



GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES GOINFRA



PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA CONSTRUÇÃO DE ACESSO NA GO-020

VOLUME 3C – LEVANTAMENTOS ESPECIAIS

NOVEMBRO/2025



DIRETORIA DE SEGURANÇA VIÁRIA
GERÊNCIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO, ESTUDOS E PROJETOS

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA CONSTRUÇÃO DE ACESSO NA GO-020

Rodovia / km: GO-020 / km 2+373m

Trecho: Perímetro Urbano de Goiânia

Extensão: 398,12 m

Código SRE: 020EGO0010

VOLUME 3C – LEVANTAMENTOS ESPECIAIS

NOVEMBRO/2025



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	APRESENTAÇÃO	6
2.1	MAPA DE LOCALIZAÇÃO	6
2.2	LEVANTAMENTO	7
2.3	PARÂMETROS DO LEVANTAMENTO.....	7
2.4	DETALHE DE ERROS DO LEVANTAMENTO	8
2.4.1	Detalhes dos produtos gerados.....	9
3	TERMO DE ENCERRAMENTO.....	11

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de mesorregiões: Goiânia	6
Figura 2 – Região Metropolitana de Goiânia	6
Figura 3 - Município de Anápolis.....	6
Figura 4 - Trecho de análise.....	6
Figura 5 - Apresenta a posição das fotografias feitas durante o levantamento	7
Figura 6 - Mapa de calor - Quantidade de sobreposições por pixel.....	8
Figura 7 - Modelo Digital de superfície gerado pelo processamento das imagens.	10
Figura 8 - Ortofoto gerada a partir do processamento das imagens.....	10

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Detalhamento de erros	9
Tabela 2 - Erros em cada ponto de controle.....	9



1 INTRODUÇÃO

O presente volume tem por finalidade apresentar os levantamentos realizados em campo, bem como o processamento e a análise dos dados obtidos, com o objetivo de avaliar as condições do terreno e do pavimento no trecho em estudo. Essas informações serviram de base para a identificação e a mensuração das possíveis intervenções necessárias.

O levantamento aerofotogramétrico com drone foi realizado com a finalidade de gerar produtos destinados a subsidiar a elaboração dos demais projetos. Entre os principais resultados obtidos, destacam-se:

- Modelo Digital de Superfície (MDS);
- Modelo Digital de Terreno (MDT);
- Nuvem densa de pontos; e
- Ortomosaico.

2 APRESENTAÇÃO

2.1 MAPA DE LOCALIZAÇÃO

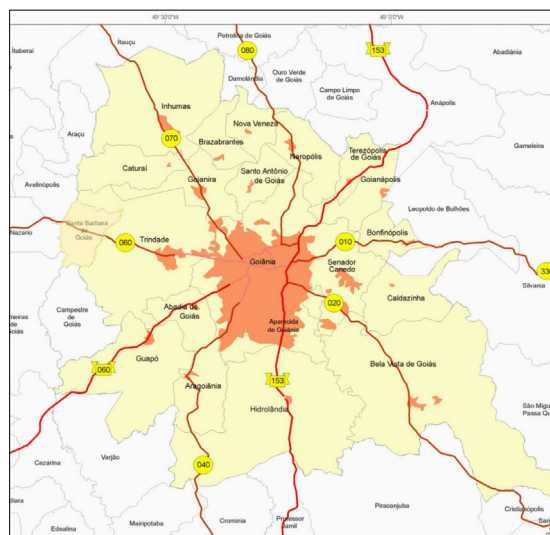
O levantamento foi realizado na GO-020, em Goiânia, compreendendo toda a região onde será realizada a intervenção.

Figura 1 - Mapa de mesorregiões: Goiânia



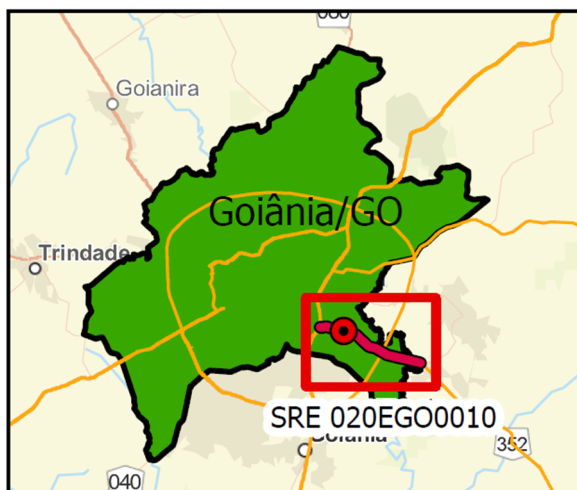
Fonte: Weekpédia.

Figura 2 – Região Metropolitana de Goiânia



Fonte: IMB/Segplan.

Figura 3 - Município de Anápolis.



Fonte: Autor.

Figura 4 - Trecho de análise.



Fonte: Autor.

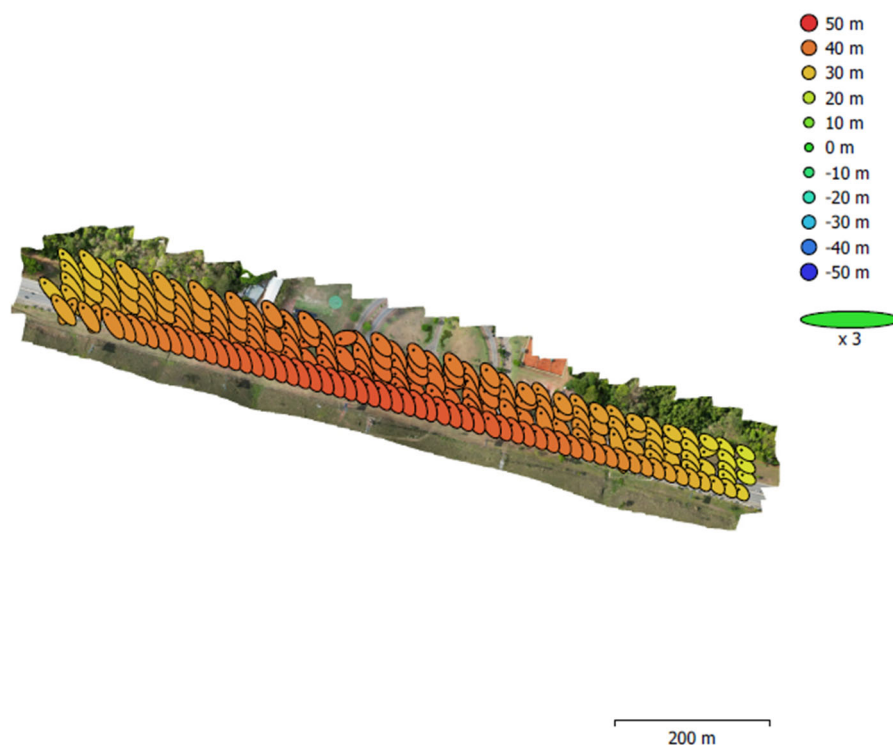
2.2 LEVANTAMENTO

O levantamento foi executado com o drone modelo DJI Mini 3 Pro, utilizando o software Map Pilot Pro para o planejamento do voo. Os pontos de controle em solo foram definidos a partir de levantamento topográfico com equipamento GNSS RTK SatLab, com tempo de rastreamento de 4 horas e correção precisa pelo sistema PPP-IBGE.

2.3 PARÂMETROS DO LEVANTAMENTO

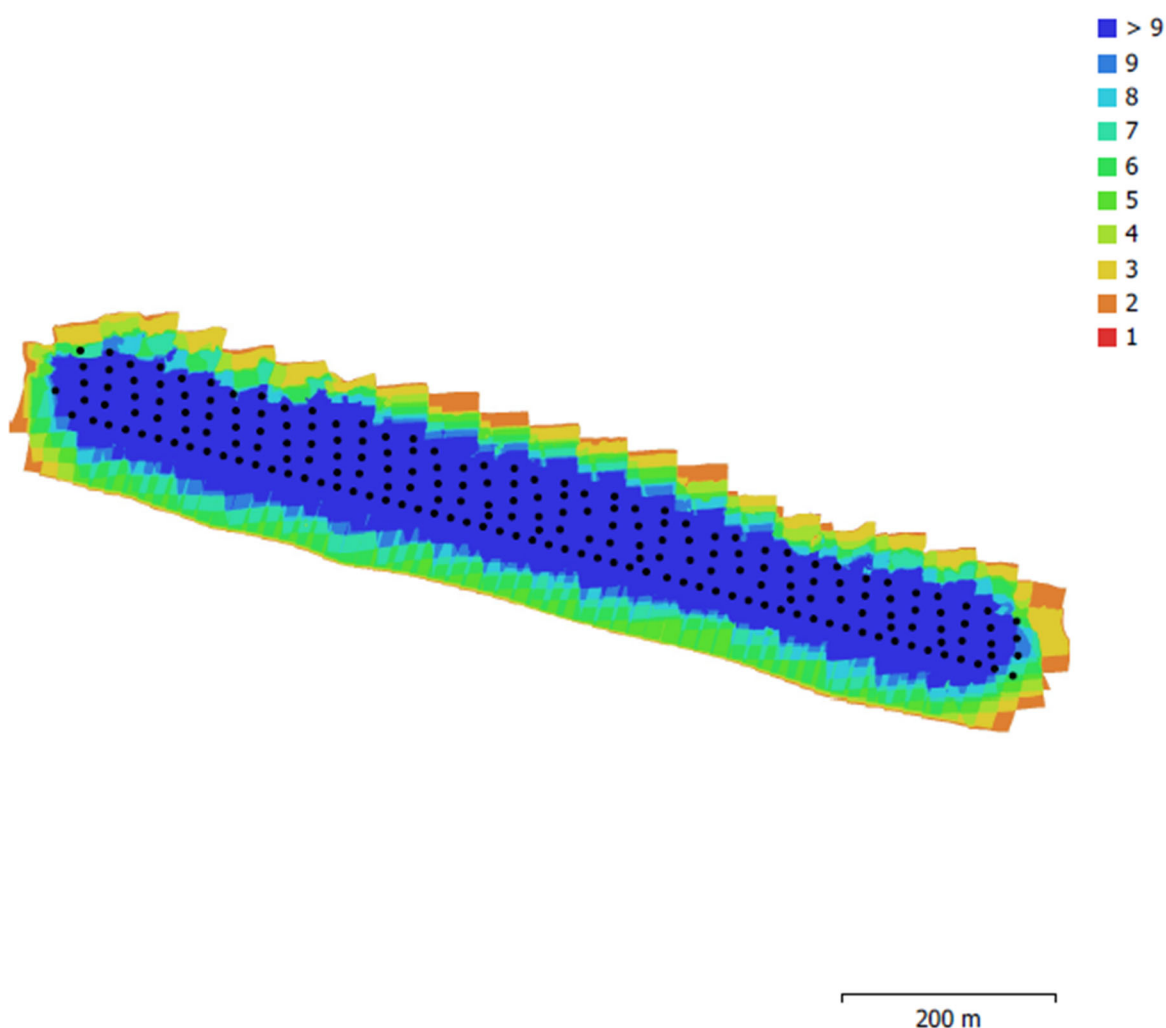
O levantamento foi realizado a uma altura de 80 m em relação ao terreno, com compensação das elevações obtida a partir dos dados altimétricos do sistema Copernicus 30m. As imagens foram capturadas com sobreposição longitudinal e transversal de 85%. A velocidade de voo foi ajustada para evitar borrões de movimento superiores a 3 cm, sendo observados em campo valores inferiores a 1 cm.

Figura 5 - Apresenta a posição das fotografias feitas durante o levantamento



Foi utilizado o software open source WebODM para o processamento do levantamento, empregando a opção *High Resolution + MDT* e os parâmetros padrão para identificação do terreno e classificação da nuvem densa de pontos.

Figura 6 - Mapa de calor - Quantidade de sobreposições por pixel.



2.4 DETALHE DE ERROS DO LEVANTAMENTO

Foram utilizados 4 pontos de controle para correção de deslocamentos e deformações do modelo gerado. Conforme Tabela 01, o RMS (Raiz quadrada da soma de quadrados) dos erros de posicionamento do GPS durante o levantamento foi de 38,46 m, tendo o principal erro de posicionamento ser em relação a altitude. O

RMS de latitude foi de 6,60 m e de longitude 4,16 m.

Tabela 1 - Detalhamento de erros

X error (m)	Y error (m)	Z error (m)	XY error (m)	Total error (m)
4.16496	6.60364	37.6607	7.80736	38.4614

Table 3. Average camera location error.

X - Longitude, Y - Latitude, Z - Altitude.

Na Tabela 2 são apresentados os erros calculados para cada ponto de controle.

Tabela 2 - Erros em cada ponto de controle

Label	X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	Total (cm)	Image (pix)
point 1	-54.4515	-42.0265	5.01822	68.9665	14.802 (13)
point 2	58.7256	92.1971	-12.2445	109.995	30.481 (12)
point 3	-14.5591	-31.2463	6.52897	35.0846	8.666 (11)
point 4	10.3047	-18.9546	0.511567	21.5807	4.868 (13)
Total	41.0238	53.8566	7.38239	68.1028	17.573

Table 5. Control points.

X - Longitude, Y - Latitude, Z - Altitude.

Após a reprojeção, o erro RMS foi de 0.80 pixels.

2.4.1 Detalhes dos produtos gerados

As Figuras 07 e 08 apresentam o MDS, o MDT e a ortofoto obtidos no processamento. Foram utilizadas as 199 imagens capturadas durante o levantamento (99% do total), resultando em uma nuvem densa com aproximadamente 840 mil pontos e GSD (Ground Sample Distance) de 2,88 cm.

Figura 7 - Modelo Digital de superfície gerado pelo processamento das imagens.

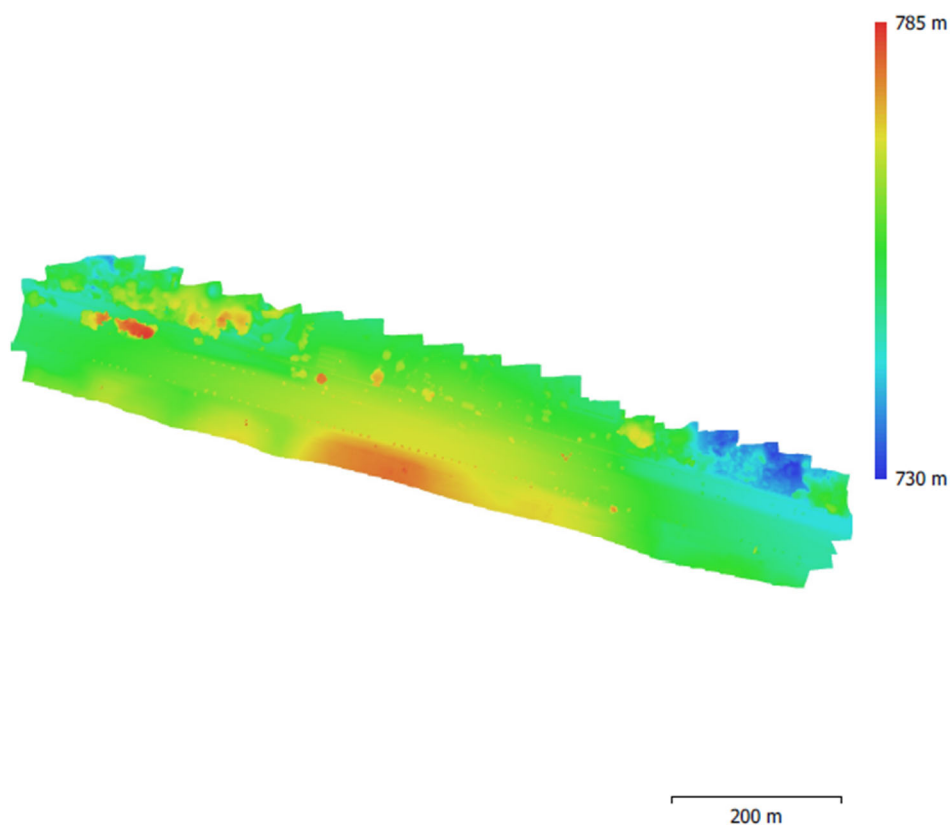
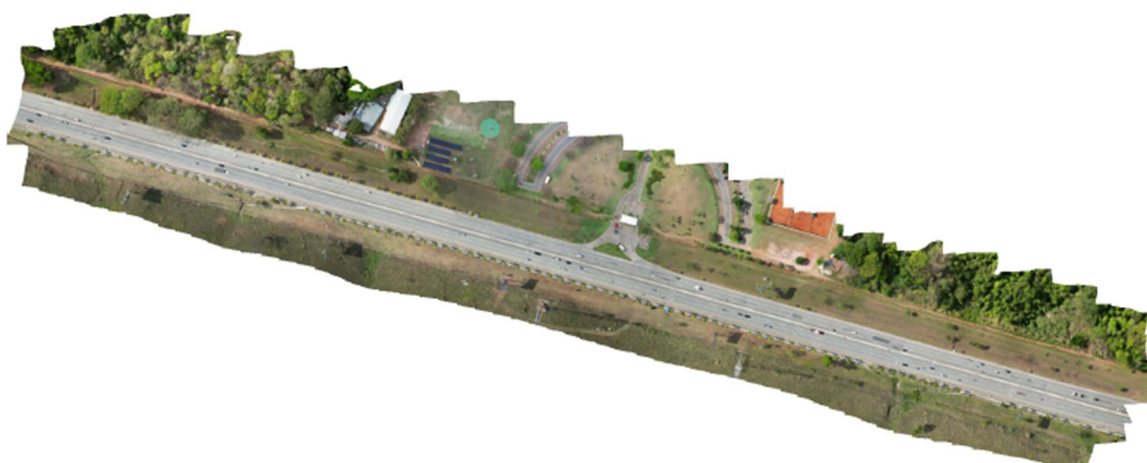


Figura 8 - Ortofoto gerada a partir do processamento das imagens.





3 TERMO DE ENCERRAMENTO

A Gerência de Engenharia de Tráfego, Estudos e Projetos (GETEP) faz o encerramento do presente documento, Volume 3C – LEVANTAMENTOS ESPECIAIS, composto por 11 (doze) páginas, incluindo esta, numeradas em ordem sequencial crescente, no qual se destina aos levantamentos especiais necessários para a construção de acesso na GO-020, em Goiânia-GO. Este documento refere-se à revisão 00 e está detalhado no quadro abaixo para melhor conferência dos trabalhos.

Revisão	Data	Observação
00	10/11/2025	Emissão Inicial

Goiânia/GO, Novembro de 2025.