84	557,90	526,256	7.565,113
557,83	557,89	526,010	7.559,852
557,82	557,88	525,765	7.554,594
557,81	557,87	525,520	7.549,338
557,80	557,86	525,275	7.544,084
557,79	557,85	525,030	7.538,832
557,78	557,84	524,785	7.533,583
557,77	557,83	524,540	7.528,337
557,76	557,82	524,295	7.523,093
557,75	557,81	524,050	7.517,852
557,74	557,80	523,805	7.512,612
557,73	557,79	523,560	7.507,376
557,72	557,78	523,315	7.502,142
557,71	557,77	523,069	7.496,910
557,70	557,76	522,824	7.491,681
557,69	557,75	522,579	7.486,455
557,68	557,74	522,333	7.481,231
557,67	557,73	522,088	7.476,008
557,66	557,72	521,843	7.470,789
557,65	557,71	521,598	7.465,572
557,64	557,70	521,352	7.460,357
557,63	557,69	521,107	7.455,145
557,62	557,68	520,861	7.449,935
557,61	557,67	520,615	7.444,728
557,60	557,66	520,370	7.439,523
557,59	557,65	520,125	7.434,321
557,58	557,64	519,879	7.429,121
557,57	557,63	519,634	7.423,923
557,56	557,62	519,388	7.418,729
557,55	557,61	519,143	7.413,536
557,54	557,60	518,897	7.408,346
557,53	557,59	518,651	7.403,158
557,52	557,58	518,406	7.397,973
557,51	557,57	518,160	7.392,790
557,50	557,56	517,914	7.387,609
557,49	557,55	517,669	7.382,432
557,48	557,54	517,424	7.377,256
557,47	557,53	517,179	7.372,084
557,46	557,52	516,934	7.366,914
557,45	557,51	516,689	7.361,746

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
557,44	557,50	516,444	7.356,580
557,43	557,49	516,199	7.351,417
557,42	557,48	515,954	7.346,257
557,41	557,47	515,708	7.341,099
557,40	557,46	515,463	7.335,942
557,39	557,45	515,218	7.330,789
557,38	557,44	514,973	7.325,639
557,37	557,43	514,727	7.320,491
557,36	557,42	514,483	7.315,345
557,35	557,41	514,238	7.310,201
557,34	557,40	513,993	7.305,060
557,33	557,39	513,748	7.299,921
557,32	557,38	513,502	7.294,785
557,31	557,37	513,257	7.289,652
557,30	557,36	513,012	7.284,521
557,29	557,35	512,767	7.279,392
557,28	557,34	512,522	7.274,266
557,27	557,33	512,276	7.269,142
557,26	557,32	512,031	7.264,021
557,25	557,31	511,786	7.258,902
557,24	557,30	511,541	7.253,785
557,23	557,29	511,296	7.248,672
557,22	557,28	511,051	7.243,560
557,21	557,27	510,806	7.238,451
557,20	557,26	510,561	7.233,344
557,19	557,25	510,316	7.228,240
557,18	557,24	510,072	7.223,138
557,17	557,23	509,827	7.218,038
557,16	557,22	509,583	7.212,942
557,15	557,21	509,338	7.207,847
557,14	557,20	509,094	7.202,755
557,13	557,19	508,850	7.197,666
557,12	557,18	508,606	7.192,578
557,11	557,17	508,361	7.187,494
557,10	557,16	508,118	7.182,412
557,09	557,15	507,874	7.177,332
557,08	557,14	507,631	7.172,255
557,07	557,13	507,388	7.167,180
557,06	557,12	507,145	7.162,108
557,05	557,11	506,902	7.157,037
557,04	557,10	506,659	7.151,970
557,03	557,09	506,416	7.146,904

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
557,02	557,08	506,173	7.141,842
557,01	557,07	505,930	7.136,781
557,00	557,06	505,687	7.131,723
556,99	557,05	505,444	7.126,668
556,98	557,04	505,201	7.121,615
556,97	557,03	504,959	7.116,564
556,96	557,02	504,716	7.111,515
556,95	557,01	504,473	7.106,470
556,94	557,00	504,231	7.101,427
556,93	556,99	503,988	7.096,385
556,92	556,98	503,746	7.091,347
556,91	556,97	503,504	7.086,311
556,90	556,96	503,262	7.081,277
556,89	556,95	503,020	7.076,246
556,88	556,94	502,778	7.071,217
556,87	556,93	502,536	7.066,190
556,86	556,92	502,295	7.061,166
556,85	556,91	502,054	7.056,144
556,84	556,90	501,812	7.051,125
556,83	556,89	501,571	7.046,109
556,82	556,88	501,329	7.041,094
556,81	556,87	501,088	7.036,083
556,80	556,86	500,846	7.031,073
556,79	556,85	500,604	7.026,066
556,78	556,84	500,361	7.021,061
556,77	556,83	500,118	7.016,059
556,76	556,82	499,875	7.011,059
556,75	556,81	499,632	7.006,061
556,74	556,80	499,389	7.001,066
556,73	556,79	499,145	6.996,074
556,72	556,78	498,901	6.991,084
556,71	556,77	498,658	6.986,096
556,70	556,76	498,414	6.981,111
556,69	556,75	498,171	6.976,128
556,68	556,74	497,929	6.971,148
556,67	556,73	497,686	6.966,170
556,66	556,72	497,444	6.961,194
556,65	556,71	497,202	6.956,221
556,64	556,70	496,959	6.951,251
556,63	556,69	496,717	6.946,282
556,62	556,68	496,474	6.941,317
556,61	556,67	496,231	6.936,353

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
556,60	556,66	495,988	6.931,392
556,59	556,65	495,745	6.926,433
556,58	556,64	495,502	6.921,477
556,57	556,63	495,259	6.916,524
556,56	556,62	495,016	6.911,572
556,55	556,61	494,774	6.906,623
556,54	556,60	494,531	6.901,676
556,53	556,59	494,289	6.896,733
556,52	556,58	494,046	6.891,791
556,51	556,57	493,803	6.886,852
556,50	556,56	493,561	6.881,915
556,49	556,55	493,318	6.876,981
556,48	556,54	493,075	6.872,049
556,47	556,53	492,832	6.867,120
556,46	556,52	492,588	6.862,193
556,45	556,51	492,345	6.857,268
556,44	556,50	492,101	6.852,346
556,43	556,49	491,857	6.847,427
556,42	556,48	491,612	6.842,509
556,41	556,47	491,369	6.837,595
556,40	556,46	491,126	6.832,683
556,39	556,45	490,883	6.827,773
556,38	556,44	490,640	6.822,866
556,37	556,43	490,396	6.817,961
556,36	556,42	490,152	6.813,058
556,35	556,41	489,909	6.808,158
556,34	556,40	489,666	6.803,261
556,33	556,39	489,423	6.798,365
556,32	556,38	489,181	6.793,472
556,31	556,37	488,938	6.788,582
556,30	556,36	488,695	6.783,694
556,29	556,35	488,452	6.778,808
556,28	556,34	488,209	6.773,925
556,27	556,33	487,966	6.769,045
556,26	556,32	487,724	6.764,166
556,25	556,31	487,481	6.759,290
556,24	556,30	487,239	6.754,416
556,23	556,29	486,997	6.749,545
556,22	556,28	486,754	6.744,677
556,21	556,27	486,512	6.739,810
556,20	556,26	486,270	6.734,947
556,19	556,25	486,029	6.730,086

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
556,18	556,24	485,788	6.725,226
556,17	556,23	485,548	6.720,370
556,16	556,22	485,308	6.715,515
556,15	556,21	485,067	6.710,663
556,14	556,20	484,826	6.705,814
556,13	556,19	484,586	6.700,967
556,12	556,18	484,346	6.696,122
556,11	556,17	484,106	6.691,280
556,10	556,16	483,867	6.686,440
556,09	556,15	483,626	6.681,603
556,08	556,14	483,386	6.676,768
556,07	556,13	483,146	6.671,935
556,06	556,12	482,906	6.667,105
556,05	556,11	482,666	6.662,277
556,04	556,10	482,427	6.657,453
556,03	556,09	482,189	6.652,629
556,02	556,08	481,951	6.647,809
556,01	556,07	481,712	6.642,991
556,00	556,06	481,473	6.638,175
555,99	556,05	481,235	6.633,361
555,98	556,04	480,997	6.628,550
555,97	556,03	480,760	6.623,742
555,96	556,02	480,523	6.618,936
555,95	556,01	480,286	6.614,132
555,94	556,00	480,049	6.609,330
555,93	555,99	479,813	6.604,532
555,92	555,98	479,577	6.599,735
555,91	555,97	479,340	6.594,941
555,90	555,96	479,104	6.590,148
555,89	555,95	478,867	6.585,358
555,88	555,94	478,631	6.580,571
555,87	555,93	478,395	6.575,786
555,86	555,92	478,159	6.571,003
555,85	555,91	477,924	6.566,223
555,84	555,90	477,688	6.561,445
555,83	555,89	477,453	6.556,669
555,82	555,88	477,217	6.551,896
555,81	555,87	476,982	6.547,125
555,80	555,86	476,747	6.542,357
555,79	555,85	476,512	6.537,590
555,78	555,84	476,277	6.532,827
555,77	555,83	476,043	6.528,065

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
555,76	555,82	475,808	6.523,306
555,75	555,81	475,573	6.518,549
555,74	555,80	475,338	6.513,795
555,73	555,79	475,103	6.509,043
555,72	555,78	474,868	6.504,293
555,71	555,77	474,632	6.499,546
555,70	555,76	474,396	6.494,801
555,69	555,75	474,160	6.490,059
555,68	555,74	473,924	6.485,319
555,67	555,73	473,688	6.480,580
555,66	555,72	473,451	6.475,845
555,65	555,71	473,215	6.471,111
555,64	555,70	472,979	6.466,380
555,63	555,69	472,742	6.461,652
555,62	555,68	472,506	6.456,926
555,61	555,67	472,270	6.452,202
555,60	555,66	472,033	6.447,481
555,59	555,65	471,797	6.442,762
555,58	555,64	471,560	6.438,045
555,57	555,63	471,323	6.433,331
555,56	555,62	471,087	6.428,619
555,55	555,61	470,851	6.423,910
555,54	555,60	470,615	6.419,202
555,53	555,59	470,380	6.414,497
555,52	555,58	470,145	6.409,794
555,51	555,57	469,910	6.405,094
555,50	555,56	469,676	6.400,396
555,49	555,55	469,442	6.395,701
555,48	555,54	469,207	6.391,008
555,47	555,53	468,973	6.386,317
555,46	555,52	468,738	6.381,629
555,45	555,51	468,504	6.376,943
555,44	555,50	468,270	6.372,259
555,43	555,49	468,036	6.367,577
555,42	555,48	467,802	6.362,898
555,41	555,47	467,568	6.358,221
555,40	555,46	467,333	6.353,547
555,39	555,45	467,098	6.348,875
555,38	555,44	466,863	6.344,205
555,37	555,43	466,628	6.339,538
555,36	555,42	466,393	6.334,873
555,35	555,41	466,158	6.330,210

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
555,34	555,40	465,924	6.325,550
555,33	555,39	465,691	6.320,892
555,32	555,38	465,457	6.316,236
555,31	555,37	465,223	6.311,583
555,30	555,36	464,989	6.306,932
555,29	555,35	464,755	6.302,284
555,28	555,34	464,521	6.297,637
555,27	555,33	464,287	6.292,994
555,26	555,32	464,053	6.288,352
555,25	555,31	463,819	6.283,712
555,24	555,30	463,585	6.279,075
555,23	555,29	463,351	6.274,441
555,22	555,28	463,118	6.269,809
555,21	555,27	462,885	6.265,179
555,20	555,26	462,653	6.260,551
555,19	555,25	462,420	6.255,926
555,18	555,24	462,187	6.251,303
555,17	555,23	461,955	6.246,682
555,16	555,22	461,722	6.242,064
555,15	555,21	461,489	6.237,448
555,14	555,20	461,256	6.232,834
555,13	555,19	461,023	6.228,223
555,12	555,18	460,791	6.223,614
555,11	555,17	460,559	6.219,007
555,10	555,16	460,327	6.214,403
555,09	555,15	460,095	6.209,801
555,08	555,14	459,862	6.205,202
555,07	555,13	459,629	6.200,604
555,06	555,12	459,397	6.196,010
555,05	555,11	459,166	6.191,417
555,04	555,10	458,934	6.186,827
555,03	555,09	458,704	6.182,239
555,02	555,08	458,473	6.177,653
555,01	555,07	458,242	6.173,069
555,00	555,06	458,012	6.168,488
554,99	555,05	457,783	6.163,909
554,98	555,04	457,554	6.159,333
554,97	555,03	457,325	6.154,759
554,96	555,02	457,096	6.150,187
554,95	555,01	456,867	6.145,617
554,94	555,00	456,637	6.141,049
554,93	554,99	456,408	6.136,484

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
554,92	554,98	456,179	6.131,921
554,91	554,97	455,950	6.127,361
554,90	554,96	455,721	6.122,803
554,89	554,95	455,492	6.118,247
554,88	554,94	455,263	6.113,693
554,87	554,93	455,034	6.109,142
554,86	554,92	454,805	6.104,592
554,85	554,91	454,576	6.100,045
554,84	554,90	454,348	6.095,501
554,83	554,89	454,119	6.090,958
554,82	554,88	453,891	6.086,418
554,81	554,87	453,662	6.081,881
554,80	554,86	453,433	6.077,345
554,79	554,85	453,204	6.072,812
554,78	554,84	452,975	6.068,281
554,77	554,83	452,746	6.063,752
554,76	554,82	452,517	6.059,226
554,75	554,81	452,288	6.054,702
554,74	554,80	452,059	6.050,180
554,73	554,79	451,831	6.045,661
554,72	554,78	451,602	6.041,144
554,71	554,77	451,372	6.036,629
554,70	554,76	451,143	6.032,116
554,69	554,75	450,913	6.027,606
554,68	554,74	450,684	6.023,099
554,67	554,73	450,455	6.018,593
554,66	554,72	450,226	6.014,090
554,65	554,71	449,998	6.009,589
554,64	554,70	449,769	6.005,091
554,63	554,69	449,541	6.000,594
554,62	554,68	449,312	5.996,100
554,61	554,67	449,083	5.991,608
554,60	554,66	448,855	5.987,118
554,59	554,65	448,626	5.982,631
554,58	554,64	448,398	5.978,146
554,57	554,63	448,170	5.973,663
554,56	554,62	447,942	5.969,182
554,55	554,61	447,715	5.964,704
554,54	554,60	447,487	5.960,228
554,53	554,59	447,259	5.955,755
554,52	554,58	447,031	5.951,283
554,51	554,57	446,803	5.946,814

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
554,50	554,56	446,575	5.942,347
554,49	554,55	446,347	5.937,883
554,48	554,54	446,119	5.933,421
554,47	554,53	445,892	5.928,961
554,46	554,52	445,664	5.924,503
554,45	554,51	445,436	5.920,048
554,44	554,50	445,209	5.915,595
554,43	554,49	444,982	5.911,144
554,42	554,48	444,754	5.906,695
554,41	554,47	444,527	5.902,249
554,40	554,46	444,300	5.897,806
554,39	554,45	444,073	5.893,364
554,38	554,44	443,846	5.888,925
554,37	554,43	443,620	5.884,487
554,36	554,42	443,393	5.880,052
554,35	554,41	443,166	5.875,620
554,34	554,40	442,939	5.871,189
554,33	554,39	442,712	5.866,760
554,32	554,38	442,485	5.862,334
554,31	554,37	442,258	5.857,910
554,30	554,36	442,030	5.853,489
554,29	554,35	441,802	5.849,070
554,28	554,34	441,574	5.844,653
554,27	554,33	441,346	5.840,238
554,26	554,32	441,118	5.835,826
554,25	554,31	440,890	5.831,416
554,24	554,30	440,661	5.827,009
554,23	554,29	440,433	5.822,603
554,22	554,28	440,204	5.818,200
554,21	554,27	439,975	5.813,799
554,20	554,26	439,745	5.809,400
554,19	554,25	439,515	5.805,004
554,18	554,24	439,286	5.800,610
554,17	554,23	439,057	5.796,219
554,16	554,22	438,828	5.791,829
554,15	554,21	438,600	5.787,442
554,14	554,20	438,371	5.783,057
554,13	554,19	438,142	5.778,674
554,12	554,18	437,913	5.774,294
554,11	554,17	437,684	5.769,916
554,10	554,16	437,455	5.765,540
554,09	554,15	437,227	5.761,167

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
554,08	554,14	436,999	5.756,796
554,07	554,13	436,771	5.752,427
554,06	554,12	436,543	5.748,060
554,05	554,11	436,316	5.743,696
554,04	554,10	436,088	5.739,334
554,03	554,09	435,861	5.734,974
554,02	554,08	435,633	5.730,617
554,01	554,07	435,405	5.726,262
554,00	554,06	435,177	5.721,909
553,99	554,05	434,949	5.717,558
553,98	554,04	434,721	5.713,210
553,97	554,03	434,493	5.708,864
553,96	554,02	434,265	5.704,520
553,95	554,01	434,037	5.700,178
553,94	554,00	433,808	5.695,839
553,93	553,99	433,580	5.691,502
553,92	553,98	433,351	5.687,167
553,91	553,97	433,122	5.682,835
553,90	553,96	432,893	5.678,505
553,89	553,95	432,663	5.674,177
553,88	553,94	432,434	5.669,852
553,87	553,93	432,205	5.665,529
553,86	553,92	431,975	5.661,208
553,85	553,91	431,744	5.656,890
553,84	553,90	431,514	5.652,573
553,83	553,89	431,284	5.648,260
553,82	553,88	431,053	5.643,948
553,81	553,87	430,822	5.639,639
553,80	553,86	430,591	5.635,332
553,79	553,85	430,362	5.631,028
553,78	553,84	430,132	5.626,725
553,77	553,83	429,902	5.622,425
553,76	553,82	429,673	5.618,127
553,75	553,81	429,444	5.613,832
553,74	553,80	429,216	5.609,538
553,73	553,79	428,987	5.605,247
553,72	553,78	428,759	5.600,959
553,71	553,77	428,531	5.596,672
553,70	553,76	428,304	5.592,388
553,69	553,75	428,076	5.588,106
553,68	553,74	427,849	5.583,827
553,67	553,73	427,621	5.579,549

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
553,66	553,72	427,395	5.575,274
553,65	553,71	427,168	5.571,001
553,64	553,70	426,942	5.566,731
553,63	553,69	426,715	5.562,463
553,62	553,68	426,489	5.558,197
553,61	553,67	426,262	5.553,933
553,60	553,66	426,036	5.549,672
553,59	553,65	425,810	5.545,412
553,58	553,64	425,583	5.541,155
553,57	553,63	425,357	5.536,900
553,56	553,62	425,131	5.532,648
553,55	553,61	424,905	5.528,398
553,54	553,60	424,680	5.524,150
553,53	553,59	424,455	5.519,904
553,52	553,58	424,230	5.515,661
553,51	553,57	424,005	5.511,420
553,50	553,56	423,780	5.507,181
553,49	553,55	423,554	5.502,944
553,48	553,54	423,328	5.498,710
553,47	553,53	423,102	5.494,478
553,46	553,52	422,875	5.490,248
553,45	553,51	422,649	5.486,020
553,44	553,50	422,422	5.481,795
553,43	553,49	422,196	5.477,572
553,42	553,48	421,971	5.473,351
553,41	553,47	421,745	5.469,132
553,40	553,46	421,519	5.464,916
553,39	553,45	421,292	5.460,702
553,38	553,44	421,066	5.456,490
553,37	553,43	420,840	5.452,281
553,36	553,42	420,613	5.448,074
553,35	553,41	420,386	5.443,869
553,34	553,40	420,160	5.439,666
553,33	553,39	419,933	5.435,466
553,32	553,38	419,705	5.431,268
553,31	553,37	419,477	5.427,072
553,30	553,36	419,249	5.422,878
553,29	553,35	419,021	5.418,687
553,28	553,34	418,794	5.414,497
553,27	553,33	418,566	5.410,310
553,26	553,32	418,339	5.406,126
553,25	553,31	418,111	5.401,944

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
553,24	553,30	417,884	5.397,764
553,23	553,29	417,658	5.393,586
553,22	553,28	417,432	5.389,411
553,21	553,27	417,207	5.385,237
553,20	553,26	416,981	5.381,067
553,19	553,25	416,756	5.376,898
553,18	553,24	416,531	5.372,731
553,17	553,23	416,306	5.368,567
553,16	553,22	416,081	5.364,405
553,15	553,21	415,855	5.360,246
553,14	553,20	415,630	5.356,088
553,13	553,19	415,404	5.351,933
553,12	553,18	415,178	5.347,780
553,11	553,17	414,953	5.343,629
553,10	553,16	414,728	5.339,481
553,09	553,15	414,504	5.335,334
553,08	553,14	414,281	5.331,190
553,07	553,13	414,058	5.327,049
553,06	553,12	413,835	5.322,910
553,05	553,11	413,613	5.318,773
553,04	553,10	413,390	5.314,638
553,03	553,09	413,168	5.310,505
553,02	553,08	412,946	5.306,374
553,01	553,07	412,724	5.302,246
553,00	553,06	412,501	5.298,120
552,99	553,05	412,279	5.293,996
552,98	553,04	412,057	5.289,873
552,97	553,03	411,835	5.285,754
552,96	553,02	411,613	5.281,637
552,95	553,01	411,391	5.277,522
552,94	553,00	411,169	5.273,409
552,93	552,99	410,947	5.269,299
552,92	552,98	410,725	5.265,190
552,91	552,97	410,505	5.261,084
552,90	552,96	410,285	5.256,980
552,89	552,95	410,064	5.252,878
552,88	552,94	409,843	5.248,779
552,87	552,93	409,623	5.244,681
552,86	552,92	409,401	5.240,586
552,85	552,91	409,180	5.236,494
552,84	552,90	408,958	5.232,403
552,83	552,89	408,736	5.228,314

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
552,82	552,88	408,515	5.224,229
552,81	552,87	408,293	5.220,145
552,80	552,86	408,072	5.216,063
552,79	552,85	407,851	5.211,983
552,78	552,84	407,631	5.207,906
552,77	552,83	407,411	5.203,831
552,76	552,82	407,191	5.199,758
552,75	552,81	406,971	5.195,687
552,74	552,80	406,751	5.191,618
552,73	552,79	406,532	5.187,552
552,72	552,78	406,313	5.183,487
552,71	552,77	406,094	5.179,426
552,70	552,76	405,874	5.175,366
552,69	552,75	405,655	5.171,308
552,68	552,74	405,436	5.167,253
552,67	552,73	405,217	5.163,199
552,66	552,72	404,998	5.159,148
552,65	552,71	404,780	5.155,100
552,64	552,70	404,562	5.151,053
552,63	552,69	404,345	5.147,009
552,62	552,68	404,129	5.142,966
552,61	552,67	403,912	5.138,926
552,60	552,66	403,697	5.134,888
552,59	552,65	403,481	5.130,852
552,58	552,64	403,265	5.126,818
552,57	552,63	403,050	5.122,786
552,56	552,62	402,835	5.118,757
552,55	552,61	402,620	5.114,730
552,54	552,60	402,405	5.110,704
552,53	552,59	402,190	5.106,681
552,52	552,58	401,975	5.102,660
552,51	552,57	401,760	5.098,642
552,50	552,56	401,546	5.094,625
552,49	552,55	401,332	5.090,611
552,48	552,54	401,117	5.086,599
552,47	552,53	400,903	5.082,588
552,46	552,52	400,689	5.078,580
552,45	552,51	400,474	5.074,575
552,44	552,50	400,260	5.070,571
552,43	552,49	400,045	5.066,570
552,42	552,48	399,831	5.062,570
552,41	552,47	399,617	5.058,573

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
552,40	552,46	399,404	5.054,578
552,39	552,45	399,190	5.050,585
552,38	552,44	398,977	5.046,594
552,37	552,43	398,764	5.042,606
552,36	552,42	398,550	5.038,619
552,35	552,41	398,337	5.034,635
552,34	552,40	398,123	5.030,653
552,33	552,39	397,910	5.026,673
552,32	552,38	397,696	5.022,695
552,31	552,37	397,484	5.018,720
552,30	552,36	397,271	5.014,745
552,29	552,35	397,058	5.010,774
552,28	552,34	396,846	5.006,804
552,27	552,33	396,634	5.002,837
552,26	552,32	396,421	4.998,871
552,25	552,31	396,209	4.994,908
552,24	552,30	395,997	4.990,947
552,23	552,29	395,786	4.986,988
552,22	552,28	395,575	4.983,032
552,21	552,27	395,364	4.979,077
552,20	552,26	395,153	4.975,125
552,19	552,25	394,942	4.971,174
552,18	552,24	394,732	4.967,226
552,17	552,23	394,522	4.963,279
552,16	552,22	394,313	4.959,335
552,15	552,21	394,104	4.955,392
552,14	552,20	393,895	4.951,452
552,13	552,19	393,687	4.947,514
552,12	552,18	393,478	4.943,578
552,11	552,17	393,271	4.939,645
552,10	552,16	393,063	4.935,713
552,09	552,15	392,855	4.931,784
552,08	552,14	392,646	4.927,856
552,07	552,13	392,438	4.923,930
552,06	552,12	392,231	4.920,007
552,05	552,11	392,023	4.916,086
552,04	552,10	391,816	4.912,167
552,03	552,09	391,609	4.908,250
552,02	552,08	391,402	4.904,335
552,01	552,07	391,194	4.900,422
552,00	552,06	390,987	4.896,511
551,99	552,05	390,779	4.892,603

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
551,98	552,04	390,571	4.888,696
551,97	552,03	390,362	4.884,791
551,96	552,02	390,153	4.880,888
551,95	552,01	389,944	4.876,988
551,94	552,00	389,735	4.873,089
551,93	551,99	389,525	4.869,193
551,92	551,98	389,317	4.865,299
551,91	551,97	389,110	4.861,406
551,90	551,96	388,903	4.857,516
551,89	551,95	388,695	4.853,628
551,88	551,94	388,487	4.849,743
551,87	551,93	388,279	4.845,859
551,86	551,92	388,071	4.841,977
551,85	551,91	387,863	4.838,098
551,84	551,90	387,655	4.834,220
551,83	551,89	387,447	4.830,345
551,82	551,88	387,239	4.826,471
551,81	551,87	387,031	4.822,600
551,80	551,86	386,823	4.818,731
551,79	551,85	386,614	4.814,864
551,78	551,84	386,405	4.810,999
551,77	551,83	386,196	4.807,136
551,76	551,82	385,987	4.803,275
551,75	551,81	385,777	4.799,416
551,74	551,80	385,568	4.795,559
551,73	551,79	385,359	4.791,705
551,72	551,78	385,150	4.787,852
551,71	551,77	384,941	4.784,001
551,70	551,76	384,733	4.780,153
551,69	551,75	384,524	4.776,307
551,68	551,74	384,316	4.772,463
551,67	551,73	384,107	4.768,620
551,66	551,72	383,899	4.764,781
551,65	551,71	383,691	4.760,943
551,64	551,70	383,483	4.757,107
551,63	551,69	383,275	4.753,273
551,62	551,68	383,068	4.749,441
551,61	551,67	382,861	4.745,612
551,60	551,66	382,654	4.741,785
551,59	551,65	382,448	4.737,959
551,58	551,64	382,241	4.734,135
551,57	551,63	382,034	4.730,314

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
551,56	551,62	381,827	4.726,495
551,55	551,61	381,621	4.722,678
551,54	551,60	381,414	4.718,862
551,53	551,59	381,208	4.715,050
551,52	551,58	381,001	4.711,238
551,51	551,57	380,795	4.707,429
551,50	551,56	380,590	4.703,622
551,49	551,55	380,385	4.699,817
551,48	551,54	380,179	4.696,015
551,47	551,53	379,974	4.692,214
551,46	551,52	379,768	4.688,416
551,45	551,51	379,563	4.684,619
551,44	551,50	379,358	4.680,825
551,43	551,49	379,154	4.677,032
551,42	551,48	378,950	4.673,242
551,41	551,47	378,746	4.669,453
551,40	551,46	378,543	4.665,667
551,39	551,45	378,339	4.661,883
551,38	551,44	378,135	4.658,100
551,37	551,43	377,931	4.654,320
551,36	551,42	377,728	4.650,542
551,35	551,41	377,524	4.646,766
551,34	551,40	377,320	4.642,992
551,33	551,39	377,116	4.639,220
551,32	551,38	376,912	4.635,450
551,31	551,37	376,709	4.631,682
551,30	551,36	376,506	4.627,916
551,29	551,35	376,302	4.624,151
551,28	551,34	376,099	4.620,389
551,27	551,33	375,896	4.616,629
551,26	551,32	375,693	4.612,872
551,25	551,31	375,490	4.609,116
551,24	551,30	375,288	4.605,362
551,23	551,29	375,085	4.601,610
551,22	551,28	374,882	4.597,860
551,21	551,27	374,679	4.594,113
551,20	551,26	374,477	4.590,367
551,19	551,25	374,274	4.586,623
551,18	551,24	374,071	4.582,882
551,17	551,23	373,868	4.579,142
551,16	551,22	373,664	4.575,404
551,15	551,21	373,460	4.571,669

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
551,14	551,20	373,256	4.567,935
551,13	551,19	373,053	4.564,204
551,12	551,18	372,850	4.560,475
551,11	551,17	372,647	4.556,747
551,10	551,16	372,444	4.553,022
551,09	551,15	372,240	4.549,298
551,08	551,14	372,038	4.545,577
551,07	551,13	371,835	4.541,857
551,06	551,12	371,633	4.538,140
551,05	551,11	371,430	4.534,425
551,04	551,10	371,227	4.530,711
551,03	551,09	371,025	4.527,000
551,02	551,08	370,822	4.523,291
551,01	551,07	370,620	4.519,584
551,00	551,06	370,418	4.515,879
550,99	551,05	370,216	4.512,176
550,98	551,04	370,015	4.508,475
550,97	551,03	369,813	4.504,777
550,96	551,02	369,612	4.501,080
550,95	551,01	369,410	4.497,385
550,94	551,00	369,208	4.493,692
550,93	550,99	369,006	4.490,001
550,92	550,98	368,804	4.486,312
550,91	550,97	368,602	4.482,625
550,90	550,96	368,399	4.478,940
550,89	550,95	368,196	4.475,257
550,88	550,94	367,993	4.471,575
550,87	550,93	367,791	4.467,897
550,86	550,92	367,588	4.464,219
550,85	550,91	367,385	4.460,544
550,84	550,90	367,182	4.456,871
550,83	550,89	366,980	4.453,201
550,82	550,88	366,777	4.449,532
550,81	550,87	366,575	4.445,865
550,80	550,86	366,373	4.442,201
550,79	550,85	366,172	4.438,538
550,78	550,84	365,970	4.434,878
550,77	550,83	365,768	4.431,219
550,76	550,82	365,567	4.427,562
550,75	550,81	365,366	4.423,908
550,74	550,80	365,164	4.420,255
550,73	550,79	364,963	4.416,604

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
550,72	550,78	364,762	4.412,956
550,71	550,77	364,561	4.409,310
550,70	550,76	364,360	4.405,665
550,69	550,75	364,158	4.402,022
550,68	550,74	363,957	4.398,382
550,67	550,73	363,756	4.394,743
550,66	550,72	363,555	4.391,107
550,65	550,71	363,354	4.387,472
550,64	550,70	363,154	4.383,840
550,63	550,69	362,953	4.380,209
550,62	550,68	362,753	4.376,580
550,61	550,67	362,553	4.372,954
550,60	550,66	362,354	4.369,329
550,59	550,65	362,154	4.365,707
550,58	550,64	361,954	4.362,086
550,57	550,63	361,754	4.358,467
550,56	550,62	361,554	4.354,851
550,55	550,61	361,354	4.351,236
550,54	550,60	361,153	4.347,624
550,53	550,59	360,953	4.344,013
550,52	550,58	360,752	4.340,404
550,51	550,57	360,551	4.336,797
550,50	550,56	360,351	4.333,193
550,49	550,55	360,151	4.329,590
550,48	550,54	359,952	4.325,990
550,47	550,53	359,752	4.322,391
550,46	550,52	359,552	4.318,795
550,45	550,51	359,353	4.315,200
550,44	550,50	359,153	4.311,608
550,43	550,49	358,954	4.308,017
550,42	550,48	358,754	4.304,429
550,41	550,47	358,554	4.300,842
550,40	550,46	358,355	4.297,257
550,39	550,45	358,154	4.293,674
550,38	550,44	357,954	4.290,094
550,37	550,43	357,754	4.286,516
550,36	550,42	357,554	4.282,939
550,35	550,41	357,354	4.279,365
550,34	550,40	357,155	4.275,792
550,33	550,39	356,956	4.272,222
550,32	550,38	356,758	4.268,653
550,31	550,37	356,560	4.265,086

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
550,30	550,36	356,362	4.261,521
550,29	550,35	356,164	4.257,959
550,28	550,34	355,967	4.254,398
550,27	550,33	355,771	4.250,839
550,26	550,32	355,574	4.247,282
550,25	550,31	355,379	4.243,727
550,24	550,30	355,183	4.240,175
550,23	550,29	354,987	4.236,624
550,22	550,28	354,791	4.233,075
550,21	550,27	354,595	4.229,528
550,20	550,26	354,400	4.225,983
550,19	550,25	354,204	4.222,440
550,18	550,24	354,009	4.218,899
550,17	550,23	353,814	4.215,360
550,16	550,22	353,619	4.211,822
550,15	550,21	353,424	4.208,287
550,14	550,20	353,229	4.204,754
550,13	550,19	353,033	4.201,222
550,12	550,18	352,837	4.197,693
550,11	550,17	352,641	4.194,165
550,10	550,16	352,445	4.190,640
550,09	550,15	352,249	4.187,117
550,08	550,14	352,054	4.183,595
550,07	550,13	351,859	4.180,076
550,06	550,12	351,664	4.176,558
550,05	550,11	351,468	4.173,042
550,04	550,10	351,273	4.169,528
550,03	550,09	351,078	4.166,016
550,02	550,08	350,883	4.162,506
550,01	550,07	350,688	4.158,998
550,00	550,06	350,493	4.155,491
549,99	550,05	350,298	4.151,987
549,98	550,04	350,104	4.148,485
549,97	550,03	349,909	4.144,985
549,96	550,02	349,715	4.141,486
549,95	550,01	349,521	4.137,990
549,94	550,00	349,328	4.134,496
549,93	549,99	349,134	4.131,003
549,92	549,98	348,941	4.127,513
549,91	549,97	348,749	4.124,024
549,90	549,96	348,556	4.120,538
549,89	549,95	348,364	4.117,053

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
549,88	549,94	348,172	4.113,570
549,87	549,93	347,981	4.110,089
549,86	549,92	347,789	4.106,610
549,85	549,91	347,598	4.103,132
549,84	549,90	347,408	4.099,657
549,83	549,89	347,217	4.096,184
549,82	549,88	347,027	4.092,712
549,81	549,87	346,837	4.089,243
549,80	549,86	346,647	4.085,775
549,79	549,85	346,458	4.082,309
549,78	549,84	346,268	4.078,846
549,77	549,83	346,080	4.075,384
549,76	549,82	345,891	4.071,923
549,75	549,81	345,702	4.068,465
549,74	549,80	345,514	4.065,009
549,73	549,79	345,325	4.061,555
549,72	549,78	345,136	4.058,102
549,71	549,77	344,948	4.054,652
549,70	549,76	344,759	4.051,203
549,69	549,75	344,571	4.047,756
549,68	549,74	344,383	4.044,312
549,67	549,73	344,195	4.040,869
549,66	549,72	344,008	4.037,428
549,65	549,71	343,821	4.033,989
549,64	549,70	343,634	4.030,552
549,63	549,69	343,447	4.027,116
549,62	549,68	343,261	4.023,682
549,61	549,67	343,075	4.020,250
549,60	549,66	342,889	4.016,820
549,59	549,65	342,703	4.013,392
549,58	549,64	342,518	4.009,966
549,57	549,63	342,333	4.006,542
549,56	549,62	342,148	4.003,119
549,55	549,61	341,963	3.999,699
549,54	549,60	341,778	3.996,280
549,53	549,59	341,593	3.992,863
549,52	549,58	341,408	3.989,448
549,51	549,57	341,224	3.986,035
549,50	549,56	341,039	3.982,623
549,49	549,55	340,855	3.979,214
549,48	549,54	340,671	3.975,806
549,47	549,53	340,487	3.972,400

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
549,46	549,52	340,304	3.968,996
549,45	549,51	340,121	3.965,594
549,44	549,50	339,938	3.962,194
549,43	549,49	339,756	3.958,796
549,42	549,48	339,573	3.955,399
549,41	549,47	339,391	3.952,005
549,40	549,46	339,208	3.948,612
549,39	549,45	339,026	3.945,221
549,38	549,44	338,844	3.941,832
549,37	549,43	338,661	3.938,445
549,36	549,42	338,479	3.935,059
549,35	549,41	338,297	3.931,675
549,34	549,40	338,116	3.928,292
549,33	549,39	337,934	3.924,912
549,32	549,38	337,753	3.921,534
549,31	549,37	337,571	3.918,157
549,30	549,36	337,390	3.914,782
549,29	549,35	337,209	3.911,409
549,28	549,34	337,028	3.908,037
549,27	549,33	336,847	3.904,668
549,26	549,32	336,667	3.901,300
549,25	549,31	336,486	3.897,934
549,24	549,30	336,305	3.894,571
549,23	549,29	336,123	3.891,208
549,22	549,28	335,942	3.887,848
549,21	549,27	335,761	3.884,489
549,20	549,26	335,579	3.881,132
549,19	549,25	335,397	3.877,777
549,18	549,24	335,216	3.874,424
549,17	549,23	335,034	3.871,073
549,16	549,22	334,853	3.867,723
549,15	549,21	334,672	3.864,376
549,14	549,20	334,491	3.861,030
549,13	549,19	334,310	3.857,685
549,12	549,18	334,129	3.854,343
549,11	549,17	333,948	3.851,002
549,10	549,16	333,766	3.847,664
549,09	549,15	333,585	3.844,327
549,08	549,14	333,404	3.840,992
549,07	549,13	333,223	3.837,659
549,06	549,12	333,042	3.834,327
549,05	549,11	332,860	3.830,998

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
549,04	549,10	332,679	3.827,671
549,03	549,09	332,498	3.824,345
549,02	549,08	332,317	3.821,020
549,01	549,07	332,136	3.817,698
549,00	549,06	331,955	3.814,377
548,99	549,05	331,774	3.811,059
548,98	549,04	331,593	3.807,742
548,97	549,03	331,411	3.804,427
548,96	549,02	331,230	3.801,114
548,95	549,01	331,048	3.797,802
548,94	549,00	330,867	3.794,492
548,44	548,50	322,038	3.631,283
547,94	548,00	313,391	3.472,430
547,44	547,50	304,780	3.317,888
546,94	547,00	296,118	3.167,666
546,44	546,50	287,576	3.021,743
545,94	546,00	279,016	2.880,100
545,44	545,50	270,557	2.742,717
544,94	545,00	262,147	2.609,548
544,44	544,50	253,917	2.480,538
543,94	544,00	245,852	2.355,595
543,44	543,50	237,592	2.234,740
542,94	543,00	229,309	2.118,018
542,44	542,50	221,295	2.005,382
541,94	542,00	213,494	1.896,711
541,44	541,50	205,867	1.791,868
540,94	541,00	198,353	1.690,821
540,44	540,50	190,937	1.593,514
539,94	540,00	183,383	1.499,932
539,44	539,50	175,695	1.410,164
538,94	539,00	168,133	1.324,227
538,44	538,50	160,838	1.242,009
537,94	538,00	153,710	1.163,377
537,44	537,50	146,535	1.088,334
536,94	537,00	139,701	1.016,794
536,44	536,50	133,007	948,608
535,94	536,00	125,644	883,939
535,44	535,50	118,626	822,907
534,94	535,00	111,729	765,324
534,44	534,50	104,766	711,218
533,94	534,00	98,797	660,354
533,44	533,50	93,207	612,365

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
532,94	533,00	87,806	567,112
532,44	532,50	82,674	524,537
531,94	532,00	78,096	484,377
531,44	531,50	73,797	446,392
530,94	531,00	69,571	410,601
530,44	530,50	66,046	376,712
529,94	530,00	62,189	344,635
529,44	529,50	58,356	314,525
528,94	529,00	55,182	286,152
528,44	528,50	51,889	259,401
527,94	528,00	48,890	234,219
527,44	527,50	45,563	210,584
526,94	527,00	41,898	188,731
526,44	526,50	38,336	168,671
525,94	526,00	35,388	150,277
525,44	525,50	33,060	133,185
524,94	525,00	30,755	117,230
524,44	524,50	28,156	102,508
523,94	524,00	25,574	89,081
523,44	523,50	22,977	76,951
522,94	523,00	20,391	66,117
522,44	522,50	17,914	56,555
521,94	522,00	15,914	48,116
521,44	521,50	13,871	40,649
520,94	521,00	11,658	34,283
520,44	520,50	9,808	28,911
519,94	520,00	8,033	24,472
519,44	519,50	6,578	20,847
518,94	519,00	5,640	17,806
518,44	518,50	4,865	15,197
517,94	518,00	4,404	12,894
517,44	517,50	4,084	10,777
516,94	517,00	3,807	8,811
516,44	516,50	3,529	6,978
515,94	516,00	3,190	5,299
515,44	515,50	2,770	3,814
514,94	515,00	2,267	2,554
514,44	514,50	1,762	1,545
513,94	514,00	1,223	0,802
513,44	513,50	0,594	0,353
512,94	513,00	0,263	0,151
512,44	512,50	0,111	0,065

Cota de Operação (m)	Cota - SGB (m)	Área (km2)	Volume (hm3)
511,94	512,00	0,055	0,026
511,44	511,50	0,021	0,008
510,94	511,00	0,007	0,002
510,44	510,50	0,001	0,000
509,94	510,00	0,000	-

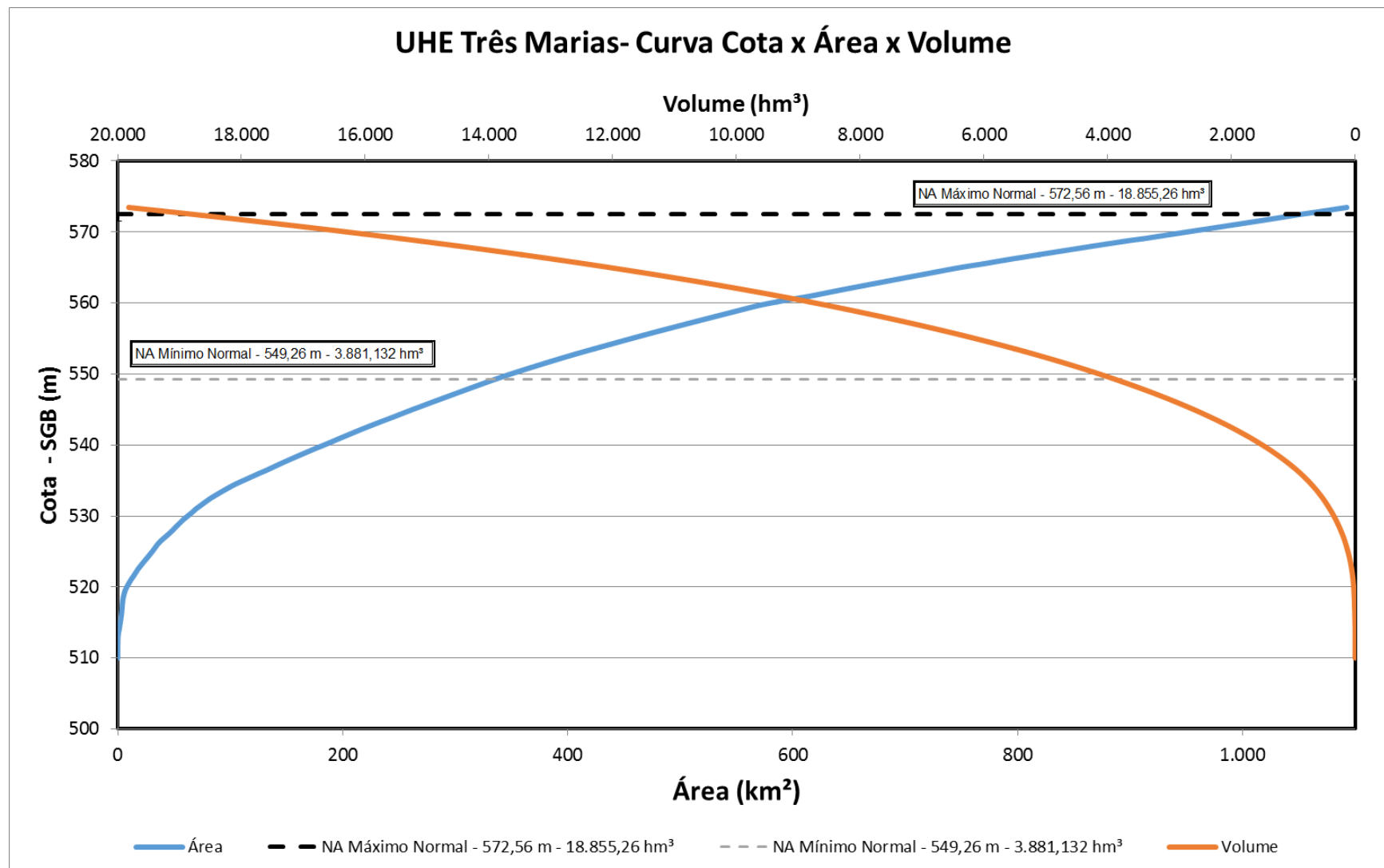


Figura 8-5 – Curvas Cota x Área x Volume da UHE Três Marias

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 da área molhada nas regiões muito próximas a margem, principalmente no quartil superior do reservatório, onde na região mais a montante foi necessária a utilização de embarcação de menor porte com equipamento monofeixe para complementar o levantamento.

Assim, foi realizado o levantamento integral de 1.034,95km² do reservatório, de um total de 1.054,60km², correspondente a cota máxima normal igual a 572,56m (SGB), ou seja, 19,65km² ou 2% do reservatório não puderam ser mapeados devido as interferências já citadas e, essas áreas tiveram que ser interpoladas para a geração do MDT.

Essa interpolação foi realizada em parcela reduzida, de 5% do reservatório. Os resultados utilizando a metodologia com ecobatímetros multifeixes apresentam uma incerteza menor que quando se utiliza a metodologia com monofeixes de levantamento de seções batimétrica, ou linhas de sondagens espaçadas a 164 m uma da outra, requisito mínimo especificado na Resolução Conjunta ANEEL/ANA nº 03/2010, para o reservatório da UHE Três Marias.

No presente 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 não 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 1,5m), o volume contido nessa área seria de 58,95 hm³, ou seja, menos de 0,3% 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 549,26 m e 572,56 m) são apresentadas no Quadro 8 - 2.

Quadro 8-2 - - Incertezas da Curva Cota x Área x Volume

Diferenças na área interpolada	Varição de volume (hm ³)	Porcentagem do Volume Total	Porcentagem do Volume de regulação da operação
0%	0	0,00%	0,00%
5%	2,9475	0,02%	0,02%
10%	5,895	0,03%	0,04%
15%	8,8425	0,05%	0,06%
20%	11,79	0,06%	0,08%
25%	14,7375	0,08%	0,10%

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 0,08% do volume total ou 0,10% 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 curva atualmente em uso, foi elaborado o Quadro 8-3. Os volumes indicados nesse quadro foram obtidos a partir da curva CAV, atualmente em utilização pela CEMIG, com a correção de 6 cm para referenciar ao SGB.

Quadro 8-3 - Comparação da Curva Cota x Área x Volume

Cotas Operacionais	Cota SGB (m)	Cota referência local (m)	Volume (hm ³)		Diferença (%) (b - a)
			Curva antiga (a)	Curva nova (b)	
Minima Normal	549,26	549,20	4526,00	3881,13	-14,2%
Maxima Normal	572,56	572,50	19528,20	18855,26	-3,4%
Maxima Maximorum	573,46	573,40	20647,91	19821,67	-4,0%

Essa comparação mostra que o volume do reservatório da UHE Três Marias no seu nível máximo normal, medido atualmente, é menor do aquele indicado pela curva existente, sendo da ordem de menos de 5%.

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, articuladas em folhas de tamanho A0 conforme a Figura 8-6 a seguir.

Os desenhos elaborados possuem coordenadas no Datum SIRGAS 2000, Sistema de Projeção UTM – Universal Transversa Mercator, M.C. 45° Wgr.

Os desenhos estão apresentados no formato MPK e PDF, em meio digital, disponibilizado junto com o relatório final desse trabalho.

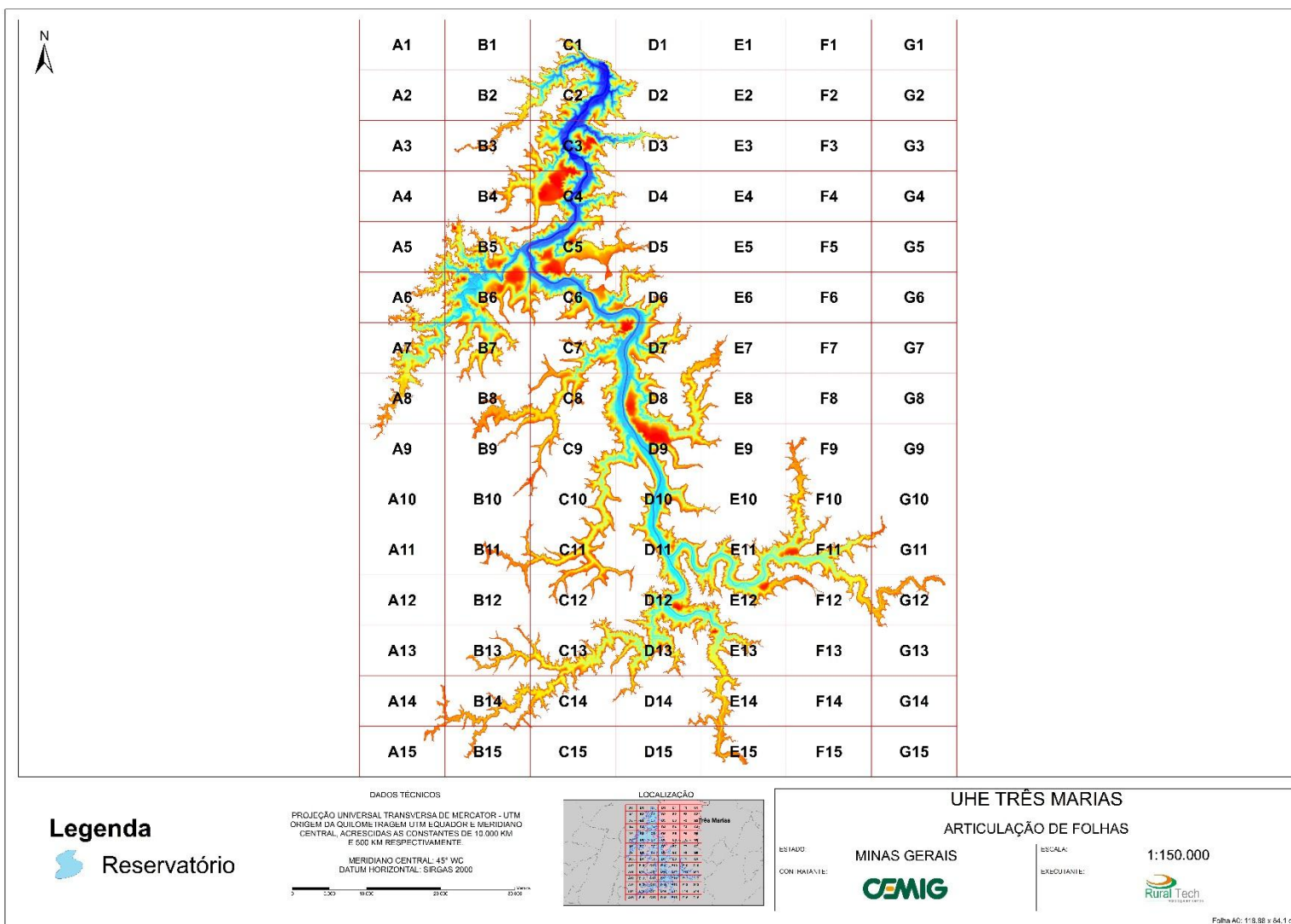


Figura 8-6 – Articulação das Cartas Topobatemétricas

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, e permitirão verificar efeitos de assoreamento ou erosão que eventualmente podem comprometer, em qualquer escala, o funcionamento normal da usina.

No caso da UHE Três Marias, o monitoramento do aporte e sedimentação de sólidos no reservatório será feito por meio de medição sistemática de profundidades do leito do rio Paranaíba em 5 conjuntos de 3 seções topobatimétricas, levantadas perpendicularmente ao fluxo. Dada a classificação do nível de criticidade do reservatório segundo o documento orientativo, as seções serão revisitadas em uma frequência mínima de 1 ano.

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*.

Após a finalização dos levantamentos batimétricos e topográficos da área em que se encontravam localizadas as seções, foram gerados os perfis com o alinhamento criado pelo azimute entre os marcos implantados e medidos.

O Quadro 8-3 apresenta as coordenadas em SIRGAS2000 dos marcos das seções de controle e a Figura 8-7 apresenta a localização de todas as seções.

Quadro 8-3 – Marcos das Seções de Controle

Nome	Latitude	Longitude	Norte (m)	Este (m)	Cota Elipsoidal (m)	Cota Ortométrica (m)
SC01-JMD	18°52'40,44638"S	45°08'51,40765"W	7.912.675,879	484.452,412	564,382	574,604
SC01-JME	18°53'40,65652"S	45°08'45,21745"W	7.910.825,458	484.635,047	562,695	572,874
SC01-MMD	18°57'35,87625"S	45°06'24,03261"W	7.903.598,857	488.769,704	563,465	573,412
SC01-MME	18°57'38,16815"S	45°06'54,06535"W	7.903.527,863	487.891,499	563,189	573,145
SC01-MD	18°55'17,36554"S	45°06'44,01232"W	7.907.855,670	488.182,729	562,997	573,060
SC01-ME	18°55'02,26847"S	45°07'24,40878"W	7.908.318,894	487.000,815	561,538	571,628
SC02-JMD	18°29'27,69209"S	45°16'59,93800"W	7.955.464,456	470.091,422	562,873	573,509
SC02-JME	18°30'27,97964"S	45°18'14,51775"W	7.953.608,011	467.907,555	565,269	575,895
SC02-MMD	18°43'01,66560"S	45°11'07,89273"W	7.930.460,926	480.440,648	564,892	575,397
SC02-MME	18°43'21,46473"S	45°12'08,46319"W	7.929.850,478	478.667,516	564,555	575,072
SC02-MD	18°35'17,06323"S	45°13'05,50558"W	7.944.736,368	476.978,932	563,738	574,322

Nome	Latitude	Longitude	Norte (m)	Este (m)	Cota Elipsoidal (m)	Cota Ortométrica (m)
SC02-ME	18°35'26,00884"S	45°14'55,36922"W	7.944.457,249	473.759,487	564,041	574,642
SC03-JMD	18°13'34,41357"S	45°18'44,30960"W	7.984.757,253	466.980,515	561,723	572,437
SC03-JME	18°13'10,23648"S	45°19'17,24806"W	7.985.498,623	466.011,845	569,588	580,298
SC03-MMD	18°16'10,50763"S	45°21'04,16017"W	7.979.952,497	462.882,457	565,953	576,626
SC03-MME	18°15'33,08563"S	45°21'06,13680"W	7.981.102,497	462.822,207	567,745	578,419
SC03-MD	18°14'43,69815"S	45°19'44,85503"W	7.982.624,788	465.206,189	562,481	573,180
SC03-ME	18°14'11,30519"S	45°20'34,32462"W	7.983.617,669	463.751,613	566,244	576,932
SC04-JMD	18°48'57,72003"S	44°59'49,93344"W	7.919.527,849	500.294,629	564,026	574,174
SC04-JME	18°49'40,44324"S	44°59'45,60339"W	7.918.214,753	500.421,331	564,167	574,295
SC04-MMD	18°50'33,72989"S	44°56'40,85769"W	7.916.576,086	505.827,590	563,242	573,277
SC04-MME	18°50'58,98872"S	44°56'42,20030"W	7.915.799,768	505.788,060	564,069	574,092
SC04-MD	18°49'53,20905"S	44°57'59,71568"W	7.917.822,070	503.520,168	563,041	573,123

Nome	Latitude	Longitude	Norte (m)	Este (m)	Cota Elipsoidal (m)	Cota Ortométrica (m)
SC04-ME	18°50'09,04371"S	44°58'28,11698"W	7.917.335,530	502.688,923	563,470	573,555
SC05-JMD	18°32'16,53217"S	45°27'50,87668"W	7.950.235,716	451.016,428	565,323	575,732
SC05-JME	18°31'31,84907"S	45°28'21,03347"W	7.951.606,744	450.128,733	563,140	573,552
SC05-MMD	18°35'23,42092"S	45°30'42,49484"W	7.944.478,057	446.001,488	564,409	574,747
SC05-MME	18°35'08,10796"S	45°31'12,18433"W	7.944.946,205	445.129,989	564,032	574,361
SC05-MD	18°33'57,03208"S	45°29'05,96726"W	7.947.141,063	448.823,344	563,882	574,259
SC05-ME	18°33'26,82059"S	45°29'54,63571"W	7.948.065,714	447.394,205	563,888	574,246

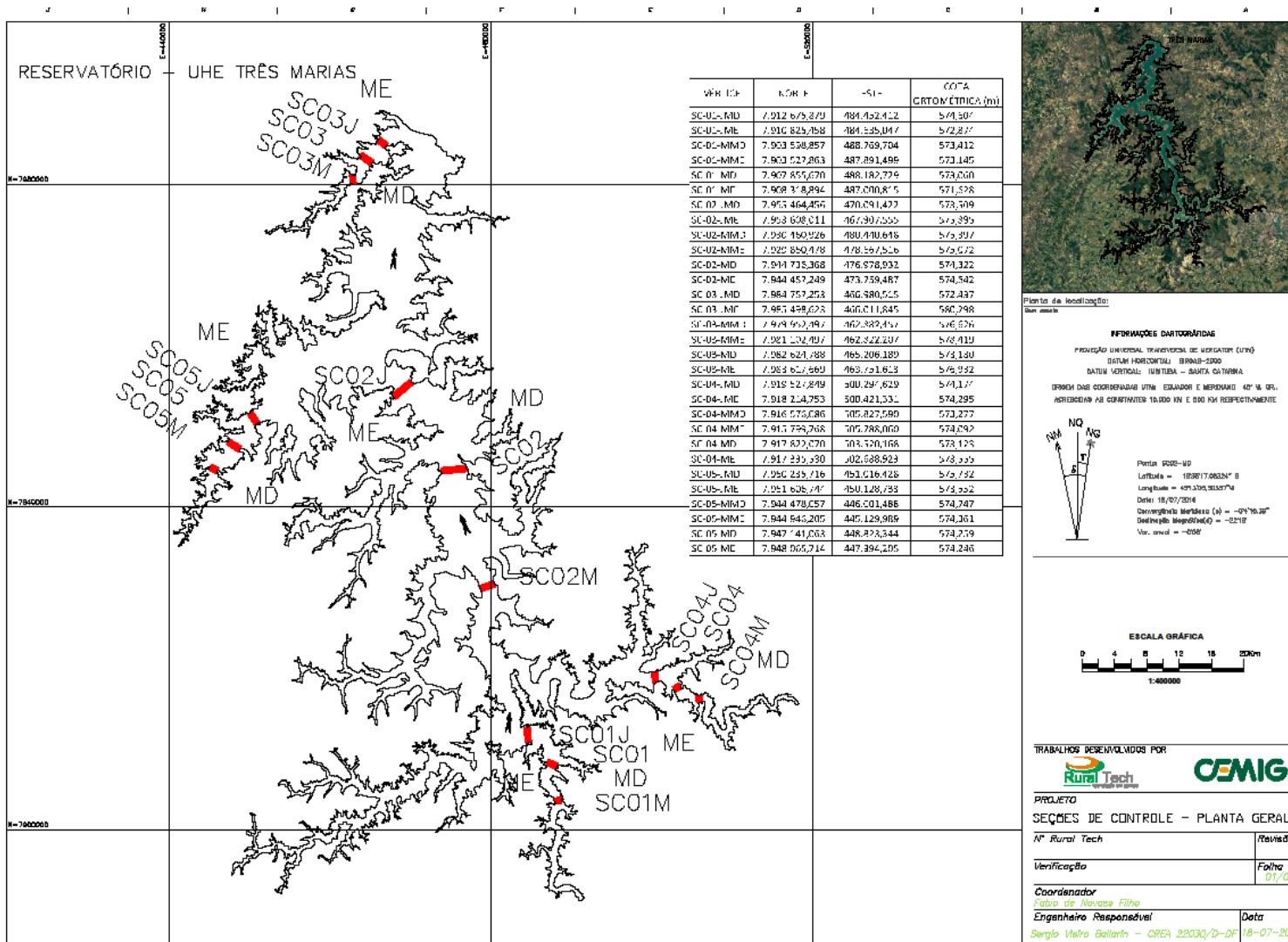


Figura 8-7 – Planta de Localização das Seções de Controle

9. CONCLUSÃO

Os trabalhos realizados permitiram atender plenamente a Resolução Conjunta 03/2010 – ANA/ANEEL, obtendo 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 Cemig, ANA, ANEEL, ONS, ou outras entidades.

Os levantamentos de campo executados, notadamente o levantamento batimétrico através 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.