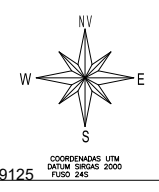


N=7669125
E=2653900



N=7669100

N=7669075

N=7669050

N=7669025

N=7669000

E=2653925
E=2653950
E=2653975
E=2654000
E=2654025

NOTAS GERAIS:
1 - MEDIDAS EM METROS, COTAS ALTIMÉTRICAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.
2 - DATUM: SIRGAS 2000
PROJEÇÃO: UTM, ZONA 24 SUL

LEGENDA:

- CURVAS DE NÍVEL
- ÁRVORE
- POSTE
- EDIFICAÇÃO
- PAVIMENTAÇÃO

N=7669025

N=7669000

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
00	EMISSÃO INICIAL	05/2024	Leonardo	Maria	Sinval

CONTRATADA:

CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MIMOSO DO SUL

MUNICÍPIO/ÁREA: MIMOSO DO SUL/ES

PROGRAMA: TERMINAL RODOVIÁRIO

TÍTULO E CONTEÚDO: **AEROFOTOGRAMETRIA**
PLANTA TOPOGRÁFICA

DATA: MAIO/2024	ESCALA: 1/250	FOLHA: 01/01
ARQUIVO: PLANTA_TOPOGRAFICA-TERMINAL-RODOVIARIO		



Autenticar documento em <https://mimosodosul.prefeiturasempapel.com.br/autenticidade> com o identificador 310032003300360030003A00500052004100, Documento assinado digitalmente conforme art. 4º, II da Lei 14.063/2020.

E=254000
E=254025



PREFEITURA MUNICIPAL DE MIMOSO DO SUL

MEMORIAL DESCRITIVO

TERMINAL RODOVIÁRIO

VIAVOZ PROJETOS Ltda.

Av. Getúlio Vargas 1710 – 7 Andar – Sala 701 e 703

Bairro – Funcionários – Belo Horizonte – Minas Gerais – Fone: (31) 3281-5760



1. Sumário

1. APRESENTAÇÃO	3
2. INFORMAÇÕES GERAIS.....	3
2.1. EQUIPE TÉCNICA	3
2.2. IDENTIFICAÇÕES	3
3. OBJETIVOS GERAIS	4
4. DADOS DA OBRA.....	4
5. METODOLOGIA	5
6. AEROLEVANTAMENTO	8
6.1 PROCESSAMENTO DOS DADOS	10
6.2 ALTURA GEOMÉTRICA E ORTOMÉTRICA	11
7. RESULTADO DO PROCESSAMENTO DAS IMAGENS.....	12



1. APRESENTAÇÃO

A VIAVOZ, empresa com sede na Avenida Getúlio Vargas, 1.710, 7º Andar, Savassi, Belo Horizonte/MG, inscrita no CNPJ sob o nº 05.874.447/0001-03, vem apresentar a seguir o documento intitulado de MEMORIAL DESCRITIVO TERMINAL RODOVIÁRIO, elaborado em conformidade com os contratos firmados entre a PREFEITURA MUNICIPAL DE MIMOSO DO SUL e a VIAVOZ.

O referido estudo visa fornecer à Contratante todos os detalhes técnicos necessários para a realização do projeto.

2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1. EQUIPE TÉCNICA

A equipe responsável pela elaboração do presente trabalho é constituída pelos seguintes profissionais:

Sinval Ladeira – Eng. Civil: CREA 28.498/D

Leonardo Koga – Eng. Agrimensor: CREA 366.461/D

2.2. IDENTIFICAÇÕES

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE MIMOSO DO SUL

CNPJ: 27.174.119/0001 37

Endereço: Praça Cel. Paiva Gonçalves, 50, Centro

CEP: 29400-000

Cidade: Mimoso do Sul - ES

Contratada: VIAVOZ

CNPJ: 05.874.447/0001-03



Endereço: Avenida Getúlio Vargas, 1.710 - 7º andar

CEP: 30112-021

Cidade: Belo Horizonte – MG

Telefone: (31) 3281-5760

E-mail: sinval@viavoz.com

3. OBJETIVOS GERAIS

Este Memorial Descritivo compreende um conjunto de discriminações técnicas, normas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos para o levantamento topográfico e aerofotogramétrico da área Terminal Rodoviário.

4. DADOS DA OBRA

A área de estudo é localizada na cidade de Mimoso do Sul/ES (Figura 1) e corresponde aproximadamente a 600 metros quadrados.



Figura 1 – Área a ser mapeada



Fonte: Autor, 2024

5. METODOLOGIA

O drone DJI Matrice 300 RTK (Figura), que conta com um sistema de posicionamento em tempo real (RTK) embarcado, garantindo maior acurácia posicional das imagens capturadas no aerolevanteamento, acoplado com a câmera DJI ZENMUSE P1, gera fotos com resolução de 8.192*5.460, ou aproximadamente, 45 megapixels, pixel único 4,4 µm.



Figura 2 - DJI MATRICE 300 RTK



Fonte: Autor, 2024

Para coleta dos pontos de controle foram utilizados os pares de GNSS CHCNAV i50 e i83 (Figura), com 642 canais, rastreando sinais GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou e QZSS, utilizando em Cinemático em tempo real (RTK) a acurácia na Horizontal: 8mm + 1 ppm RMS, Vertical: 15 mm + 1 ppm RMS.



Figura 3- GNSS CHCNAV i50 e i83



Fonte: Autor, 2024

O Aerolevanteamento é o nome dado à técnica de obtenção de dados topográficos por meio de Veículos Aéreos não Tripulados (VANTs/Drones) equipados com câmeras especiais capazes de coletar imagens de alta qualidade e resolução. Assim, as imagens aéreas são processadas através do software DJI TERRA e com os pontos de controle georreferenciados são produzidas as representações gráficas como nuvem de pontos, ortofoto e modelo 3D.

Levanteamento topográfico com Laser Scanner Portátil Geoslam (Figura 4) que apresenta uma taxa de medição de 300.000 (trezentos mil) pontos por segundo com um alcance de até 100 metros, precisão relativa de 1-3 cm. Tem como grande vantagem a geração de uma nuvem de pontos, a rápida aquisição das



coordenadas 3D de um determinado objeto/ambiente. Proporcionando assim uma redução dramática nos custos e no tempo de execução do projeto.

Figura 4- Laser Scanner Portátil Geoslam



Fonte: Autor, 2024

6. AEROLEVANTAMENTO

O projeto iniciou com o planejamento das linhas de voo e com a programação da sequência de levantamento dos pontos de controle, para que se desse início aos trabalhos de campo. Dessa forma, o trabalho em campo foi executado em duas etapas.



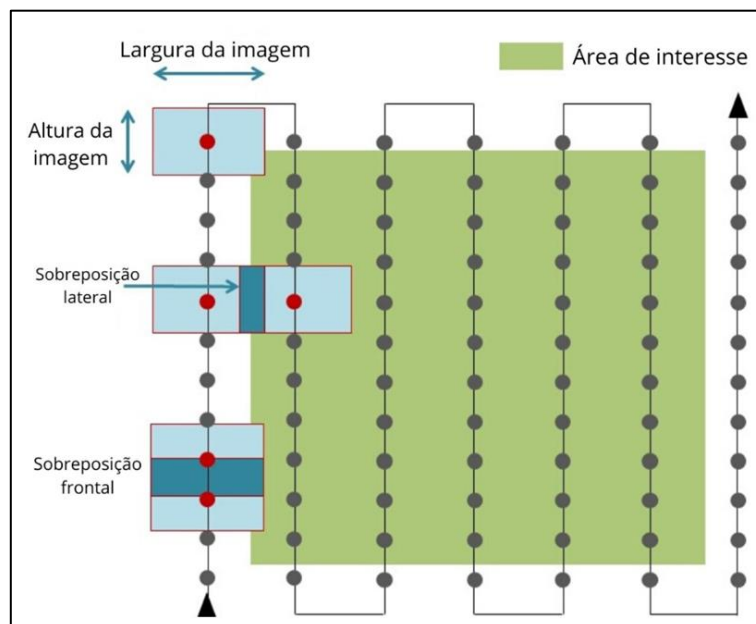
Na primeira etapa foi realizada a implantação da Base. Utilizando o Rover foram coletados Pontos de Controle distribuídos da forma mais homogênea possível dentro dos acessos possíveis. (Os Pontos de Controle são alvos marcados no terreno com tinta ou cal, servindo como referência no solo para aumentar a precisão do produto gerado na fase de processamento das imagens.

A segunda etapa do trabalho foi o planejamento e execução dos voos fotogramétricos e para garantir qualidade ao levantamento o voo é realizado com uma sobreposição de 70% lateral e 80% frontal

O ponto de decolagem é escolhido a partir de uma análise na área de interesse, buscando-se o ponto mais alto e com menos interferências. A altura do voo depende da área a ser sobrevoada e do detalhamento almejado no projeto.



Figura 5 - Planejamento do voo



Fonte: Sobreposição de imagens: por que ela é importante? Mappa.ag 10 de novembro 2020
Disponível em: <https://mappa.ag/blog/sobreposicao-de-imagens-por-que-ela-e-importante/>

6.1 PROCESSAMENTO DOS DADOS

As coordenadas da base (GNSS) foram determinadas pelo método de Posicionamento por Ponto Preciso (PPP), no site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Este processamento permite a determinação de coordenadas de precisão referenciadas ao sistema geodésico brasileiro SIRGAS2000 segundo um padrão nacional. Esta metodologia garante uma precisão centimétrica ao aerolevanteamento em áreas limpas sem vegetação.



A partir do relatório obtido pelo PPP pode se validar a qualidade das coordenadas obtidas no levantamento pelo GNSS RTK, sendo o desvio padrão em Latitude de 0,001 m; Longitude 0,002 m e Altitude Geométrica 0,005 m.

6.2 ALTURA GEOMÉTRICA E ORTOMÉTRICA

A altitude determinada pelo receptor GNSS é chamada de Altitude Geométrica ou Elipsoidal, que é o valor da elevação de um determinado ponto da superfície terrestre em relação ao elipsoide terrestre. Já a Altitude Ortométrica ou Geoidal, é o valor da elevação de um determinado ponto da superfície terrestre em relação ao Geóide.

A diferença entre a superfície elipsoidal e geoidal chama-se Ondulação Geoidal ou Altura Geoidal.

Para este projeto, segundo o processamento dos dados pelo IBGE, o valor da Ondulação Geoidal é da ordem de -6,71m, conforme Figura 6. Os dados utilizados neste projeto tomaram como base sempre à altura ortométrica dos pontos levantados.



Figura 6 - Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: VV-180

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/04/30 12:14:22,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2024/04/30 20:10:42,00
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):	1,687
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,11 GPS 1,99 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,91 GPS 1,02 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	-21° 04' 02,9328"	-41° 21' 45,4023"	182,24	7668563.890	254515.153	-39
Na data do levantamento ⁵	-21° 04' 02,9234"	-41° 21' 45,4050"	182,24	7668564.178	254515.071	-39
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,001	0,002	0,005			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	-6,71	Incerteza (m): 0,07
Altitude Normal (m):	188,95	

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.

Fonte: Autor, 2024

7. RESULTADO DO PROCESSAMENTO DAS IMAGENS



A Tabela 1 a seguir, apresenta os resultados do software de processamento de imagens com as estimativas de erro, em metros, de cada ponto de controle medido em campo.

Tabela 1 - Tabela contendo os erros de cada ponto de controle medido no levantamento de campo

Error Details

Control Point Error

ID	Marked Photos	Visible Photos	Reprojection Error RMS (px)	Forward Intersection Error (m)	Horizontal Error (m)	Vertical Error (m)	3D Error (m)	dx(m)	dy(m)	dz(m)
PC-06	41	90	0.997	0.023	0.024	0.004	0.025	0.002	0.024	-0.004
PC-07	18	83	1.428	0.033	0.035	0.001	0.035	-0.034	0.007	0.001
PC-08	9	82	2.054	0.046	0.047	0	0.047	0.001	-0.047	0
PC-09	12	83	1.416	0.03	0.035	0.006	0.035	0.033	0.012	0.006

Fonte: Autor, 2024

A Tabela 2 a seguir, apresenta as médias das estimativas de erro dos pontos de controle após serem processados.

Tabela 2 - Tabela com as médias estimadas dos erros totais dos pontos de controle levantados em campo

GCP Error

Control Point

Parameters	dx(m)	dy(m)	dz(m)	3D Error (m)	Vertical Error (m)	Horizontal Error (m)
Root Mean Square	0.024	0.027	0.003	0.036	0.003	0.036
Median	0.002	0.01	0	0.035	0.002	0.035

Fonte: Autor, 2024

Abaixo na Figura temos a ortofoto da área de projeto, produto final do processamento. E na Figura 8 a nuvem de pontos gerada pelo Laser Scanner Portátil Zeb Horizon.



Figura 7 – Ortofoto



Fonte: Autor, 2024



Figura 8 – Nuvem de pontos



Fonte: Autor, 2024

