

BARRAGEM LOMBA DO SABÃO
RELATÓRIO TÉCNICO
LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO



10
ANOS



BARRAGEM LOMBA DO SABÃO

RELATÓRIO TÉCNICO

LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO

R E V I S Õ E S				
	00	Emissão Inicial – atendimento a comentários de 14/10/25	10/12/2025	JP/AB
	Nº	DESCRIÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL
Responsável técnico: Jhony Maicon de Picoli Pires Arielly Barbosa da Silva		Data: 10/12/2025	ART: 13470801 13470804	
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev.: 00	PÁGINA: 2 de 21
				
CLIENTE: DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS -DMAE				

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 3 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E OBJETIVO	6
2	PERÍODO DE EXECUÇÃO	7
2.1	PERÍODO DE EXECUÇÃO.....	7
3	METODOLOGIA	7
3.1	PLANEJAMENTO.....	7
3.2	EQUIPAMENTOS	8
3.2.1	TOPOGRAFIA.....	8
3.2.2	BATIMETRIA.....	9
3.3	OBTENÇÃO DOS DADOS E TRANSPORTE DE COORDENADAS.....	11
3.4	TRANSPORTE DE COORDENADAS E TRATAMENTO DOS DADOS	13
3.5	LIMITAÇÕES DO SERVIÇO	13
4	RESULTADOS.....	15
5	COMENTÁRIOS FINAIS.....	16
6	TERMO DE ENCERRAMENTO	18
	ANEXO 1 – MONOGRAFIA – LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO.....	19
	ANEXO 2 – MONOGRAFIA – LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO.....	20
	ANEXO 3 – ART.....	21

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 4 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	6
FIGURA 2. COLETORA DE CAMPO HCE 600.	9
FIGURA 3. RECEPTOR GNSS I90.	9
FIGURA 4 ECOSSONDA D390.....	10
FIGURA 5 TRANSDUTOR DA ECOSSONDA D390.	11
FIGURA 6. ONDULAÇÃO GEOIDAL.	12

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 5 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00

LISTA DE FOTOS

- FOTO 1. RESERVATÓRIO NO MOMENTO DO LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO. 15

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 6 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO

Este documento tem por objetivo apresentar as metodologias adotadas para a elaboração do levantamento cadastral topográfico e batimétrico da Barragem Lomba do Sabão. A barragem está localizada na divisa dos Municípios de Porto Alegre e Viamão, nas coordenadas Lat. - 30,084256°S – Long: -51,112218°O (Figura 1), sendo de responsabilidade do Departamento Municipal de Água e Esgotos - DMAE.

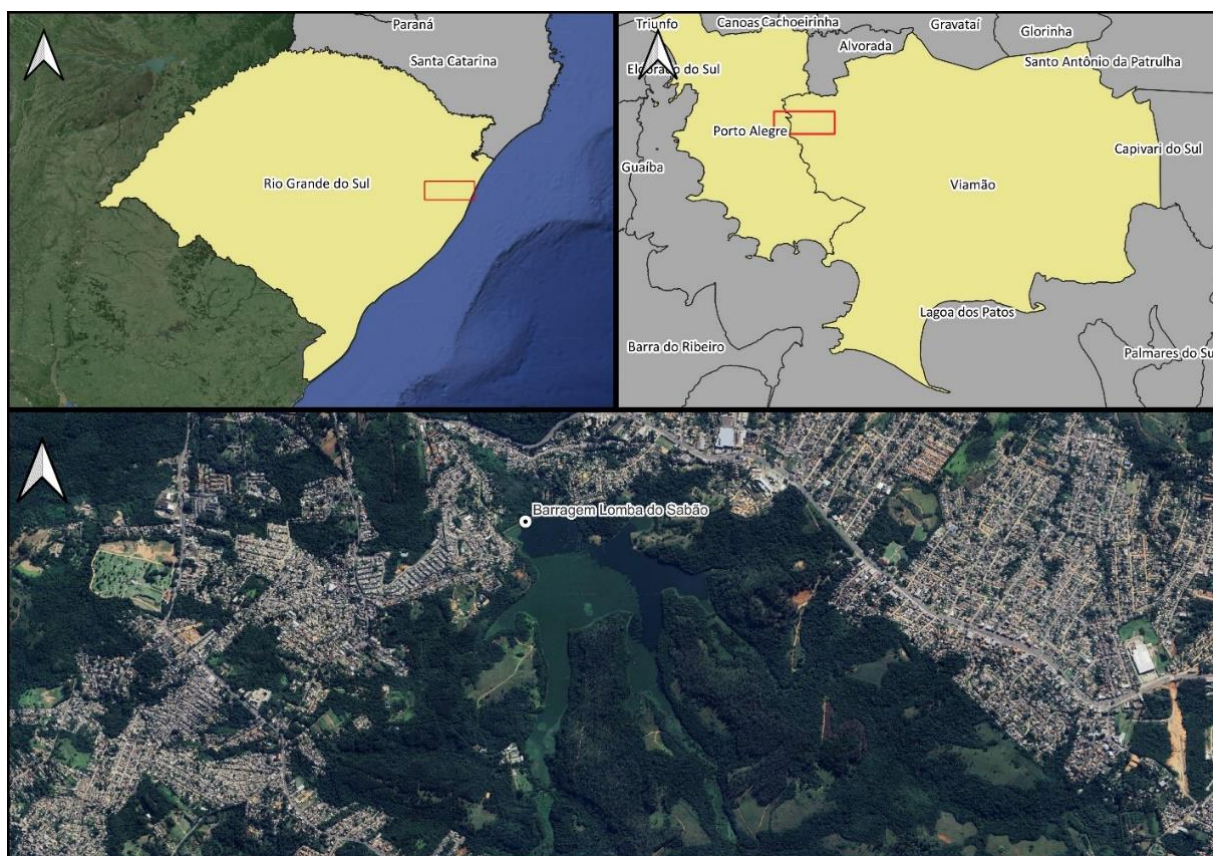


Figura 1. Localização do empreendimento.

Neste relatório são descritos os procedimentos, metodologias, equipamentos e softwares empregados para a realização das seguintes etapas:

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 7 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00

- Levantamento de 4 seções topobatimétricas no reservatório, e;
- Cadastramento planimétrico da Barragem;

2 PERÍODO DE EXECUÇÃO

2.1 PERÍODO DE EXECUÇÃO

As etapas que envolveram a execução dos serviços de campo foram:

- Data do levantamento planialtimétrico cadastral da barragem: 08/03/2024.
- Data do levantamento batimétrico: 04/02/2025.

3 METODOLOGIA

O levantamento planialtimétrico e batimétrico foi conduzido de acordo com práticas consolidadas de topografia e batimetria, envolvendo planejamento prévio, seleção de equipamentos adequados, obtenção sistemática dos dados em campo e posterior processamento em softwares especializados. A seguir são detalhadas as etapas que compuseram a metodologia adotada.

3.1 PLANEJAMENTO

O planejamento das atividades foi realizado em conjunto com a equipe técnica do DMAE, garantindo alinhamento entre contratante e executores. As principais ações desenvolvidas foram:

- **Levantamento prévio de informações:** análise de dados existentes sobre a área da barragem e do canal extravasor.
- **Logística de campo:** definição de rotas de acesso, embarcações e recursos necessários para execução segura das atividades.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 8 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00

- **Segurança do trabalho:** elaboração de medidas preventivas considerando as condições de chuva, vegetação densa e áreas de difícil acesso.
- **Seleção dos equipamentos:** escolha dos instrumentos topográficos e batimétricos mais adequados para garantir precisão e confiabilidade dos resultados.
- **Mobilização da equipe:** preparação dos recursos humanos e materiais para execução das campanhas de levantamento.

3.2 EQUIPAMENTOS

Nos levantamentos de campo foram empregados equipamentos de alta precisão, adequados às condições de campo e às exigências do levantamento, os equipamentos utilizados estão especificados a seguir.

3.2.1 TOPOGRAFIA

- Coletora de campo CHCNAC HCE 600, operada com software nativo Landstar.
- Conjunto rover e base com receptor GNSS CHCNAV i90, com especificações:
 - 624 canais, compatível com GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS e SBAS.
 - IMU de 200 Hz.
 - Precisão PPK horizontal: 2,5 mm + 1 ppm RMS.
 - Precisão PPK vertical: 5 mm + 1 ppm RMS.
 - Dados brutos em formato HCN.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 9 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00



Figura 2. Coletora de campo HCE 600.



Figura 3. Receptor GNSS i90.

3.2.2 BATIMETRIA

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 10 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00

- Embarcação em alumínio para dois passageiros, equipada com motor a gasolina de 15 HP.
- Ecossonda compacta D390 (Figura 4Figura 5), com características:
 - Frequência de 200 kHz.
 - Alcance de profundidade de 0,15 m a 300 m.
 - Precisão de $\pm 0,01$ m + 0,1% da profundidade.
 - Velocidade da sonda entre 1300 m/s e 1700 m/s.
 - Ângulo de feixe de 7 graus.
- Coleta de dados realizada com computador de campo e software nativo CHCNAV HydroSurvey.

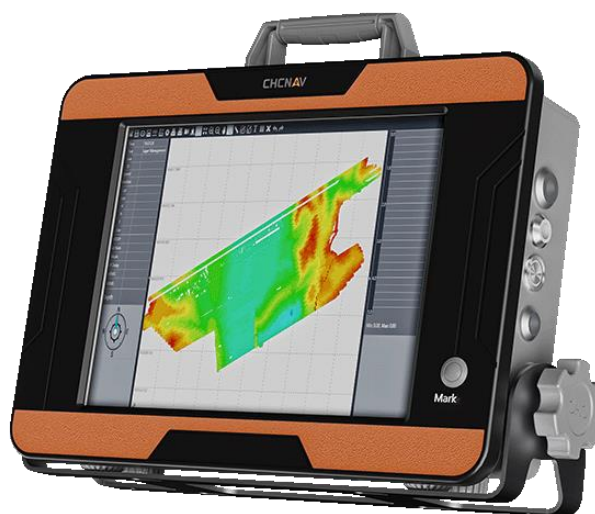


Figura 4 Ecossonda D390.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 11 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00



Figura 5 Transdutor da Ecossonda D390.

3.3 OBTENÇÃO DOS DADOS E TRANSPORTE DE COORDENADAS

A coleta dos dados topográficos foi realizada por meio de receptores GNSS em modo RTK, utilizando base fixa instalada em ponto previamente definido e rover para coleta em campo. Inicialmente foi realizada a identificação e ocupação do ponto de base, a partir do qual se estabeleceu uma malha georreferenciada com pontos cadastrados pelo receptor.

Todas as coordenadas planimétricas foram referenciadas ao Datum Horizontal SIRGAS 2000, conforme estabelecido pela Resolução da Presidência do IBGE nº 01/2015, que definiu oficialmente a adoção do SIRGAS2000 como sistema geodésico de referência no Brasil. As altitudes foram vinculadas ao Datum Vertical Imbituba (HNOR_IMBITUBA), em conformidade com o Modelo de Conversão de Altitudes HGEONOR2020 disponibilizado pelo IBGE, assegurando a padronização e a compatibilidade com os referenciais oficiais utilizados em levantamentos geodésicos e de engenharia.

Para a determinação das coordenadas foi empregado o método relativo por posicionamento estático de rastreo, respeitando as recomendações técnicas para levantamentos relativos

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 12 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00

estáticos. A ocupação no ponto base foi fixa, enquanto a coleta nos pontos de interesse foi realizada com estação móvel via RTK.

O receptor GNSS CHCNAV i90 utilizado possui precisão horizontal de 2,5 mm + 1 ppm RMS e precisão vertical de 5 mm + 1 ppm RMS, garantindo a acurácia necessária para trabalhos de engenharia.

Nessa metodologia, a altitude determinada diretamente pelos sistemas GNSS corresponde à altitude geométrica ou elipsoidal. Para a definição da altitude física ou ortométrica nos pontos ocupados é indispensável considerar a ondulação geoidal (Figura 6), assegurando a uniformização do referencial utilizado nos serviços executados.

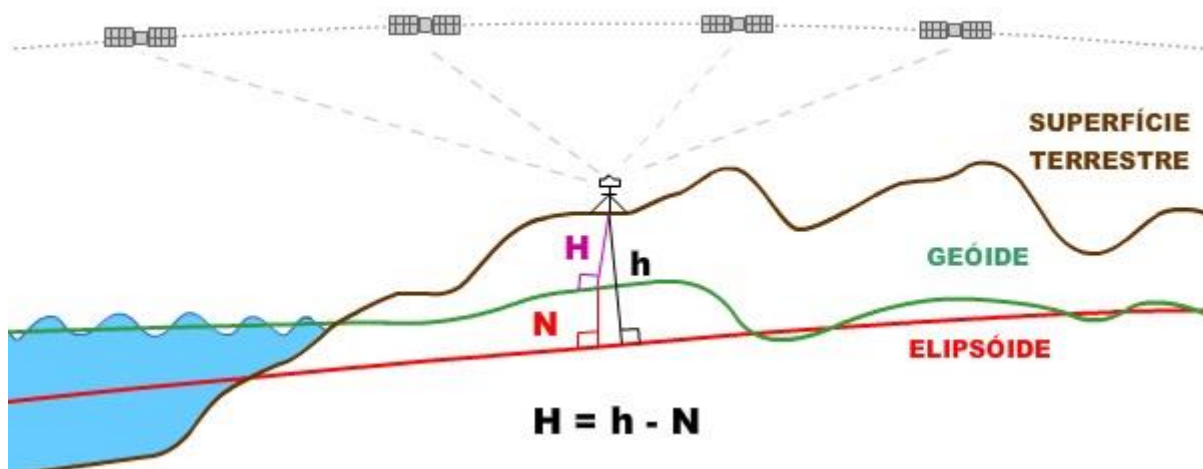


Figura 6. Ondulação Geoidal.

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2024

No levantamento batimétrico, a embarcação em alumínio equipada com motor de 15 HP foi utilizada como plataforma para a instalação da ecossonda compacta D390, operada em conjunto com receptor GNSS em modo RTK. O sistema foi configurado para registrar simultaneamente as profundidades e as coordenadas planimétricas, garantindo a associação

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 13 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00

direta entre posição e cota batimétrica. A ecossonda, operando em frequência de 200 kHz e feixe de 7 graus, permitiu a obtenção de dados de alta resolução, com alcance de profundidade de 0,15 m a 300 m e precisão de $\pm 0,01$ m + 0,1% da profundidade medida.

Durante a coleta, o software CHCNAV HydroSurvey foi responsável pela integração dos sinais da ecossonda e do GNSS, armazenando os dados em tempo real e possibilitando o controle da qualidade das medições.

O percurso da embarcação foi planejado, de modo a cobrir de forma sistemática a área do reservatório e reduzir lacunas de informação. Esse procedimento assegurou a geração de um modelo batimétrico consistente, capaz de representar a morfologia submersa da superfície.

3.4 TRANSPORTE DE COORDENADAS E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados coletados em campo foram inicialmente extraídos em formato HCN e tratados no software CHC Geomatics Office 2, que permitiu a conversão para o formato RINEX. Em seguida, os arquivos foram processados junto ao sistema do IBGE (monografias em anexo), assegurando a correção e o transporte das coordenadas para o sistema oficial de referência.

Após o processamento, as coordenadas foram transportadas e ajustadas no software Landstar, possibilitando a exportação dos pontos em formato DWG. Com base nesses arquivos, foram elaboradas as curvas de nível e demais desenhos cadastrais no AutoCAD Civil 3D, consolidando os produtos finais do levantamento.

3.5 LIMITAÇÕES DO SERVIÇO

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 14 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00

O levantamento apresentou algumas limitações que precisam ser registradas para contextualizar os resultados obtidos.

As áreas cobertas por árvores não puderam ser integralmente levantadas, tanto pela ausência de condições seguras para os trabalhadores na coleta de pontos quanto pela limitação dos equipamentos disponíveis, já que não há instrumentos capazes de manter visada ou conexão estável com os satélites em locais com intensa interferência da vegetação.

Durante a primeira campanha, as condições climáticas foram desfavoráveis devido à chuva, mas como o extravasor não estava vertendo, foi possível realizar a coleta de pontos na sua soleira.

A área do canal extravasor, entretanto, apresentou restrições significativas de acesso, pois uma das margens encontrava-se ocupada por construções irregulares e a outra por mata fechada, além de o canal estar recebendo fluxo proveniente dos sifões da barragem, o que inviabilizou o levantamento no fundo da estrutura.

Na segunda campanha, o reservatório encontrava-se tomado por vegetação flutuante (Foto 1), o que impediu a embarcação de cumprir integralmente o percurso planejado. Apesar dessa limitação, foram obtidos pontos suficientes para garantir a execução adequada do serviço.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 15 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00



- Foto 1. Reservatório no momento do levantamento batimétrico.

4 RESULTADOS

O levantamento realizado possibilitou a obtenção de dados planialtimétricos e batimétricos consistentes, devidamente processados e organizados em produtos cartográficos e cadastrais. No levantamento topográfico foram coletados aproximadamente 956 pontos, com tempo de rastreio e coleta de 2 horas 21 minutos e 20 segundos, distribuídos ao longo da área da barragem e do canal extravasor, assegurando a representação fiel das condições de terreno e das estruturas existentes.

No levantamento batimétrico foram obtidos 518 pontos distribuídos no reservatório, com tempo de rastreio e coleta de 4 horas 27 minutos e 55 segundos. Apesar das limitações encontradas, os dados coletados foram suficientes para a caracterização da profundidade e da morfologia do fundo do reservatório.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 16 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00

A partir dos dados processados, foram geradas curvas de nível representando a topografia da área, além de plantas cadastrais contendo os principais elementos levantados. No caso da batimetria, foi possível elaborar o modelo da superfície submersa, permitindo a análise da capacidade de armazenamento e da geometria do reservatório. Os resultados foram consolidados em arquivos digitais no formato DWG e posteriormente tratados no software AutoCAD Civil 3D, que possibilitou a produção dos desenhos finais e a integração entre informações planimétricas e altimétricas.

5 COMENTÁRIOS FINAIS

O levantamento planialtimétrico e batimétrico realizado na barragem atendeu aos objetivos propostos, fornecendo dados consistentes e de alta precisão para subsidiar análises técnicas e futuras intervenções na estrutura. Apesar das limitações encontradas em campo, relacionadas principalmente às condições de acesso, interferências da vegetação e presença de fluxo nos sifões, os pontos coletados foram suficientes para a caracterização da área e para a elaboração dos produtos cartográficos necessários.

Os resultados obtidos, processados e organizados em curvas de nível, plantas cadastrais e modelo batimétrico, constituem uma base confiável para estudos de capacidade de armazenamento, monitoramento da morfologia do reservatório e planejamento de ações de manutenção e operação da barragem. O uso de equipamentos GNSS de precisão centimétrica — com acurácia de 2,5 mm + 1 ppm RMS na horizontal e 5 mm + 1 ppm RMS na vertical — aliado à ecossonda de alta resolução e ao processamento em softwares especializados, assegurou a qualidade dos dados e a conformidade com os referenciais oficiais de coordenadas e altitudes.

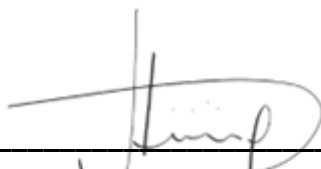
		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 17 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00

Dessa forma, o trabalho realizado representa uma contribuição técnica relevante para o contratante, permitindo que as informações levantadas sejam utilizadas em projetos de engenharia, gestão de recursos hídricos e acompanhamento da evolução das condições da barragem ao longo do tempo.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: LEVANTAMENTO DE CAMPO - RELATÓRIO TÉCNICO LEVANTAMENTO CADASTRAL TOPOGRÁFICO E BATIMÉTRICO		Nº DMAE: -	Página 18 de 21
		Nº VTB: VTB-248-RTO-001	Rev. 00

6 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este documento denominado “Relatório Técnico do Levantamento Cadastral Topográfico e Batimétrico” é parte integrante do PLANO DE SEGURANÇA E EMERGÊNCIA DE BARRAGEM (PSB e PAE) DA BARRAGEM LOMBA DO SABÃO, sendo composto por 18 páginas, numeradas sequencialmente, sendo está a última página do relatório.



Jhony Maicon de Picoli Pires

Responsável técnico

CREA/PR nº 164.758/D



Arielly Barbosa da Silva

Responsável técnica

CREA/PR nº 173.491/D

Curitiba, 10 de dezembro de 2025.

Sumário do Processamento do marco: 3384661

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/03/08 12:00:30,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/03/08 14:21:50,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	CHCI73+ NONE
Órbitas dos satélites: ¹	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	2,00
Sigma ² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena ³ (m):	1,826
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,94 GPS 0,93 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,02 GPS 0,95 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-30° 05' 03,3695"	-51° 06' 43,8303"	60,03	6671871.561	489190.122	-51
Na data do levantamento ⁵	-30° 05' 03,3600"	-51° 06' 43,8316"	60,03	6671871.854	489190.087	-51
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,001	0,005	0,005			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	5,14	Incerteza (m): 0,08
Altitude Normal (m):	54,89	

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

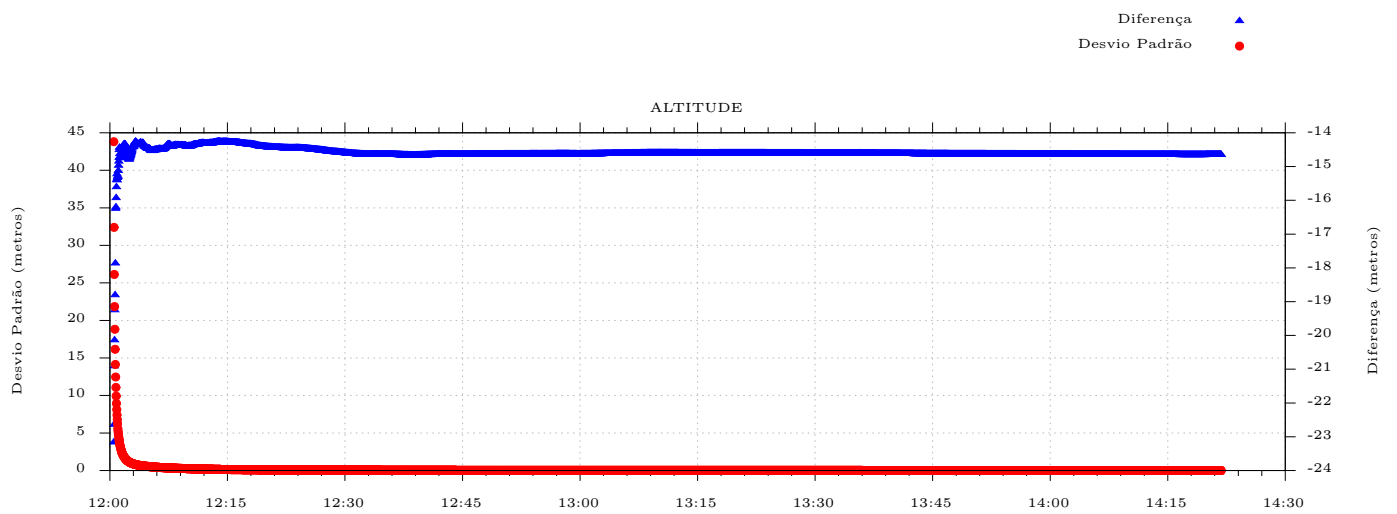
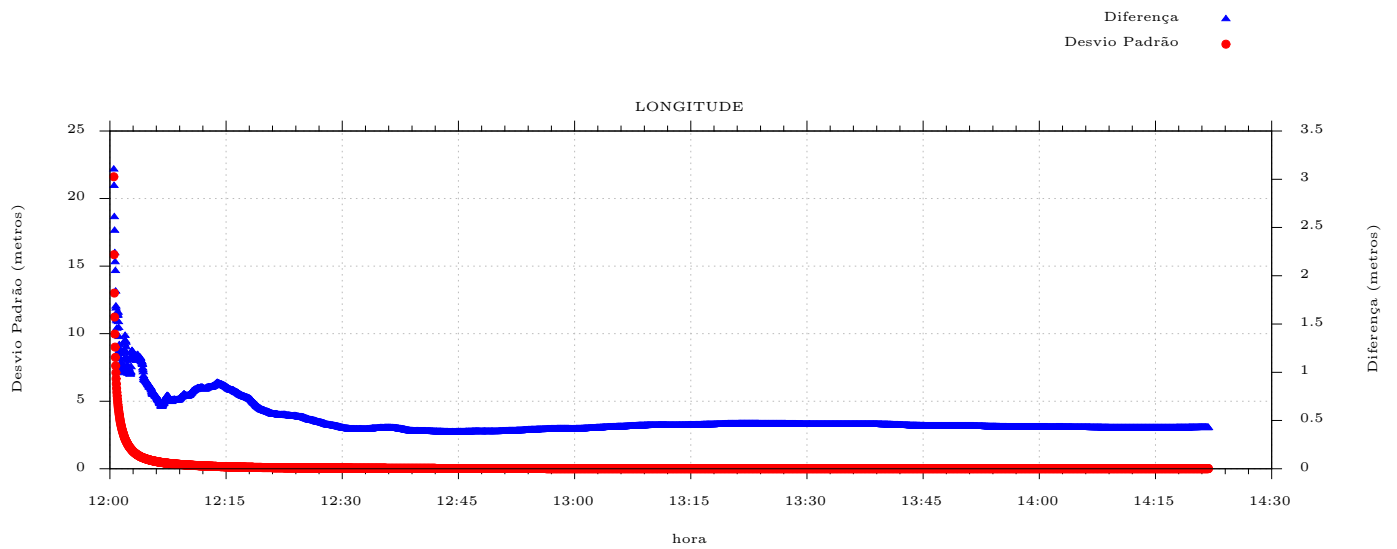
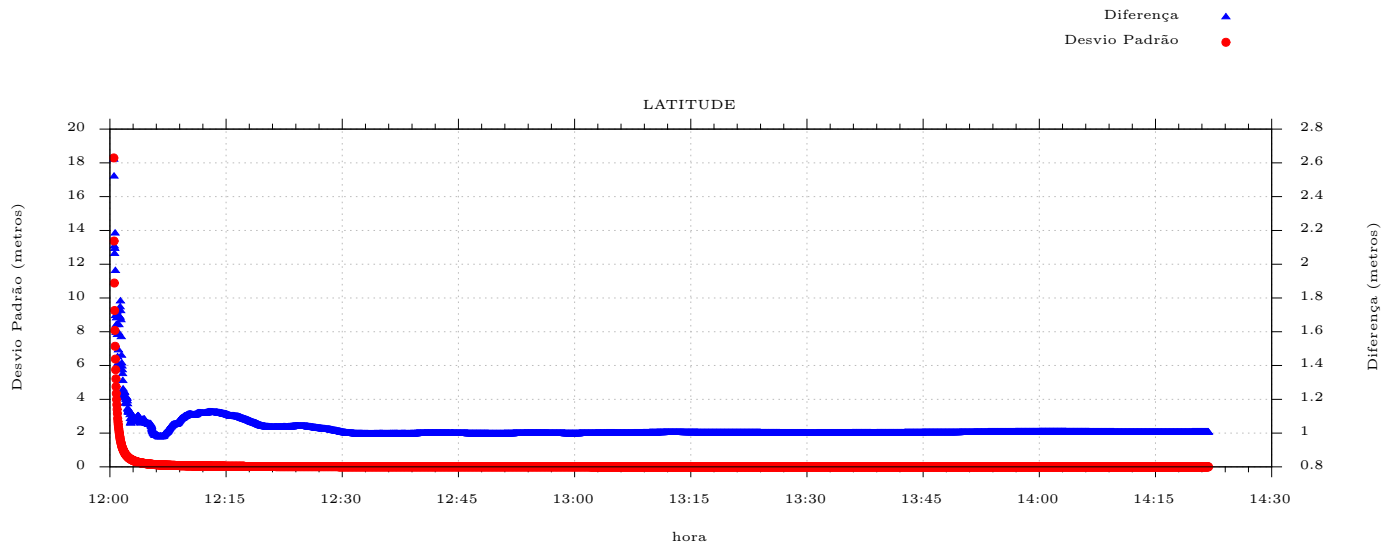
⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: <https://www.ibge.gov.br/atendimento.html> ou pelo telefone 0800-7218181.

Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN)

Processamento autorizado para uso do IBGE.



Sumário do Processamento do marco: 3637092

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2025/02/04 12:18:57,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2025/02/04 16:46:52,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	CHCI73+ NONE
Órbitas dos satélites: ¹	FINAL
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	1,00
Sigma ² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena ³ (m):	1,510
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	2,27 GPS 3,16 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,94 GPS 0,91 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-30° 05' 01,1413"	-51° 06' 40,0747"	62,53	6671940.245	489290.587	-51
Na data do levantamento ⁵	-30° 05' 01,1315"	-51° 06' 40,0760"	62,53	6671940.546	489290.551	-51
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,001	0,005	0,006			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA		
Fator para Conversão (m):	5,14	Incerteza (m):	0,08
Altitude Normal (m):	57,39		

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.

Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: <https://www.ibge.gov.br/atendimento.html> ou pelo telefone 0800-7218181.

Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN)

Processamento autorizado para uso do IBGE.

