

CARACTERIZAÇÃO TOPOGRÁFICA DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES A PARTIR DE VEÍCULOS ÁEREOS NÃO TRIPULADOS

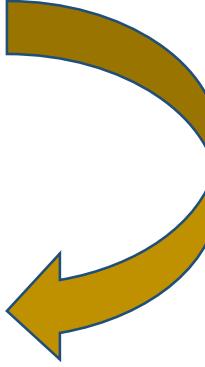
Antonio Juliano Fazan

Setor de Geotecnologias Aplicadas
CGPLAN/DPP

Sumário

- Conceitos e Definições
- Mapeamento topográfico com VANT
- Experimentos no DNIT
- Conclusões e Expectativas Futuras

Caracterização Topográfica

- Conhecimento do objeto de interesse a partir de dados espaciais
- 
- Mapeamento a partir de dados precisos
 - Topografia (estações totais, GNSS, ...)
 - Aerolevantamento
- 

Aerolevantamento

- Amplamente utilizado em mapeamento topográfico
- Baseia-se nos conceitos da **Fotogrametria**
- Utiliza como fonte primária de dados **imagens** coletadas por **sensores** instalados a bordo de plataformas **aéreas**

Fotogrametria

- Ciência e arte de determinar as posições e formas de objetos a partir de fotografias
- Define processos e modelos para reconstrução 3D de objetos
- **Sensoriamento Remoto** → deriva informações espaciais a partir de imagens sem contato direto com os objetos de interesse

Plataformas aéreas



Formas de aerolevantamento

CONVENCIONAL	VANT
Adequado para grandes áreas	Ideal para pequenas áreas
Escalas de mapeamento variadas (média a detalhada)	Escalas de mapeamento altamente detalhadas
Grande mobilização de recursos e equipamentos → alto custo	Pequena mobilização de recursos/equipamentos → baixo custo
Altamente depende de condições atmosféricas	Menor dependência de condições atmosféricas favoráveis
Grande volumes de dados/áreas mapeadas	Grande volume de dados/pequenas áreas mapeadas

VANT

- VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado (drone)

- Produto da evolução tecnológica

Miniaturização

- Aplicações diversas:

- **Mapeamento topográfico**
- Monitoramento ambiental
- Inspeção de estruturas (OAE)
- Acompanhamento de obras de engenharia
- Agricultura

VANT (ANAC)

- ARP (Aeronave Remotamente Pilotada): "...aeronave não tripulada pilotada a partir de uma estação de pilotagem remota com finalidade diversa de recreação."



VANT – Asa rotativa



- Empuxo e sustentação dada pelas múltiplas hélices
- Operação semelhante a um helicóptero: pousos e decolagens verticais
- Maior facilidade operacional
- Maior consumo de energia e menor autonomia

VANT – Asa fixa



- Sustentação dada pelas asas e empuxo por rotor(es)
- Operação semelhante a de um avião convencional: pousa e decola na horizontal
- Menor consumo de energia
- Maior autonomia e produtividade

Mapeamento topográfico com VANT



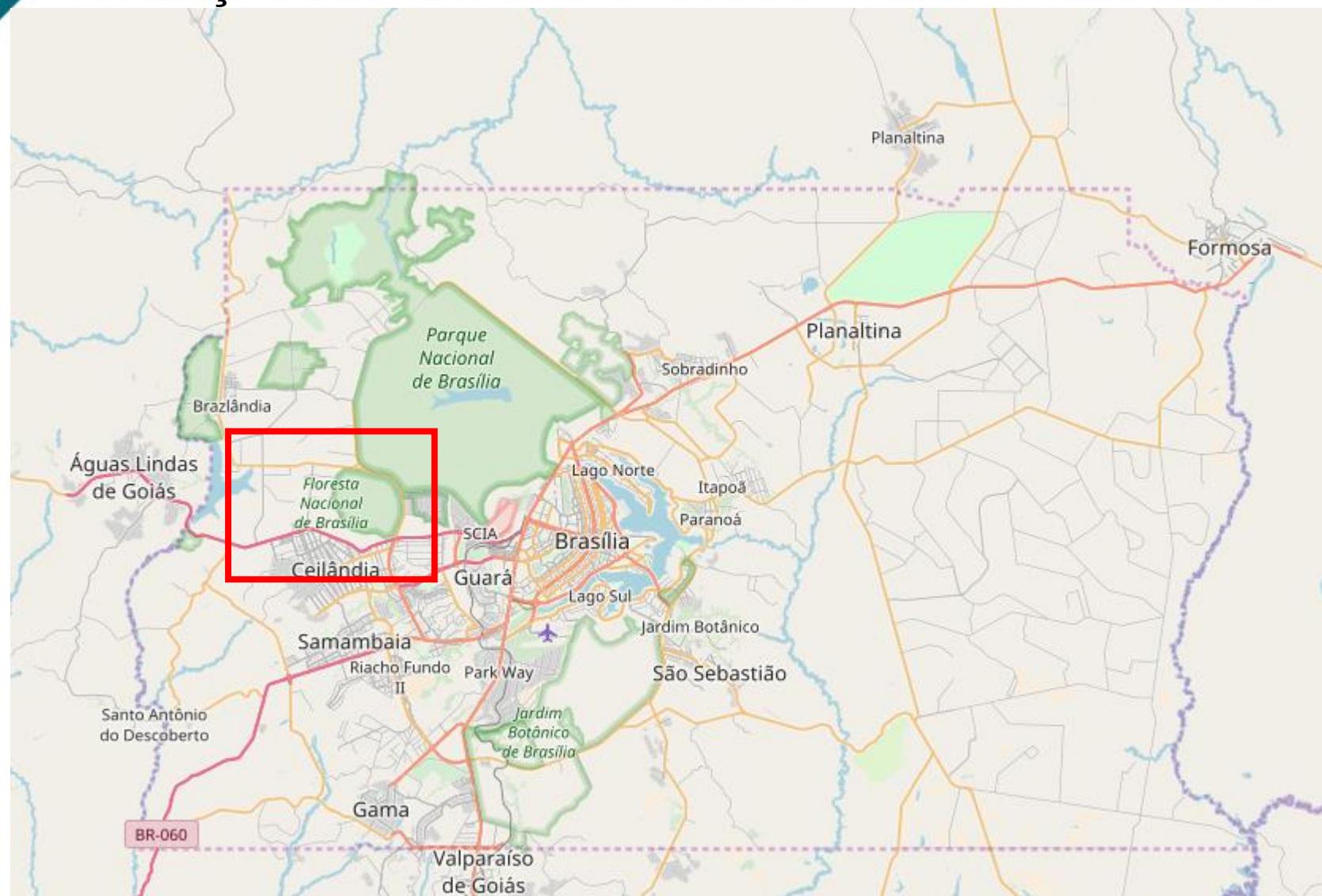
BR-070/DF e BR-080/DF

- Levantamento dividido em 3 segmentos
- Definição de área e planejamento de voo
- Tomada de cerca de 2700 fotografias aéreas (GSD ~ 5cm)
- Coleta de 75 PC GNSS (georreferenciamento e avaliação de qualidade)
- Geração dos produtos e controle de qualidade



FINALIDADE

AVALIAÇÃO DE TRECHOS CRÍTICOS DO PROGRAMA SEGMENTO + SEGURO

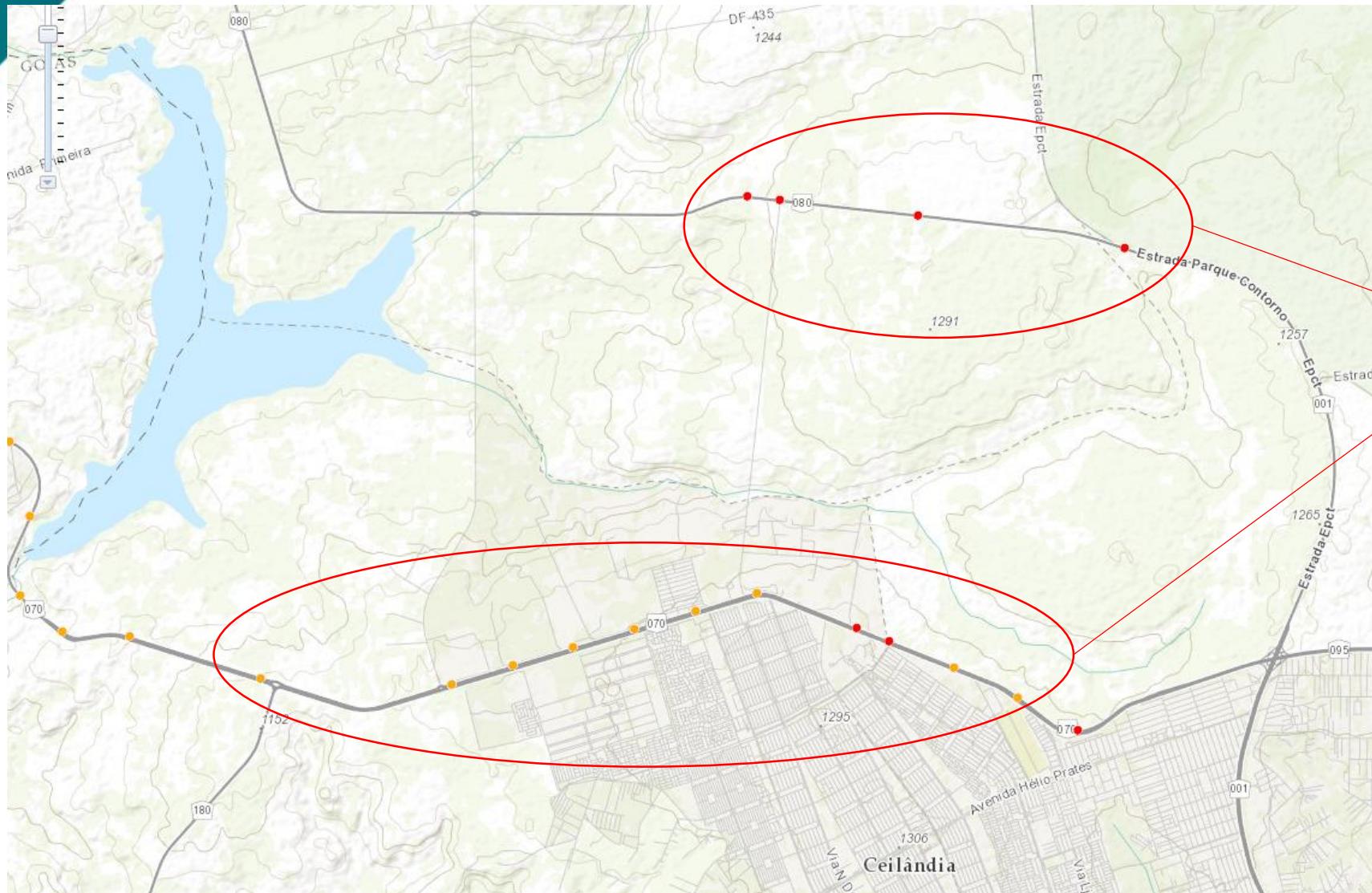


BR-080/DF e BR-070/DF

Definição do local pela proximidade e facilidade de logística

FINALIDADE

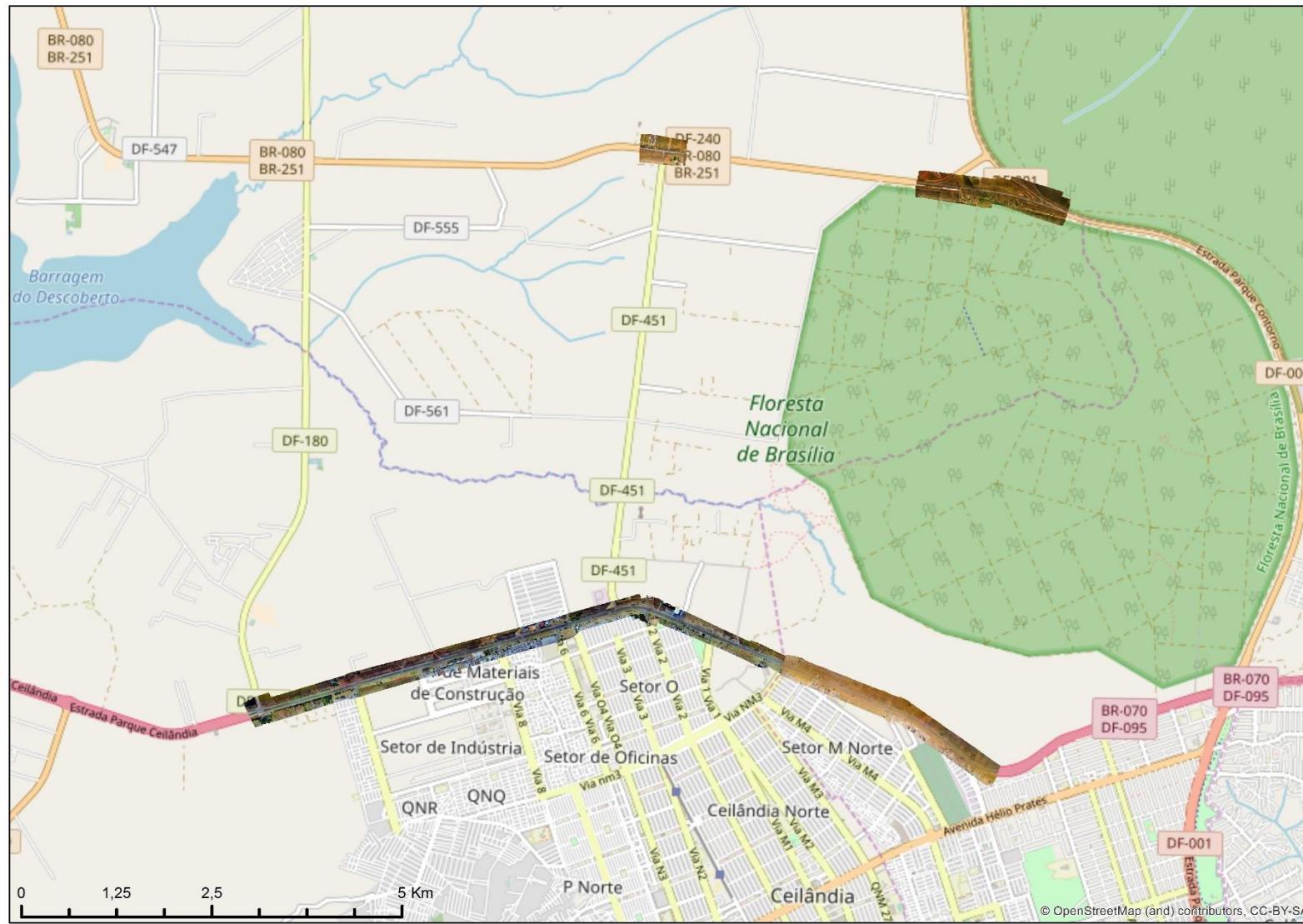
AVALIAÇÃO DE TRECHOS CRÍTICOS DO PROGRAMA SEGMENTO + SEGURO



Definição a partir da
criticidade e
soluções propostas
para intervenção

FINALIDADE

AVALIAÇÃO DE TRECHOS CRÍTICOS DO PROGRAMA SEGMENTO + SEGURO



Faixas voadas

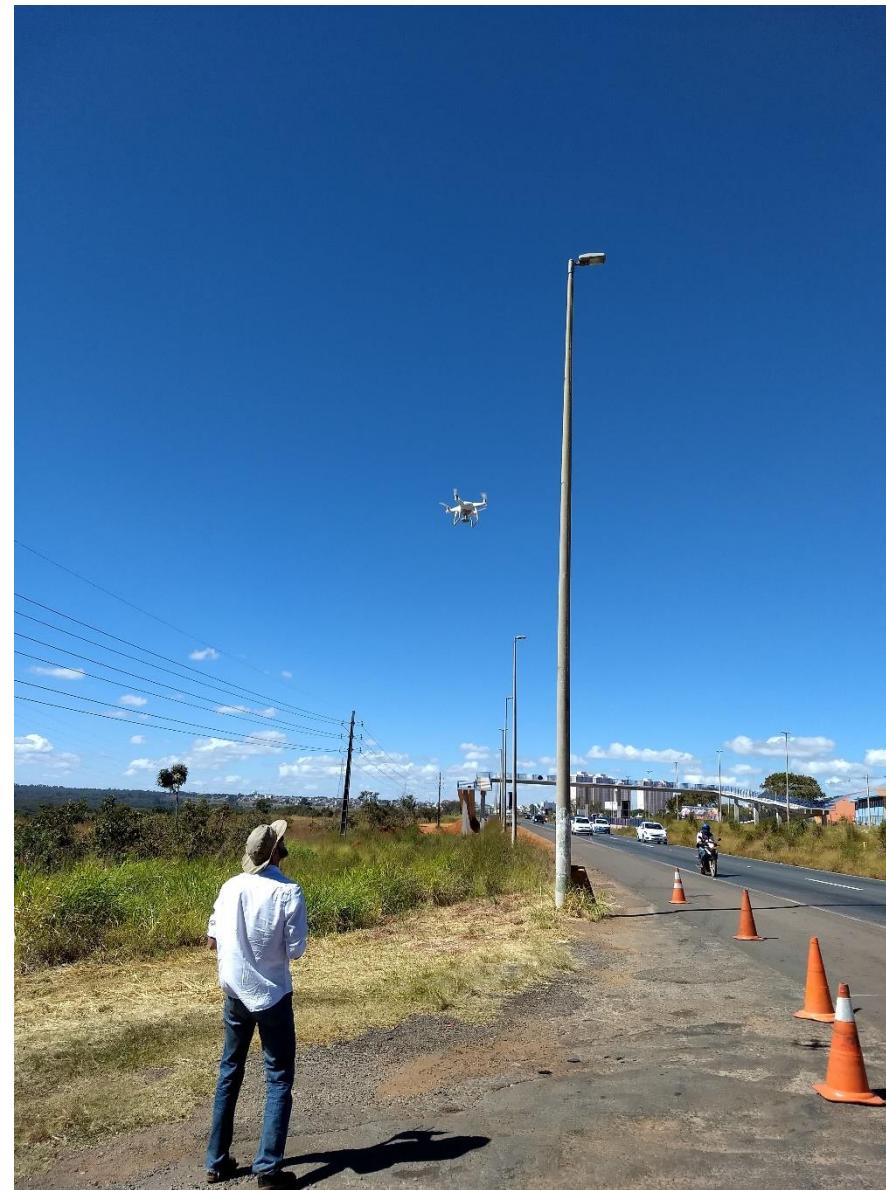
PLANEJAMENTO E CONFIGURAÇÃO DO IMAGEAMENTO EM CAMPO

2^o Semana
do Planejamento



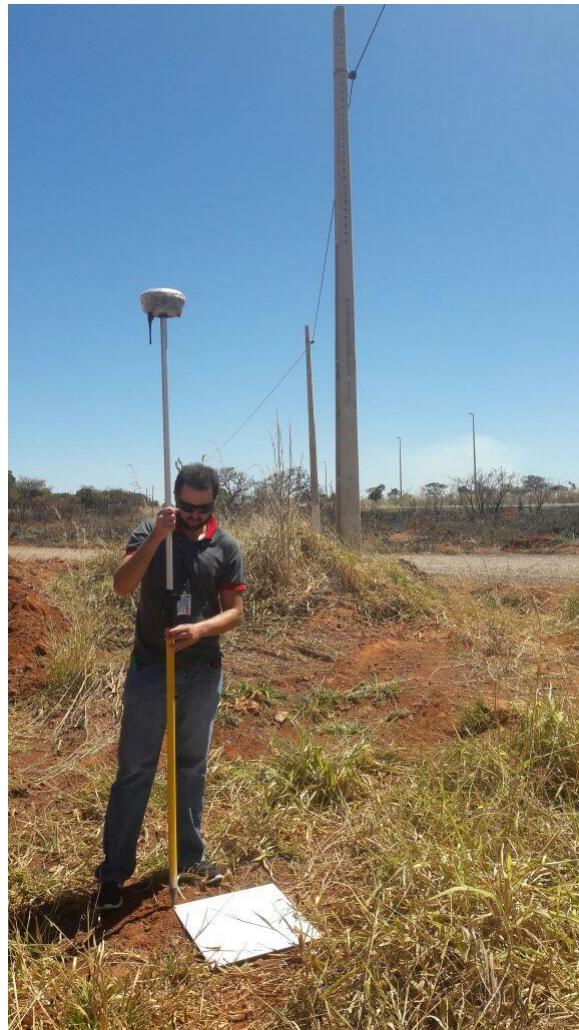
IMAGEAMENTO BR-070/DF

2^o Semana
do Planejamento



Coleta de pontos de controle GNSS para georreferenciamento dos dados e controle de qualidade de produtos

2^o Semana
do Planejamento

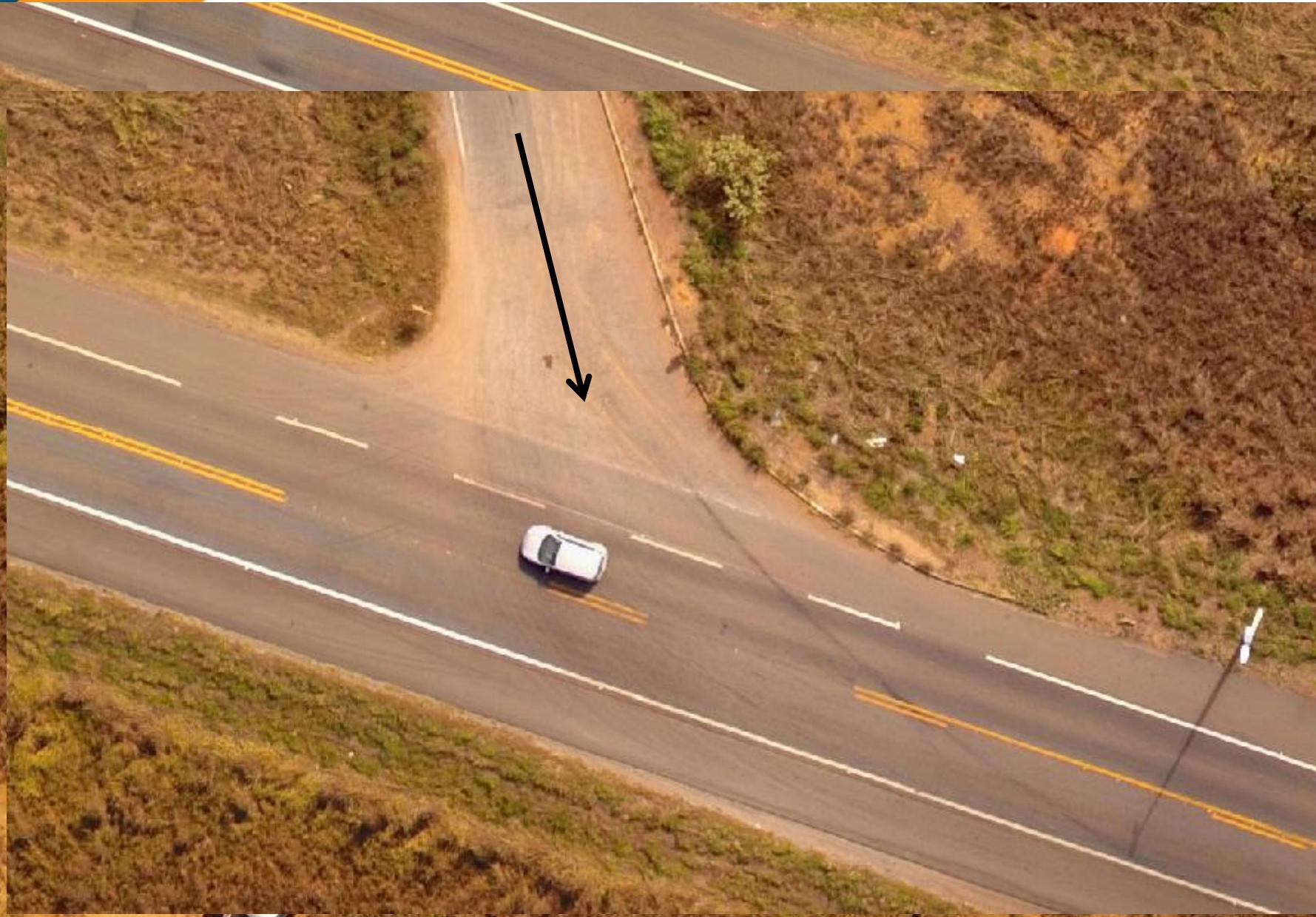


ana
ejamento

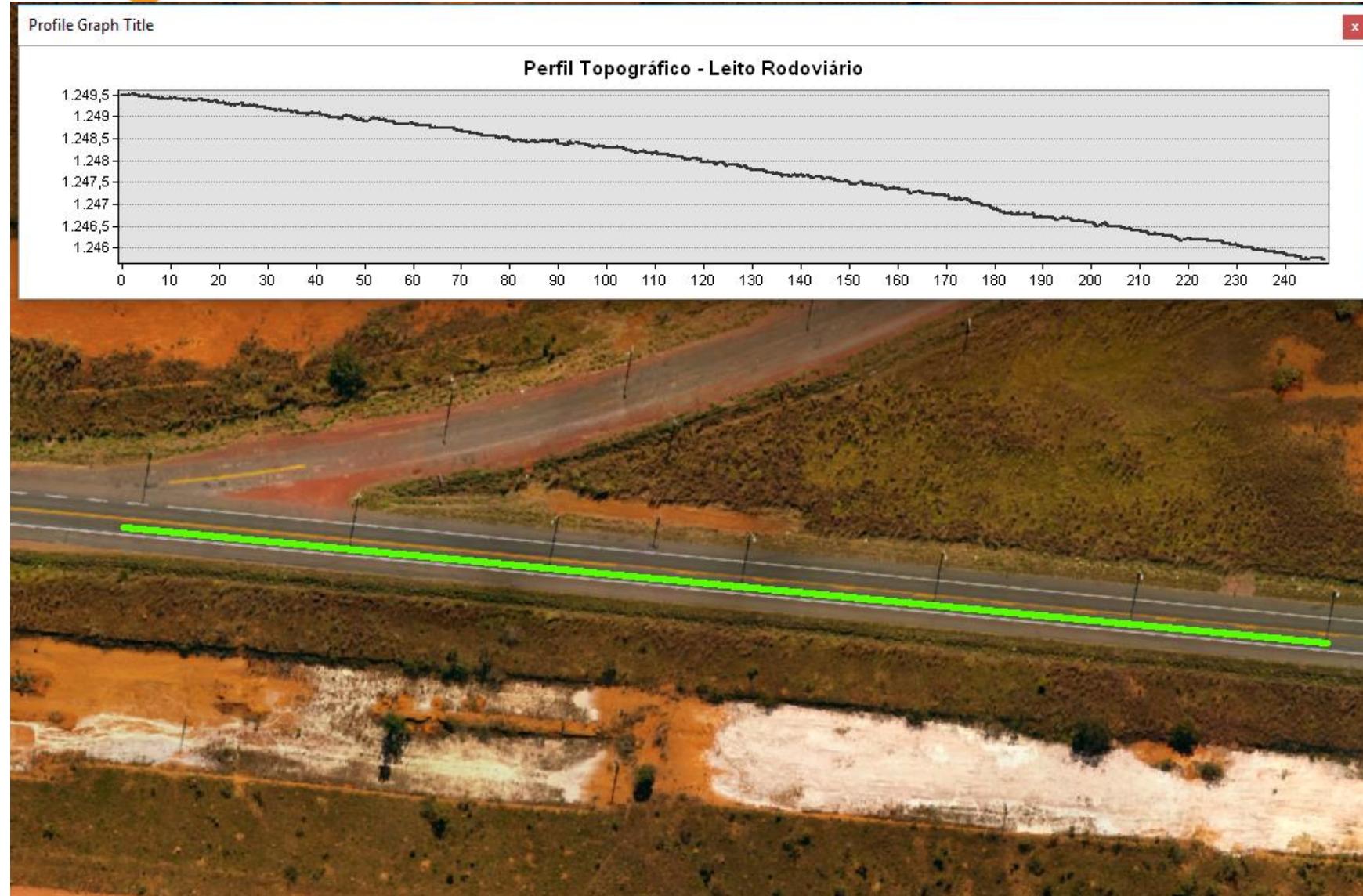
alta
n
de

e de
eições
grau de

isas



RESULTADOS – BR-080/DF



Perfil topográfico
do leito rodoviário
na BR-080/DF

Alta densidade de
pontos de elevação
→ modelagens
precisas mesmo
sem inserção de
breaklines

mana
anejamento



RESULTADOS – BR-080/DF

2^o Semana
do Planejamento

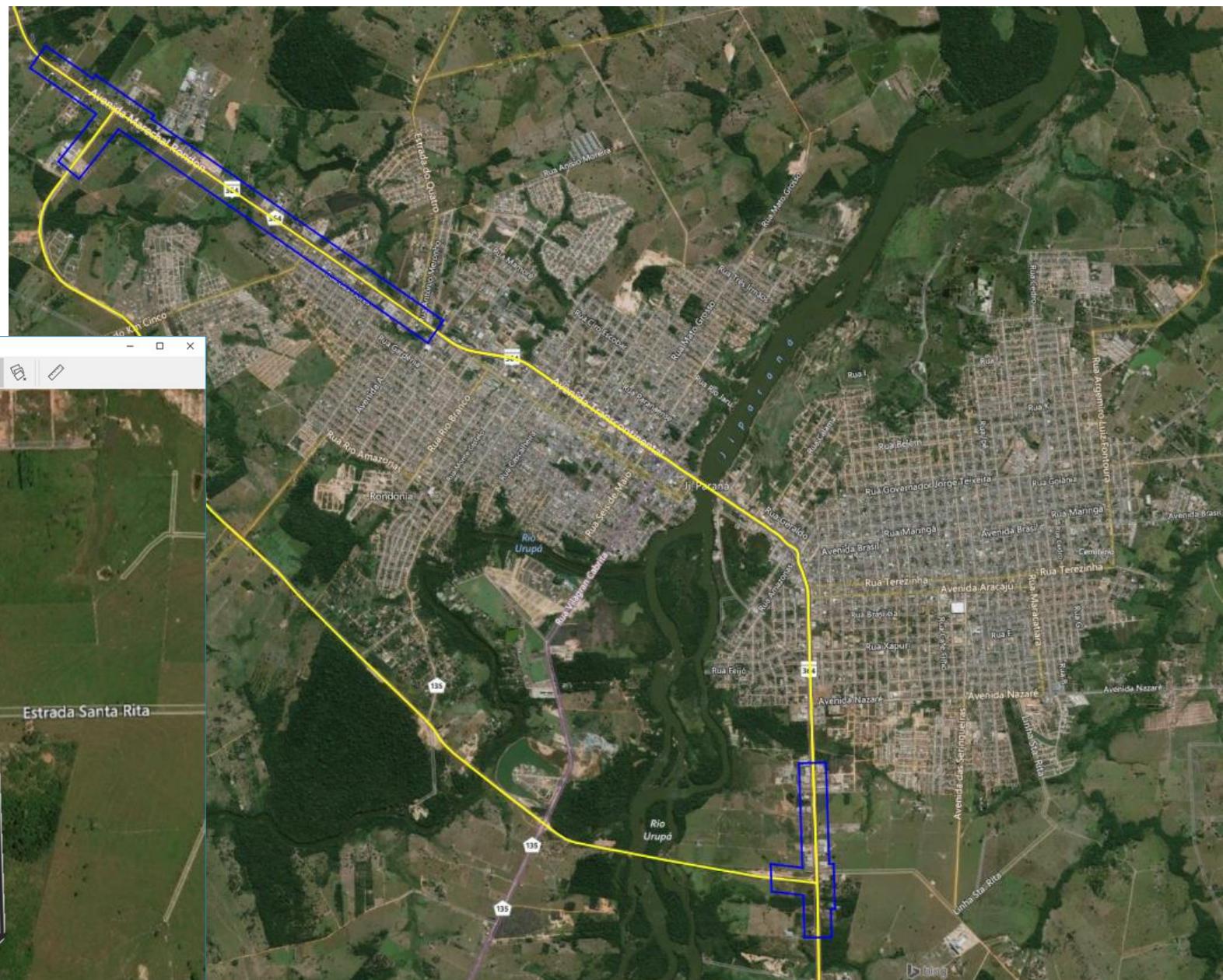
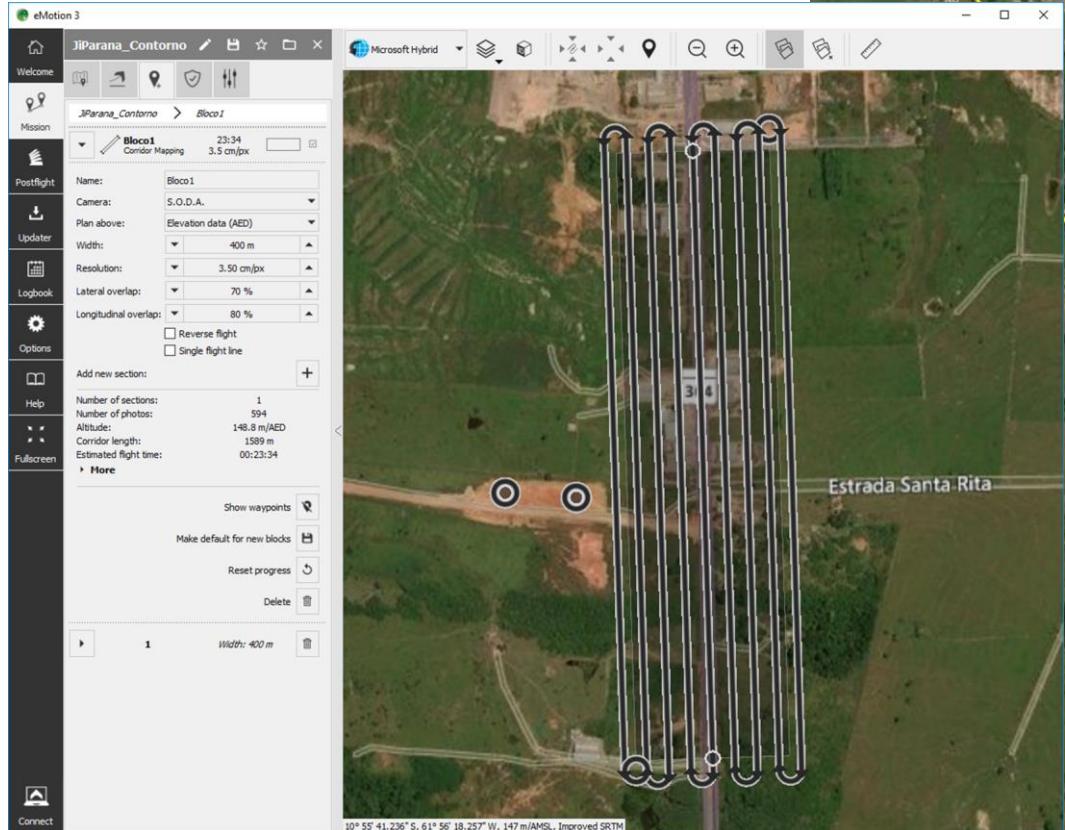


RESULTADOS – BR-070/DF



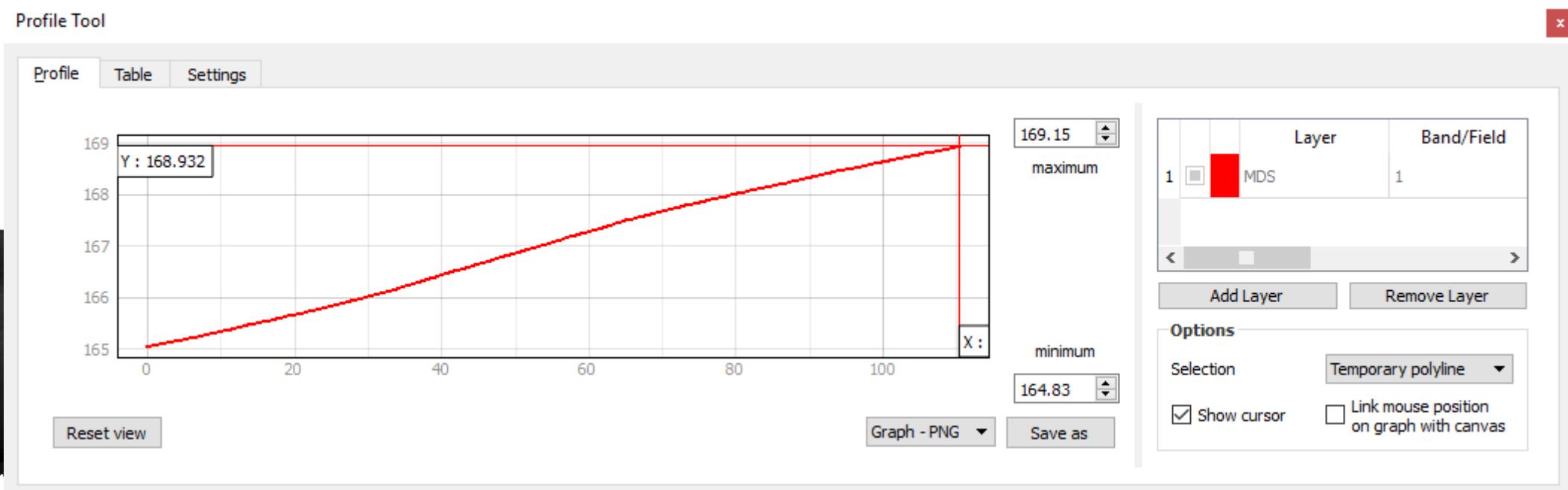
- Excelente Realce
- Elevada resolução espacial (~ 5cm)
- Possibilidade de extração de feições com elevado grau de detalhe
- Análises precisas

CARACTERIZAÇÃO TOPOGRÁFICA DAS INTERSECÇÕES DO CONTORNO DE JI-PARANÁ/RO (BR-364)



- Levantamento dividido em 2 trechos
- Planejamento de voo
- Execução da cobertura aerofotogramétrica
 - GSD ~ 4cm
 - 1301 imagens em 3 voos (Trecho 1)
 - 527 imagens em 1 voo (Trecho 2)
- Levantamento de 53 PC GNSS
- Geração de produtos e controle de qualidade





MDS – Trecho 2
(Representação 3D)







Conclusões e Expectativas Futuras

- Excelente alternativa para caracterização topográfica de segmentos de rodovias e adjacências
- Produtos de altíssima resolução espacial e acurácia permitem mapeamento detalhado de elementos
- Análises precisas (visualização 3D, BIM, ...)
- Redução de custos aliados à respostas rápidas
- Aquisição de **equipamentos e software de processamento**
- Atender novas demandas de mapeamento