



Soluções em Imagens da Terra para Uso Cooperativo

Novas aplicações do mapeamento 3D a partir de imagens laser

Marco Antônio Néia



Tecnologia:

LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation), ou seja, Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação.

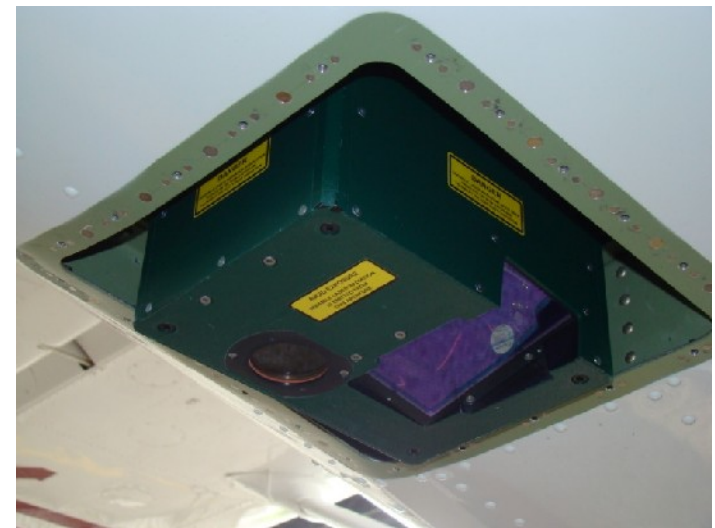
Sistema:

LiDAR (Light Detecion and Ranging)

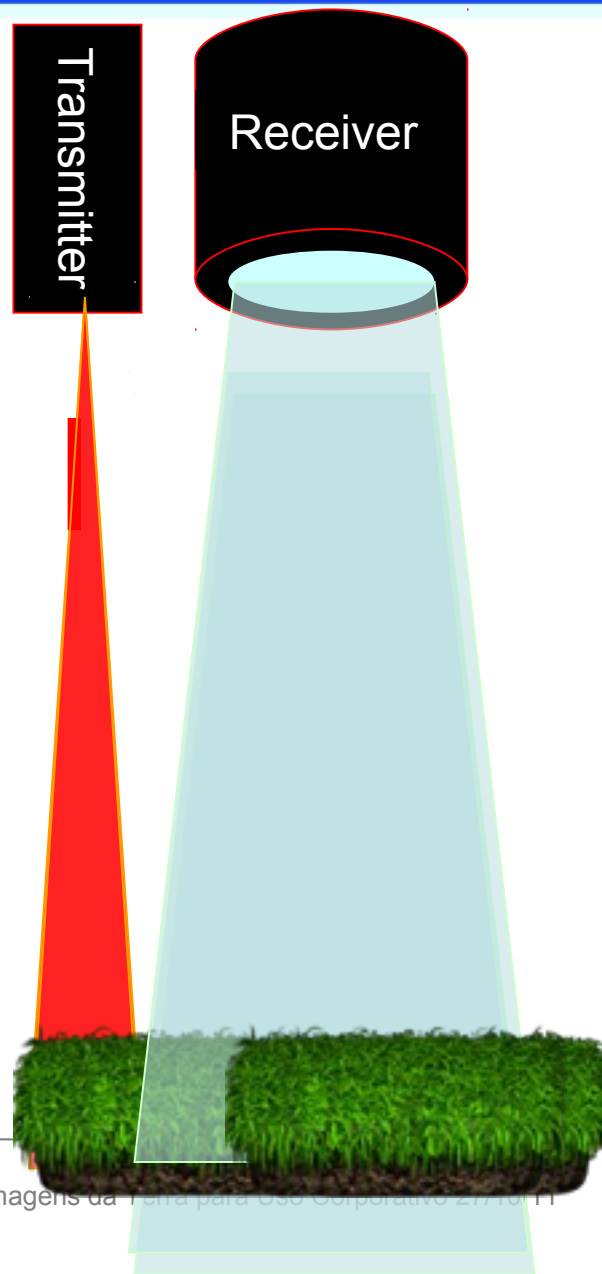
- **LiDAR Batimétrico:** determinação da profundidade de corpos d' água
- **LiDAR Atmosférico:** determinação de componentes atmosféricos (ventos, correntes, etc)
- **LiDAR Topográfico:** determinação de coordenadas sobre a superfície do terreno
 - a) Plataforma terrestre
 - b) Plataforma aérea



-
-



-
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11

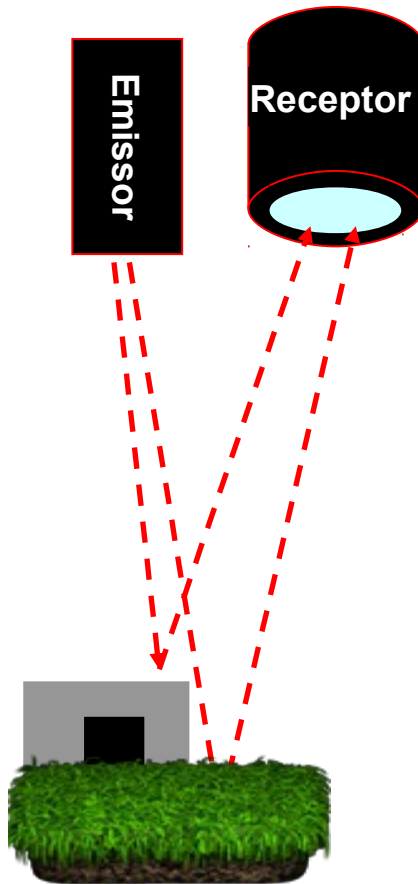


Modelo: ALTM Gemini (Optech)

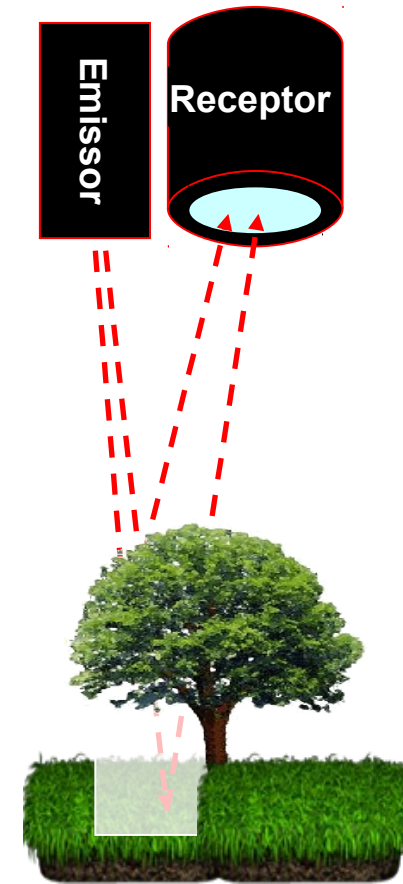
- ✓ Frequência de emissão do pulso laser: configurável de 33 até 167 KHz (167 mil pulsos por segundo);
- ✓ Altura nominal de vôo: 150 – 4000 metros;
- ✓ Ângulo de varredura: Variável de 0° a 50°;
- ✓ Frequência do scanner: 0 - 50 Hz;
- ✓ Tipo de coleta de dados: Primeiro, segundo, terceiro e quarto (último) retorno do pulso;
- ✓ Precisão altimétrica: < 5 -30 cm ‘



Área urbana

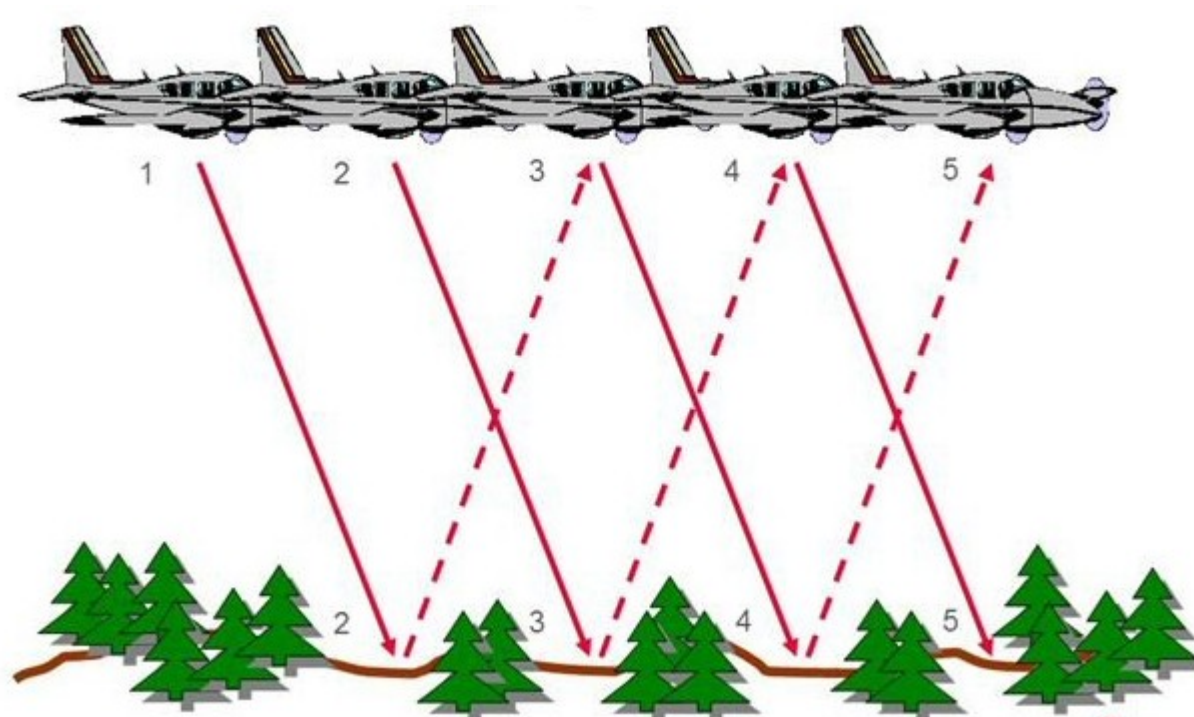


Área de floresta



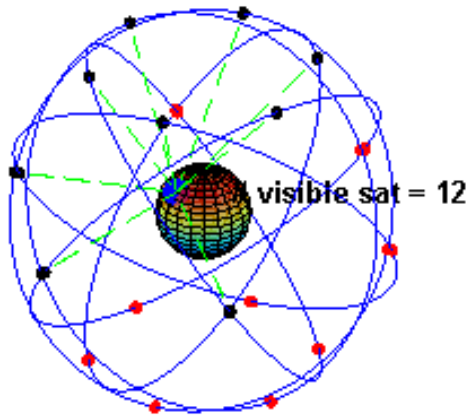
- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11

Múltiplo Pulso

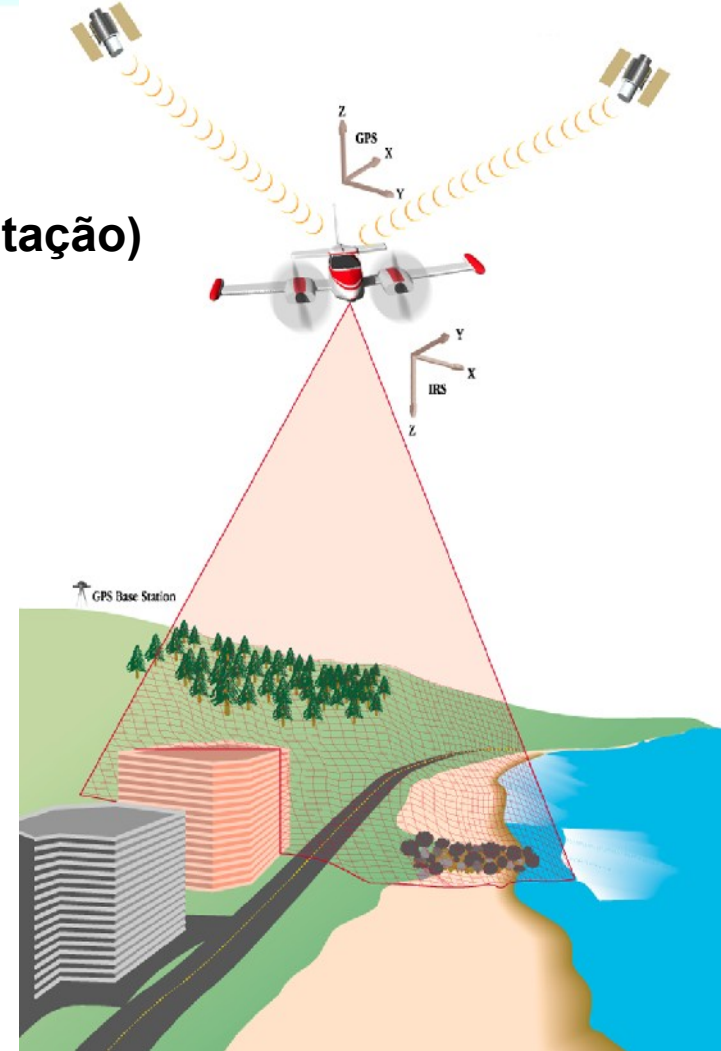


- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11

GPS (Posição)



INERCIAL (orientação)



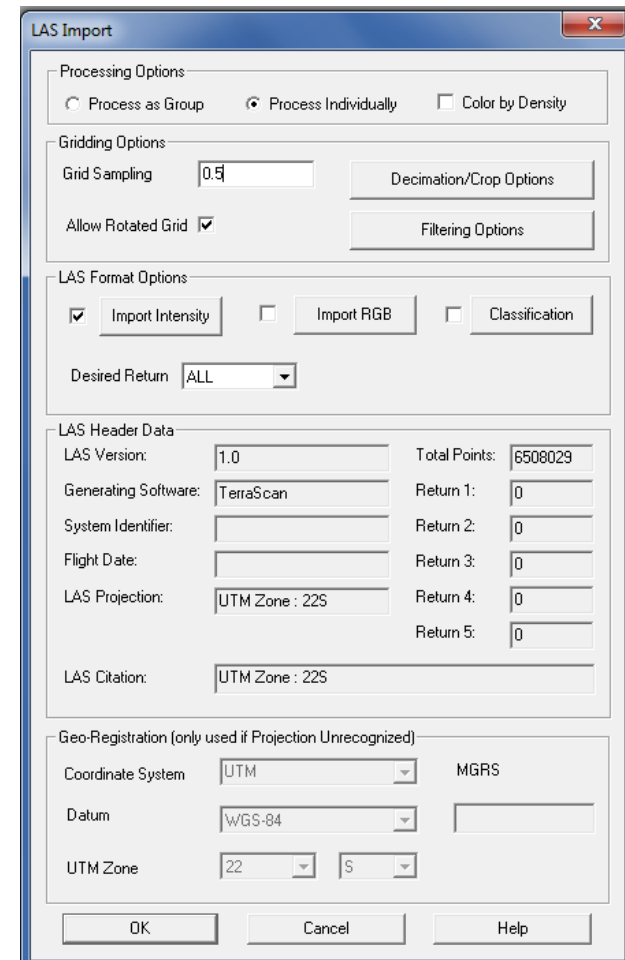
Posição e Orientação do sistema

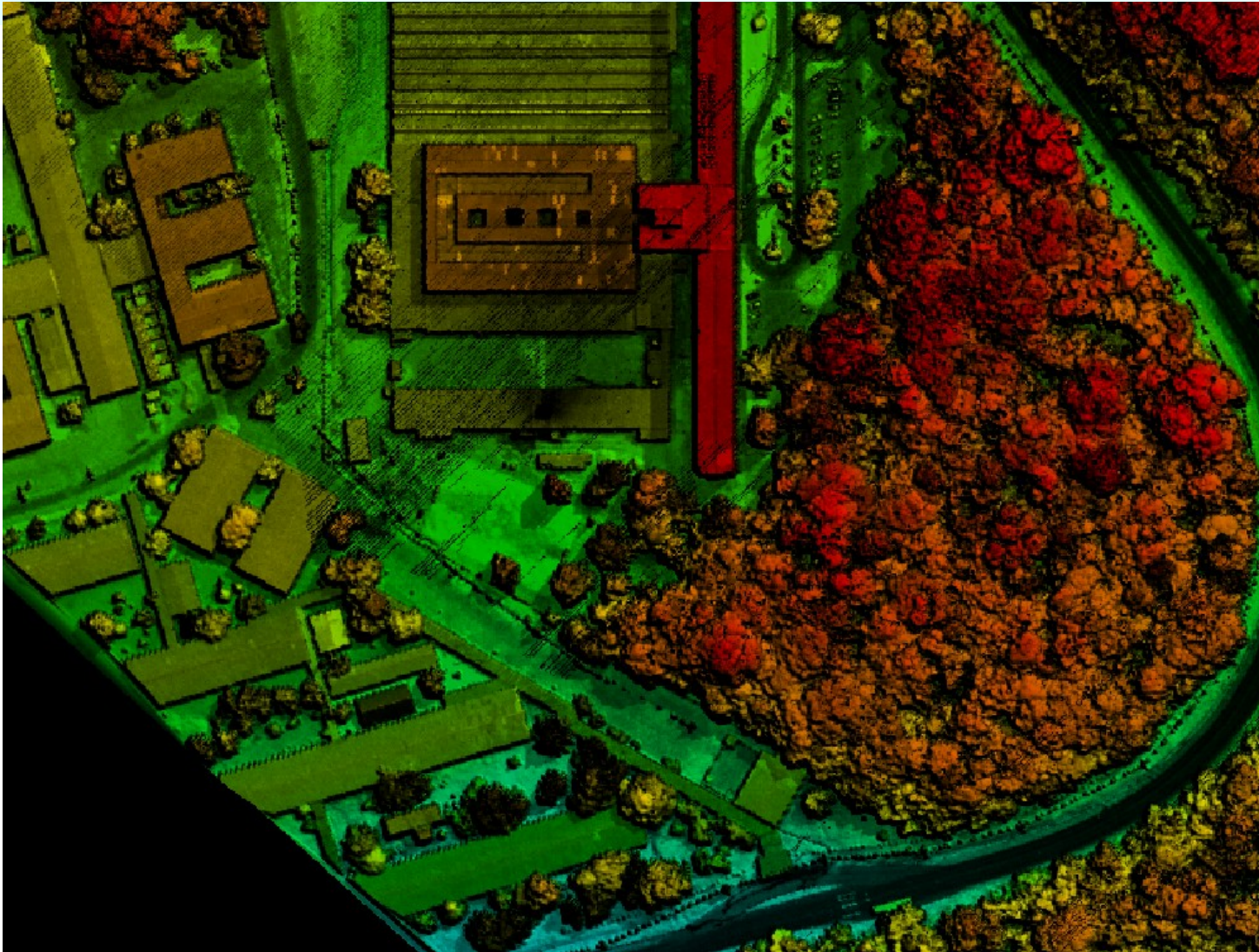


- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11

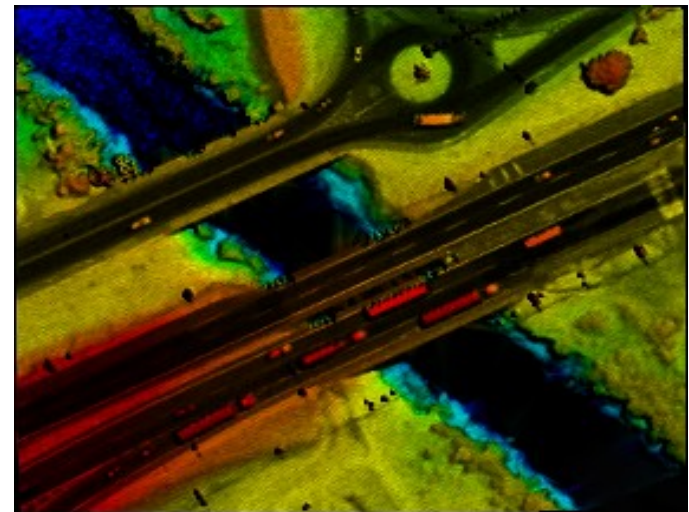
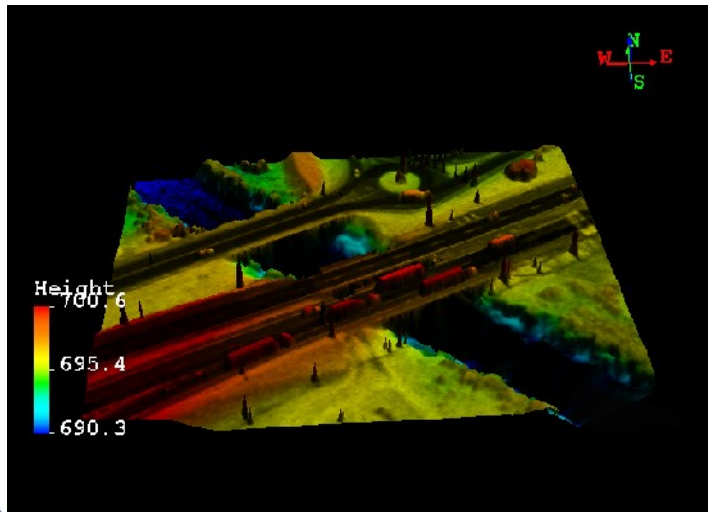
Hipsométrica – representação da altimetria do terreno por cores RGB (vermelho – representa regiões mais altas e azul – representa regiões mais baixas), ou seja, a imagem é gerada a partir do MDT.

Intensidade – representação da superfície e elementos acima desta em tons de cinza, ou seja, a imagem é gerada sobre o MDE.

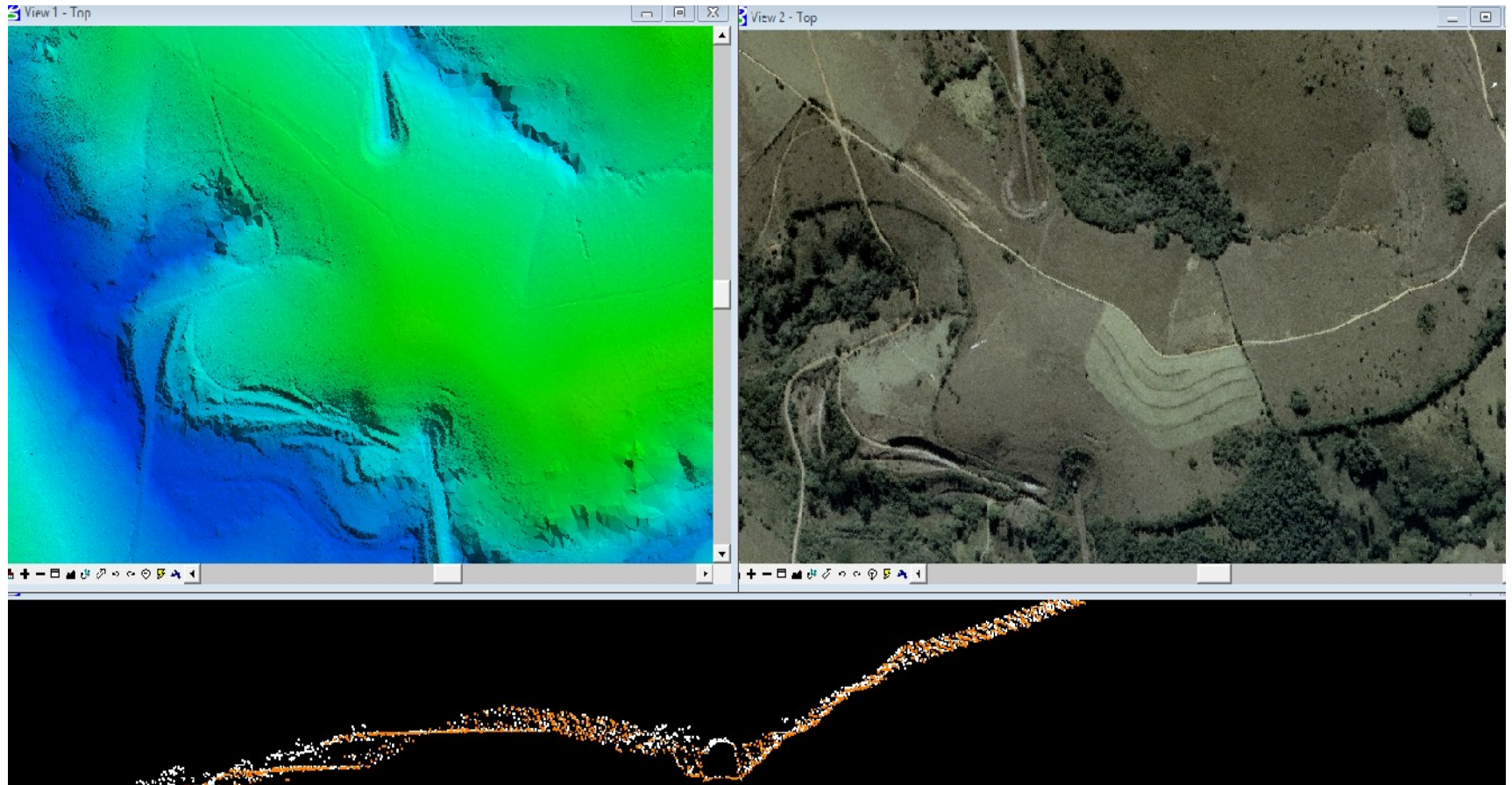




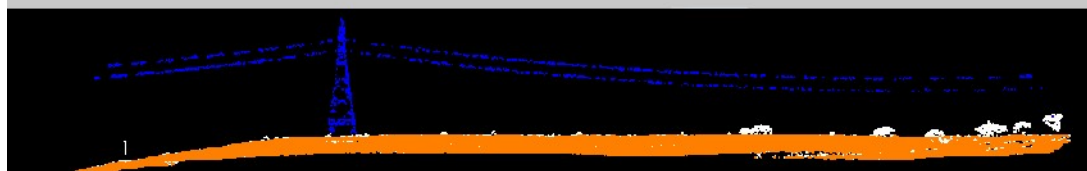
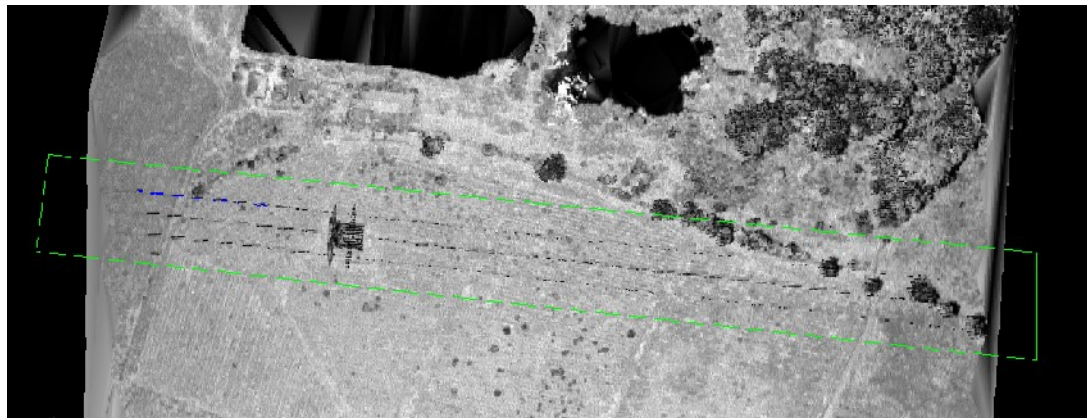
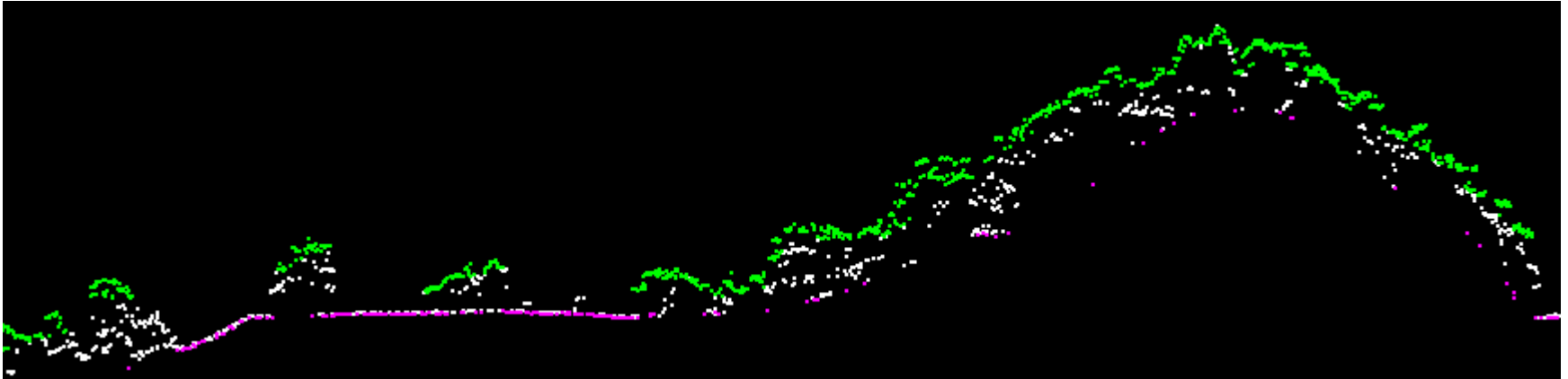
- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11



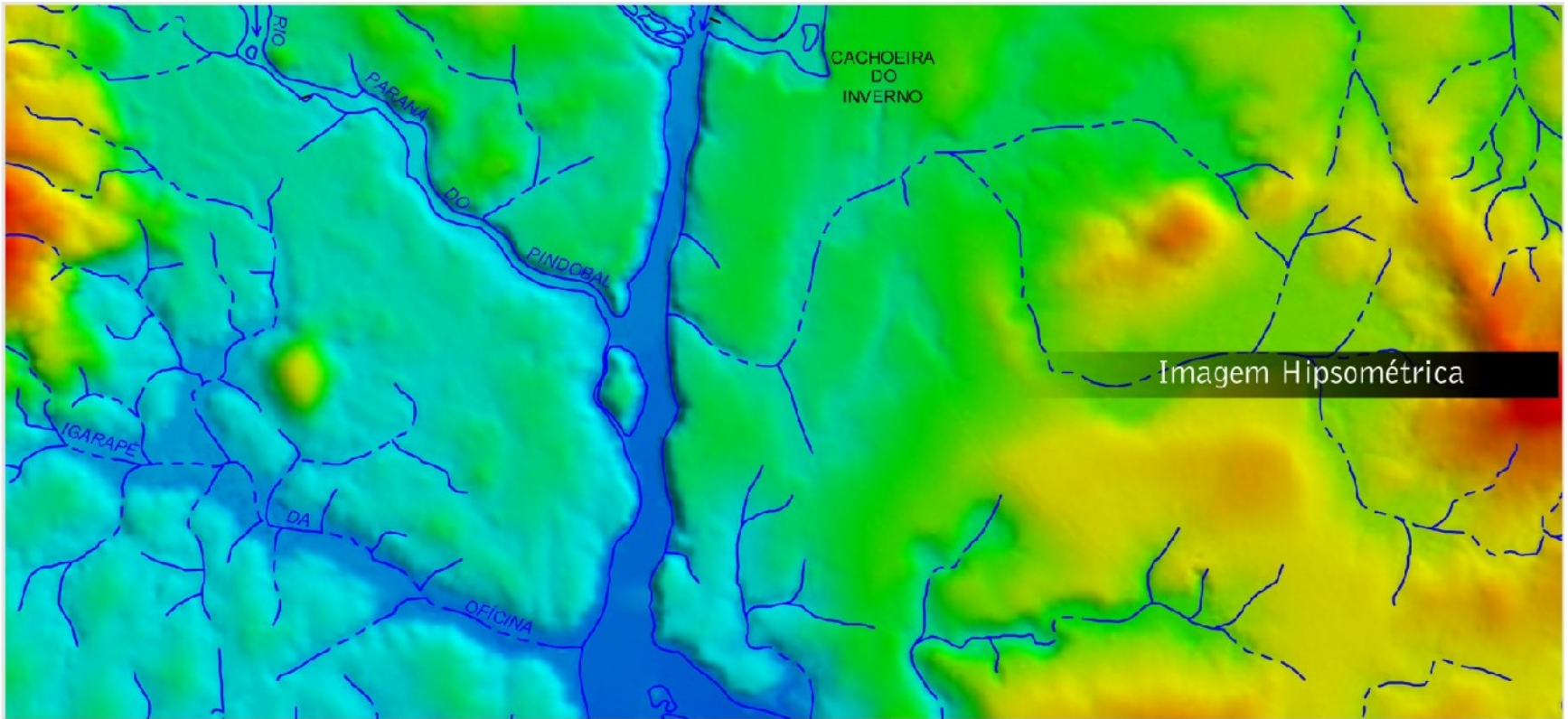
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11



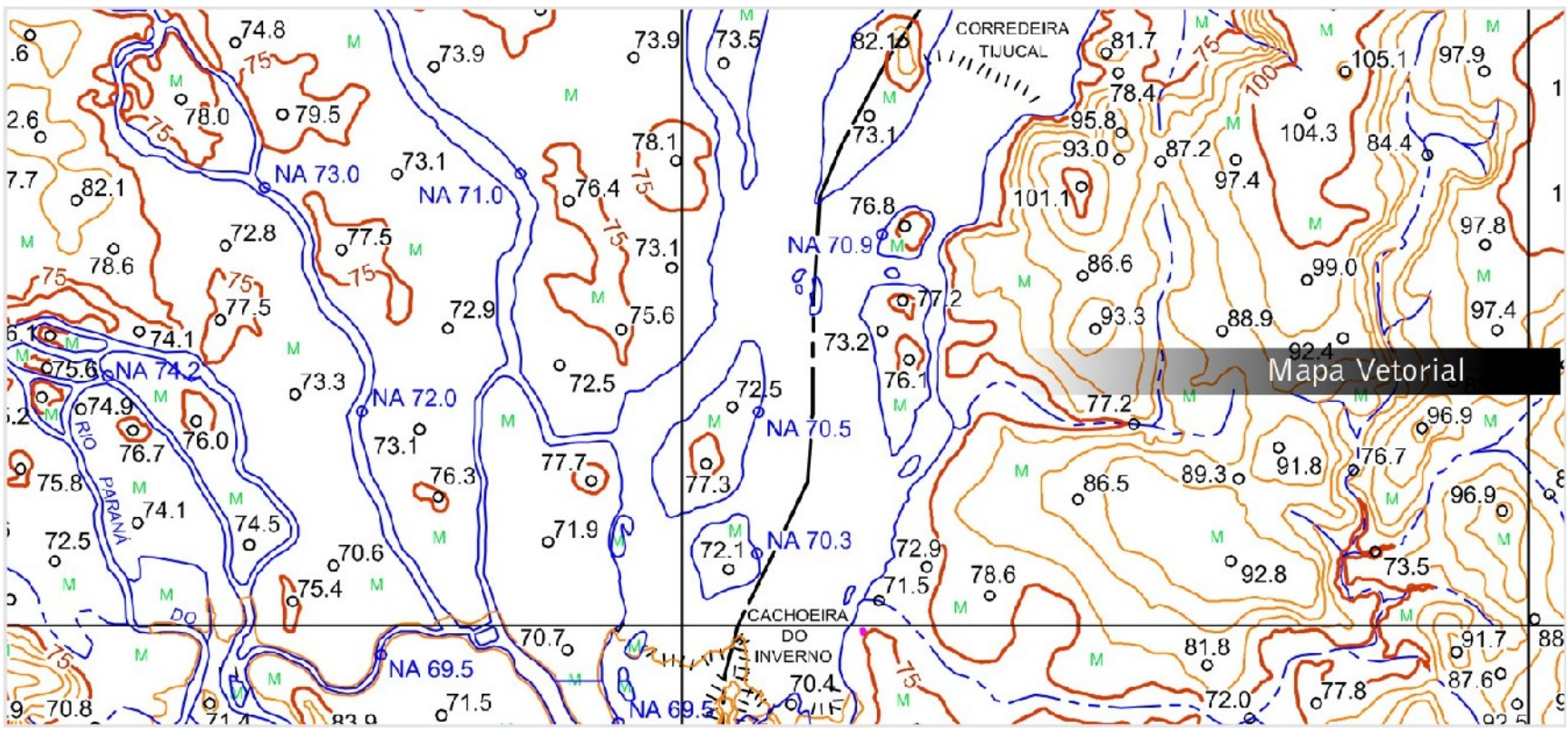
- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11



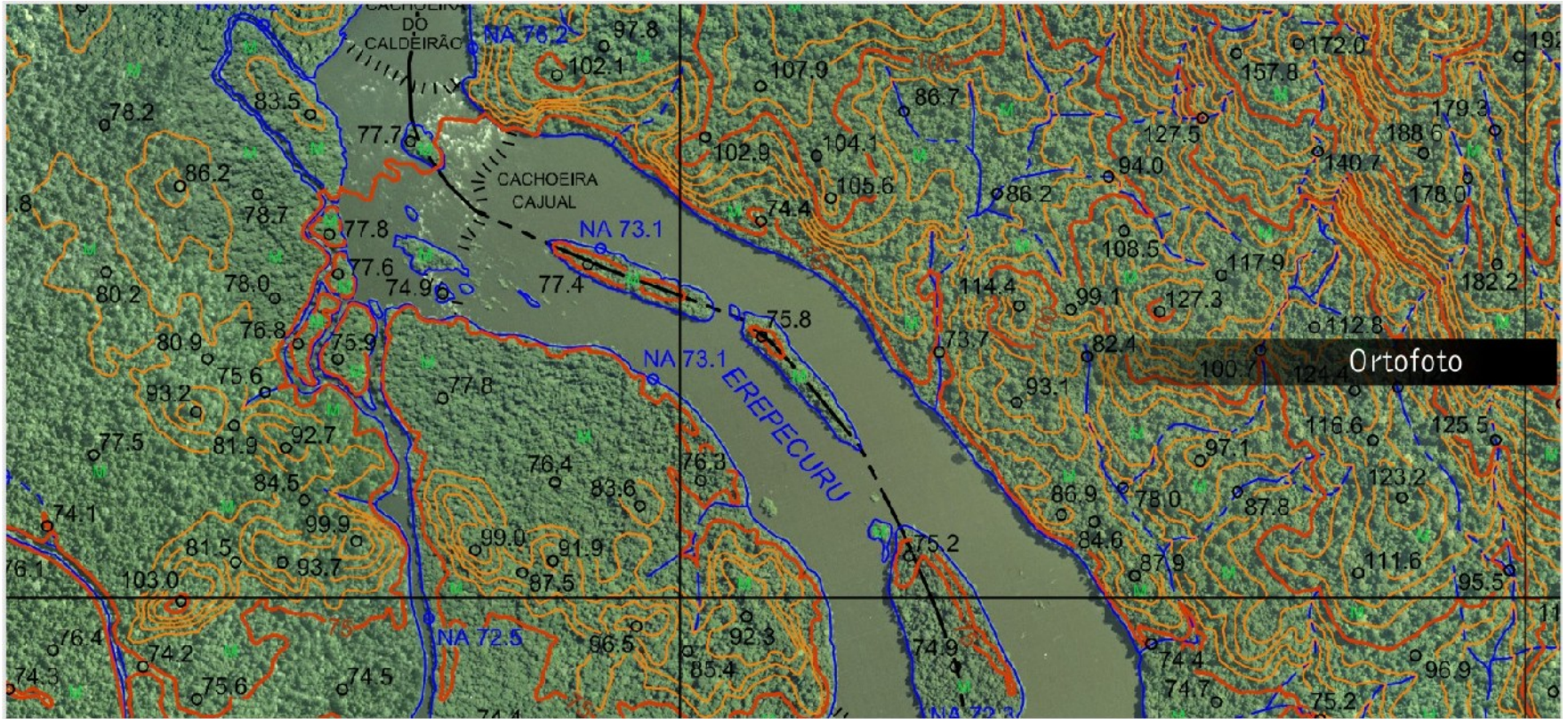
-
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11



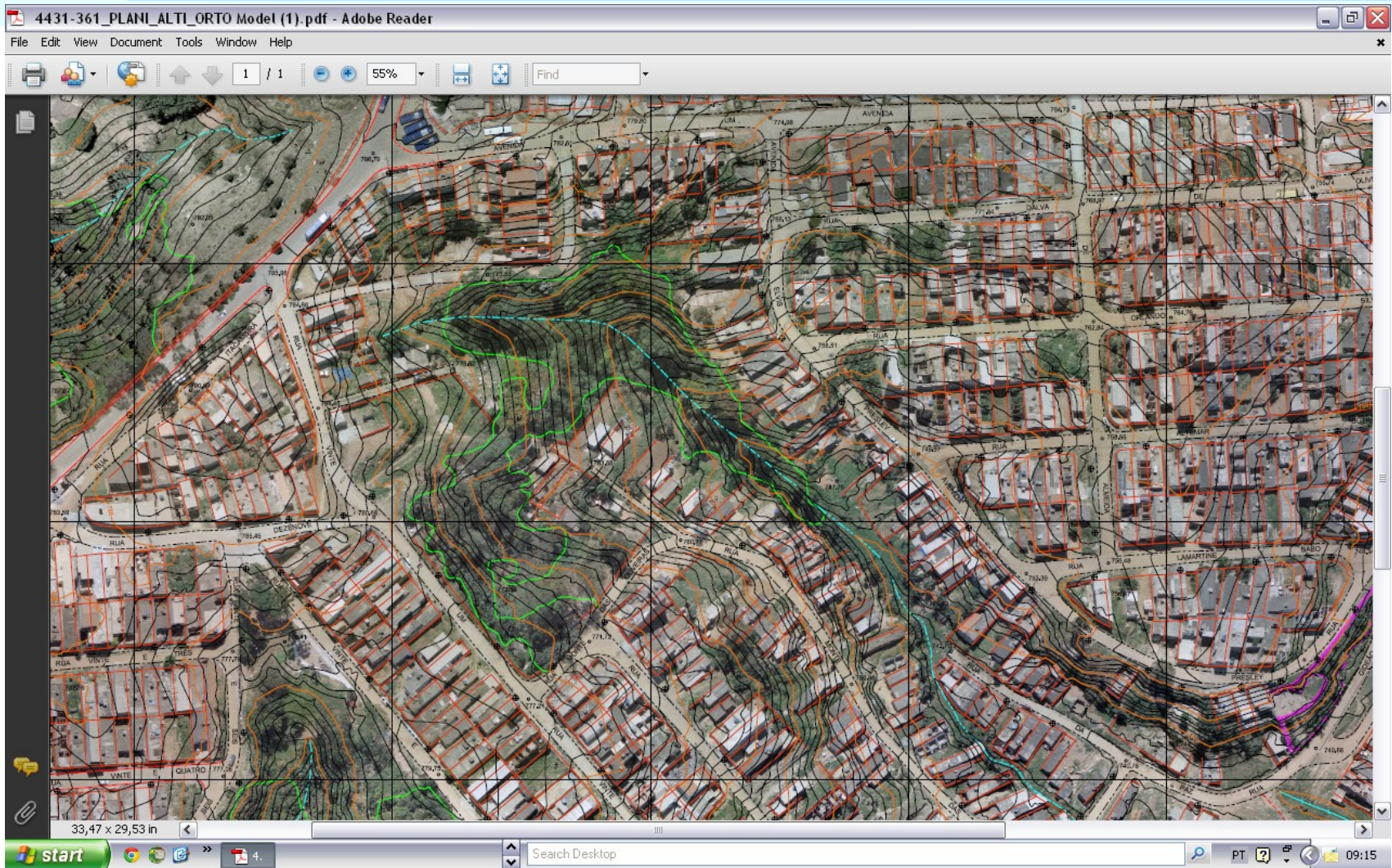
- _____
- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11



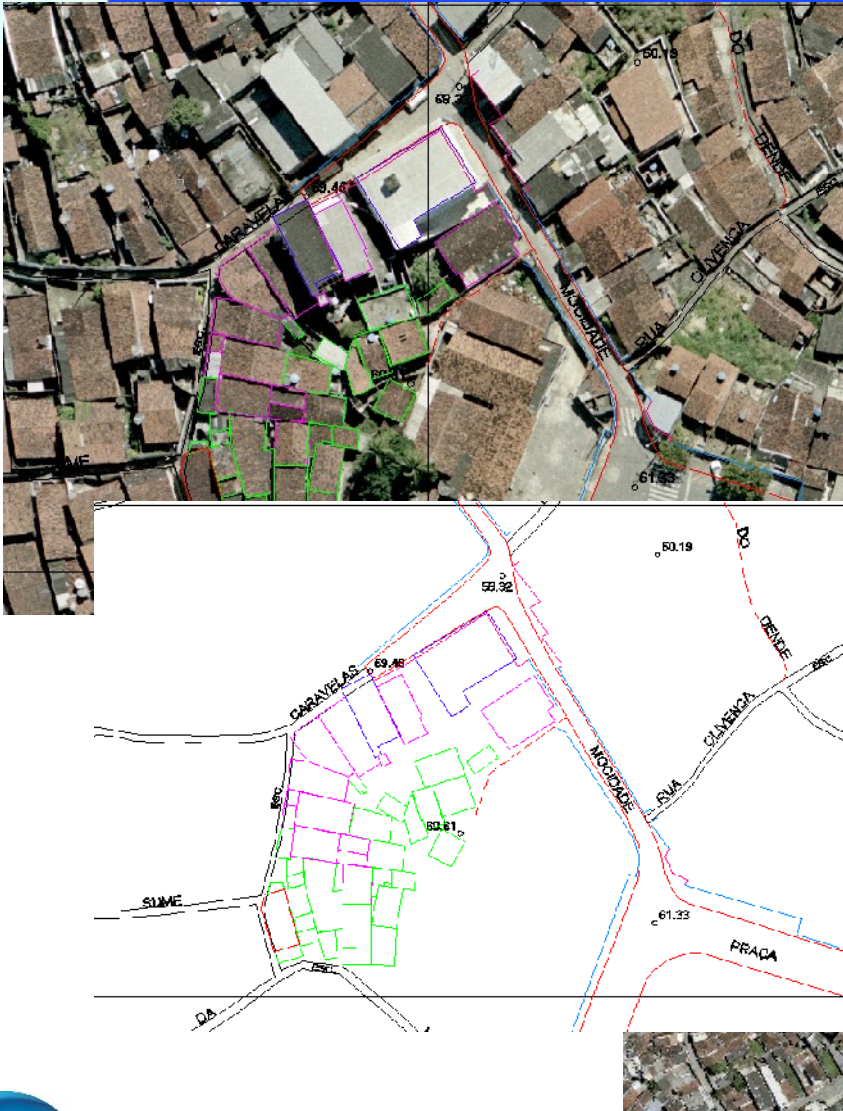
- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11



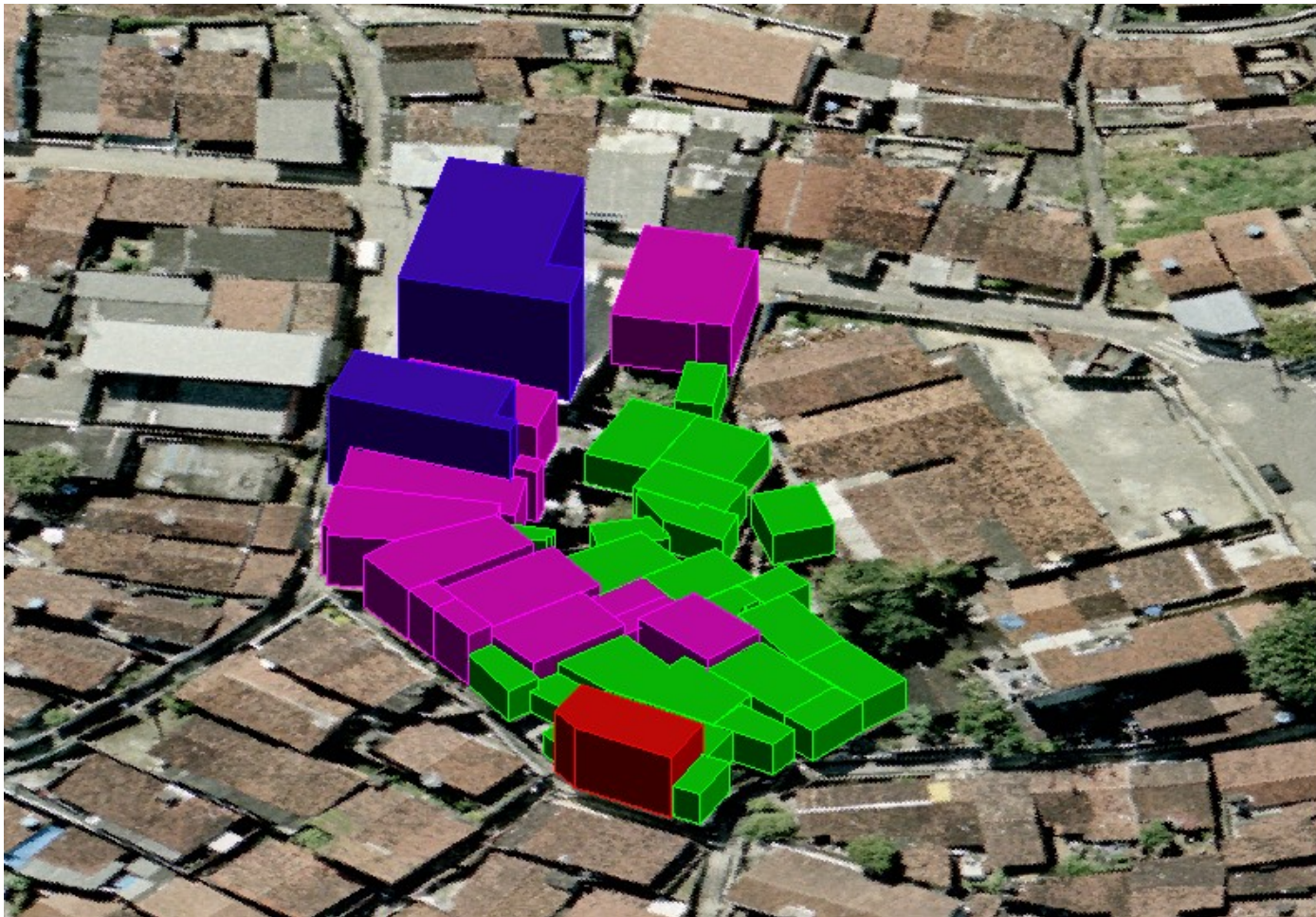
- _____
- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11



- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11



-
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11



Alturas das Edificações

-  De 2 a 3 metros
-  De 3 a 4 metros
-  De 4 a 7 metros
-  Acima de 7 metros



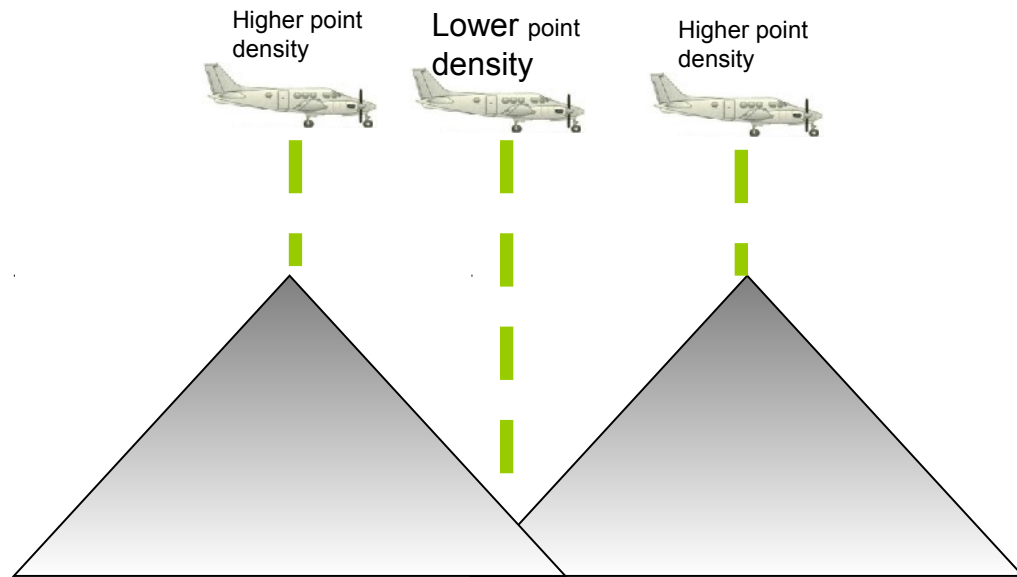
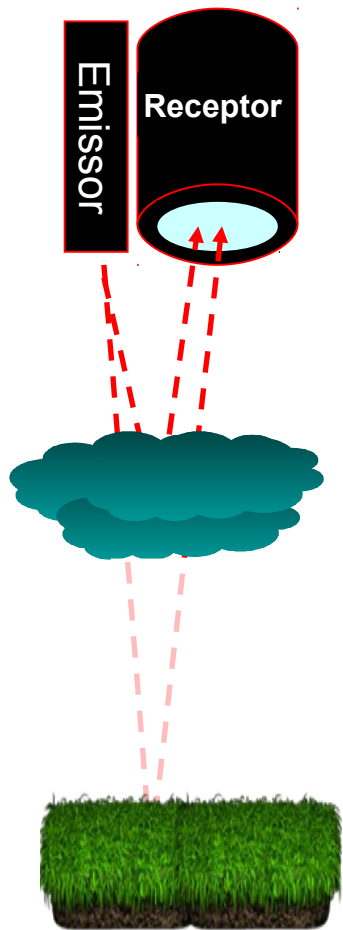
- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11

Parâmetros Plano de Voo	ANÁLISE DE RESULTADOS					
Altura de Vôo	850 m	1000 m	800 m	2000 m	1900 m	2500 m
Frequência do Scanner	50 Hz	40 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	24 Hz
Ângulo de Abertura (FOV)	40°	50°	16°	40°	30°	30°
Frequência de Pulsos Laser	50 Khz	70 Khz	70 Khz	50 Khz	50 Khz	50 Khz
Resultados Obtidos						
Densidade MDS	1,18 pontos/m²	1,80 pontos/m²	5,80 pontos/m²	0,49 pontos/m²	0,83 pontos/m²	1,07 pontos/m²
Densidade MDT	0,87 pontos/m²	0,71 pontos/m²	1,15 pontos/m²	0,34 pontos/m²	0,60 pontos/m²	0,17 pontos/m²
Tipo de Relevo	Acidentado	Acidentado	Montanhoso	Montanhoso	Plano	Plano
Tipo de Cobertura	Campo	Campo	Floresta	Misto	Campo	Floresta
Precisão Altimétrica	0,10 m	0,13 m	0,32 m	0,13 m	0,13 m	-



- _____
- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11

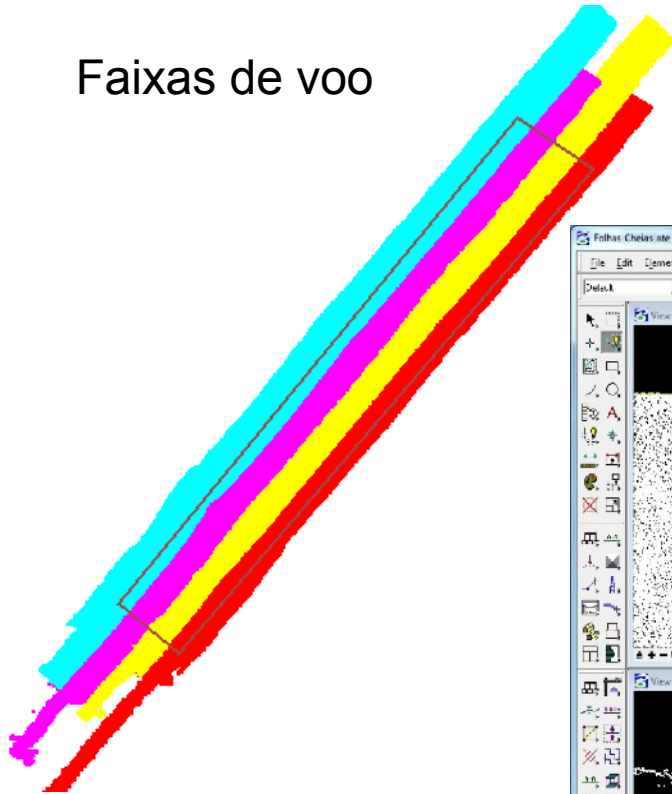
Nuvens, Neblina, Chuva



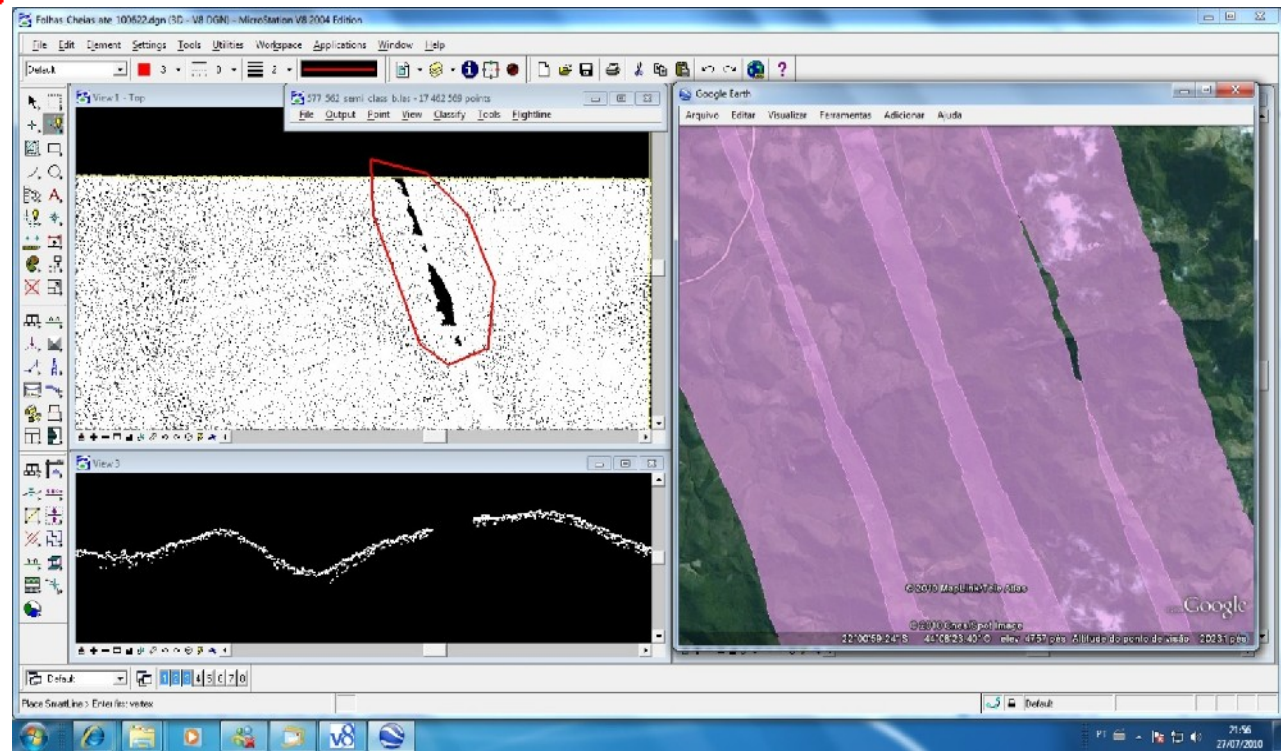
- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11

Análise de voo

Faixas de voo

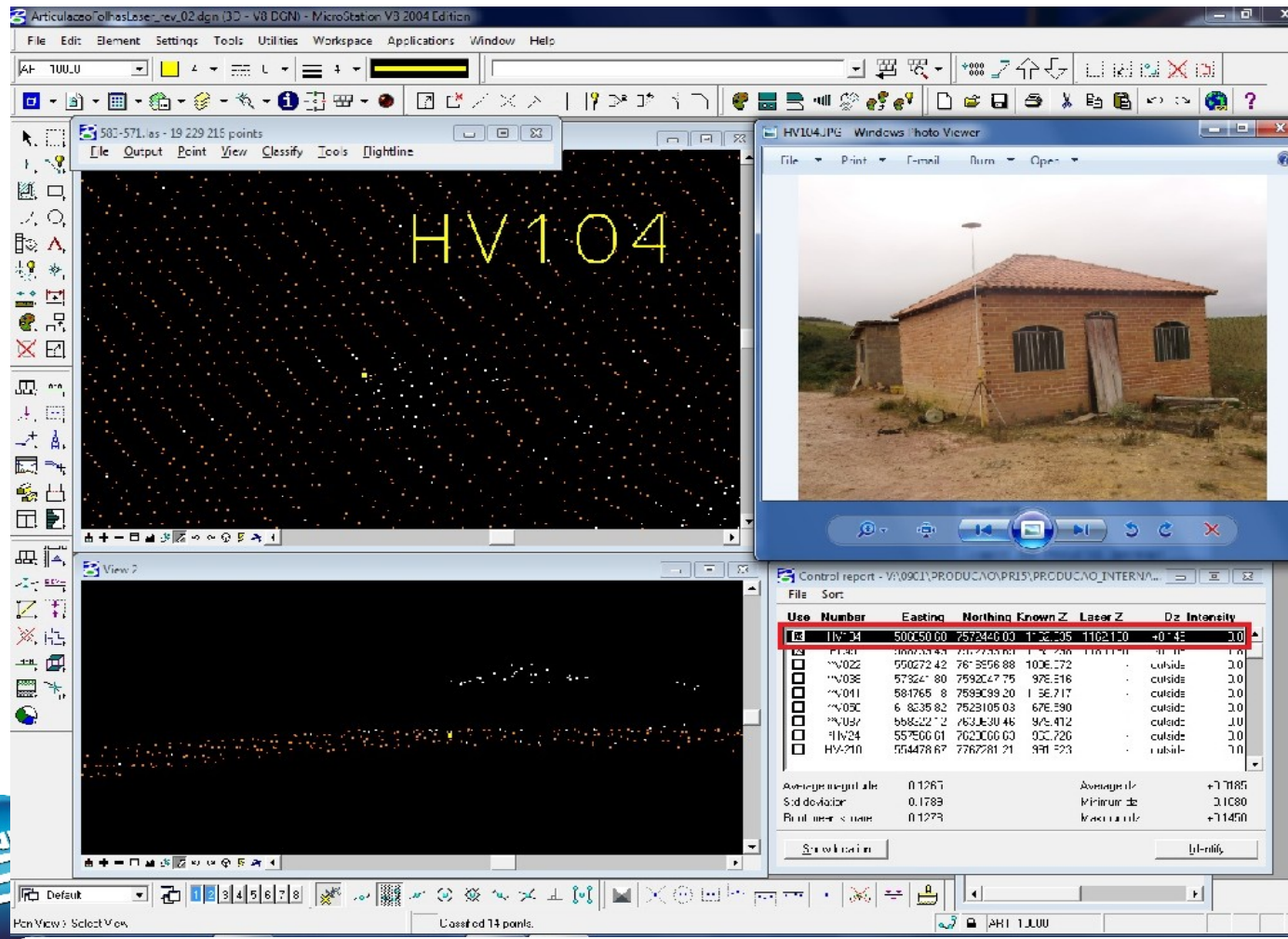


Marcações de eventuais “falhas” de voo



-
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11

Validação com pontos de campo



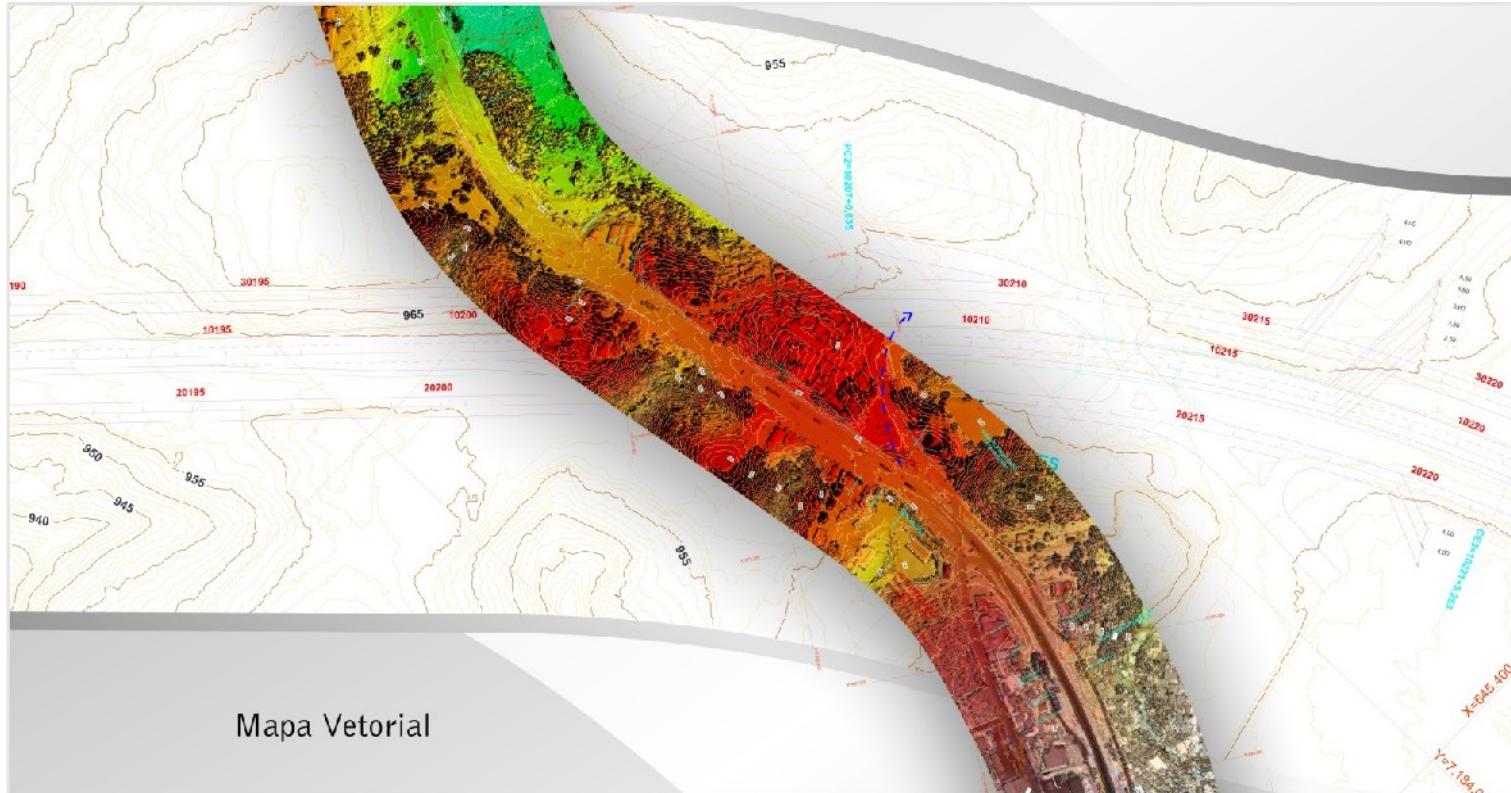
The screenshot displays the MicroStation V8i 2004 Edition interface. The main window shows a 3D point cloud model of a building, with the text "HV104" overlaid in yellow. A photo viewer window on the right shows a photograph of the same building. A control report window at the bottom right displays a table of point data.

Use	Number	Easting	Northing	Known Z	Laser Z	Dz	Intensity
	HV104	50050.60	757246.00	1126.35	11021.0	+0.74	0.0
	HV001	50023.43	757235.61	1126.26	11021.0	0.0	1.0
	HV022	550272.42	767356.88	1006.72	-	outside	0.0
	HV038	57324.80	759204.75	976.316	-	outside	0.0
	HV041	581765.8	759309.20	136.717	-	outside	0.0
	HV090	68235.82	7523105.03	676.290	-	outside	0.0
	HV037	558222.2	763230.46	976.412	-	outside	0.0
	HV24	557560.61	762300.60	932.726	-	outside	0.0
	HV210	554478.67	7767281.21	991.923	-	outside	0.0

Summary statistics from the control report:

Statistic	Value	Statistic	Value
Average magnitude	0.1261	Average dz	+1.7185
Std deviation	0.1789	Minimum dz	-3.1080
Point use count	0.1273	Maximum dz	+11.4500

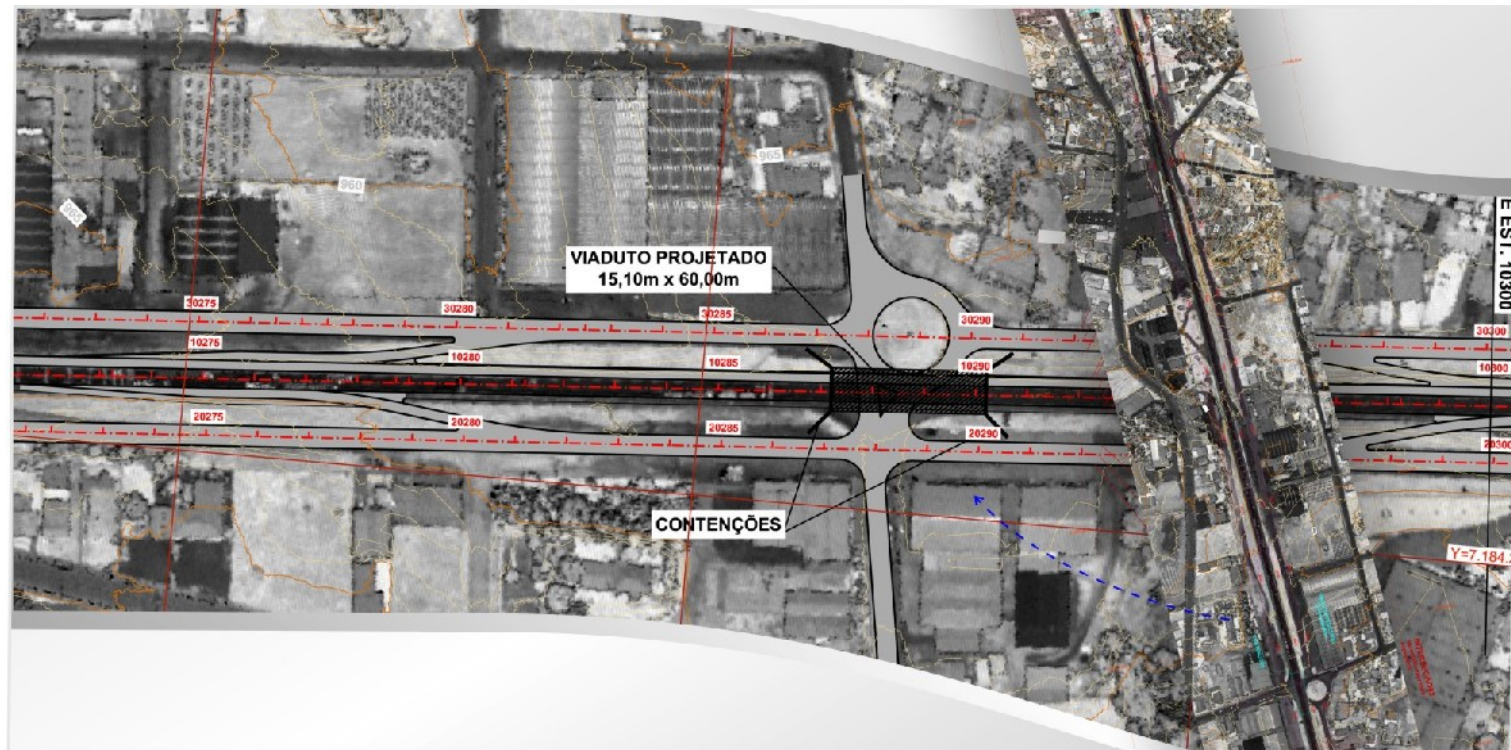




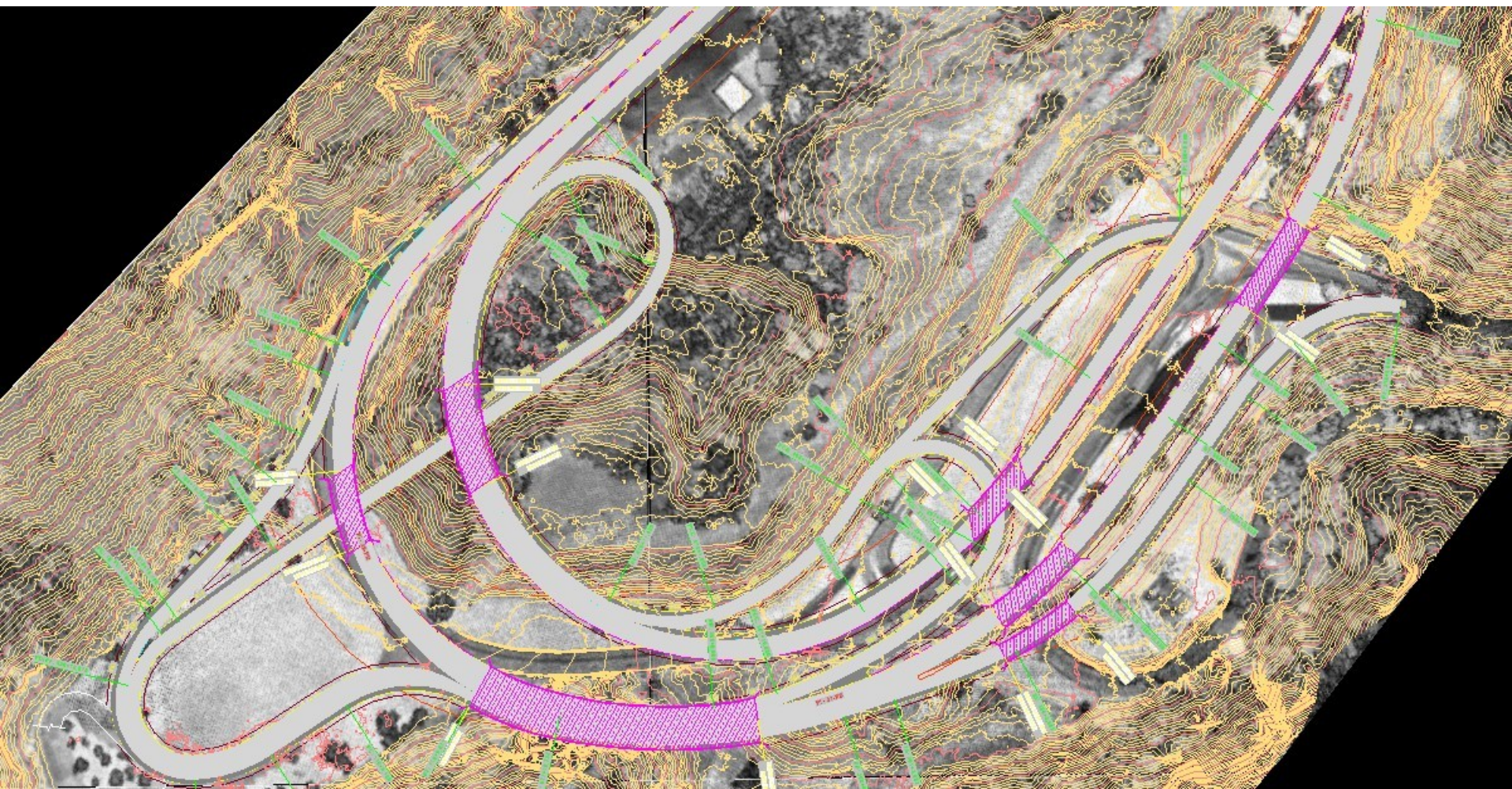
Mapa Vetorial



- _____
- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11



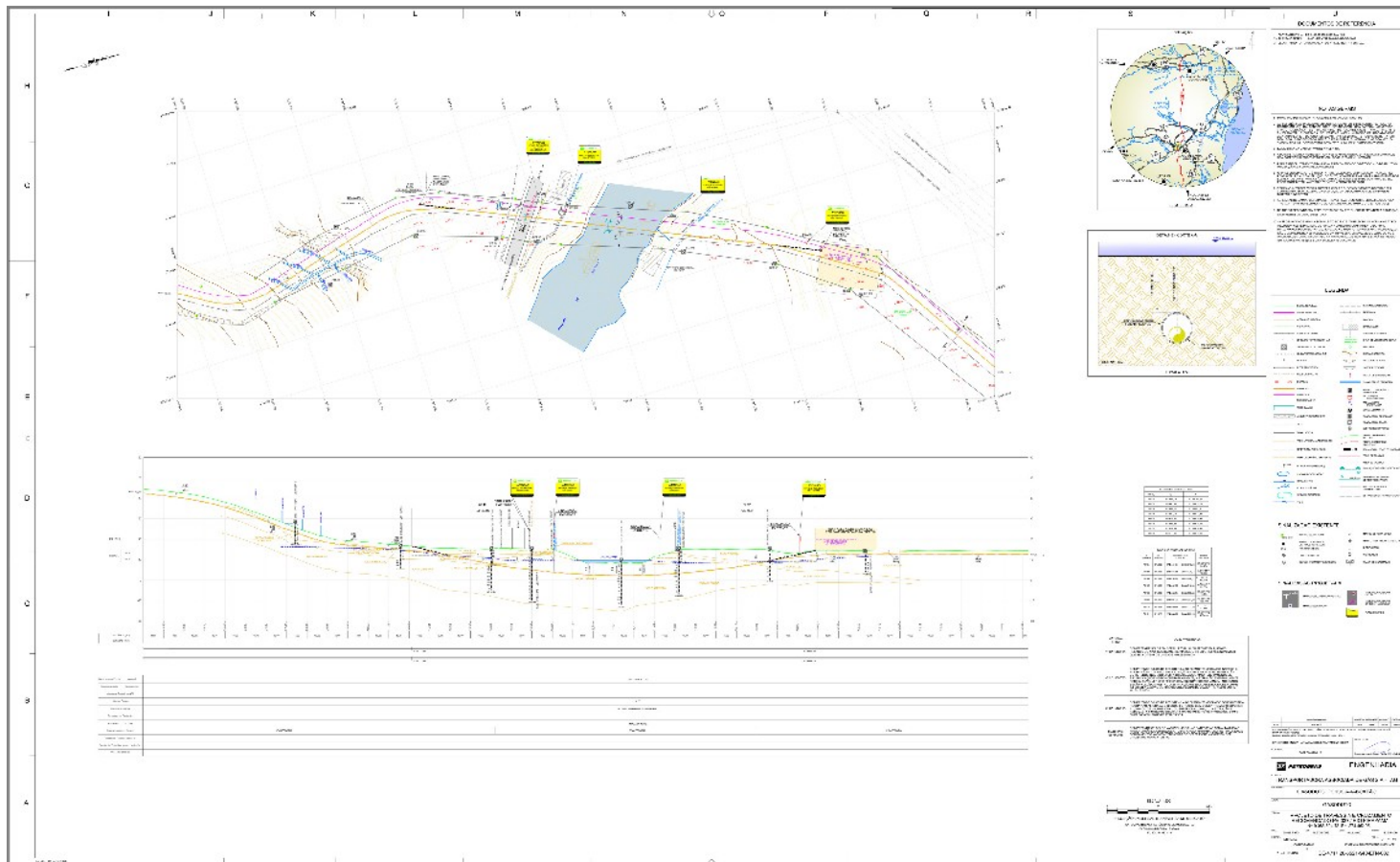
- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11



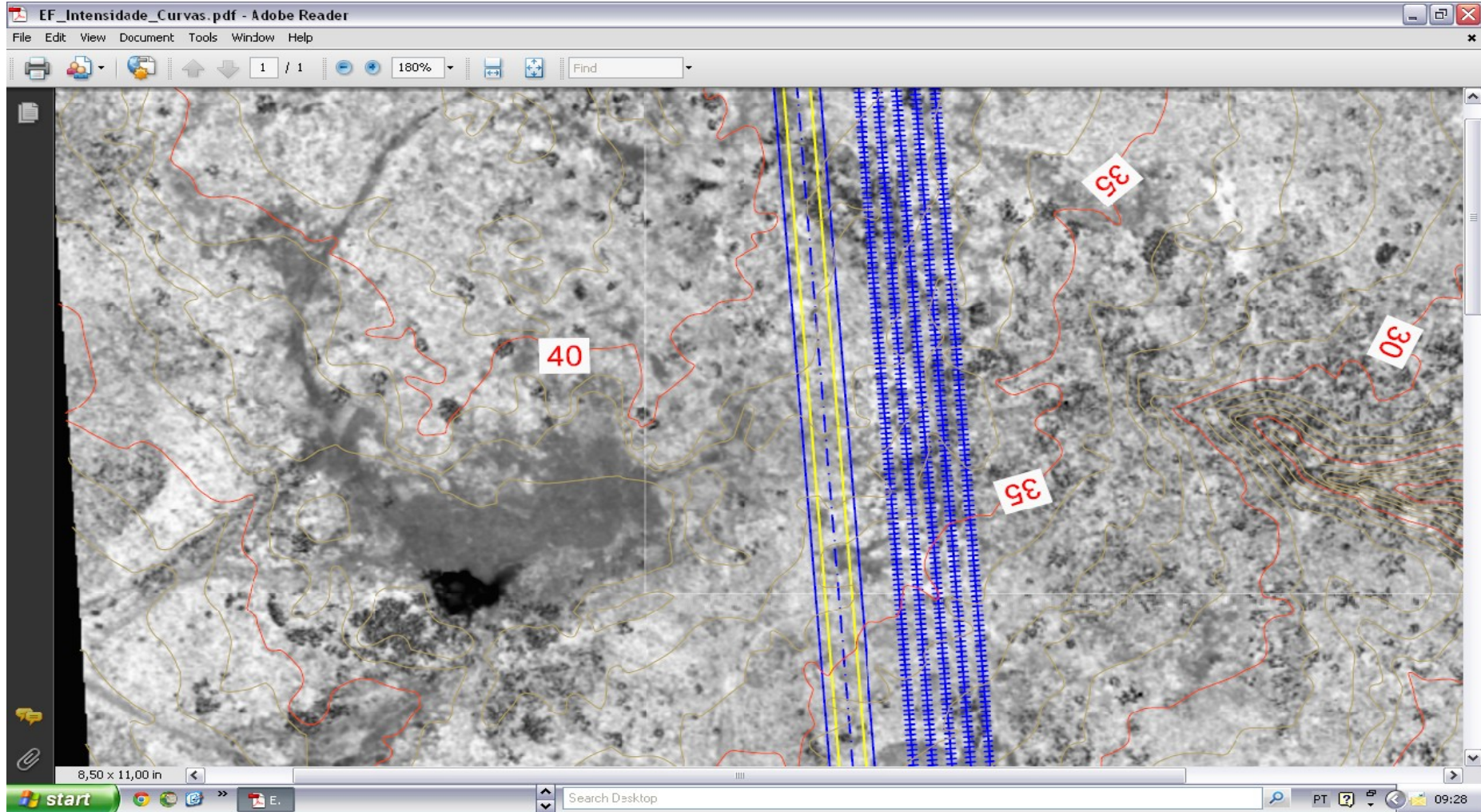
- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11

PRODUTOS - APLICAÇÕES

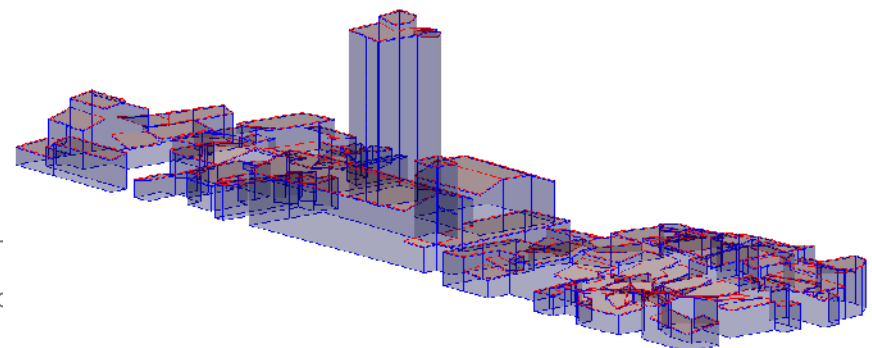
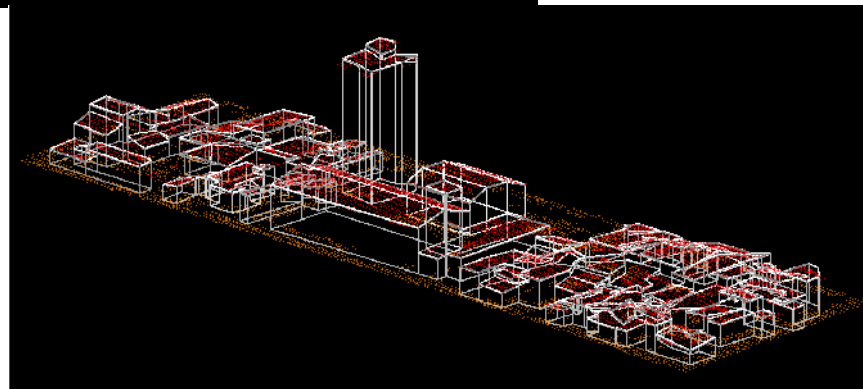
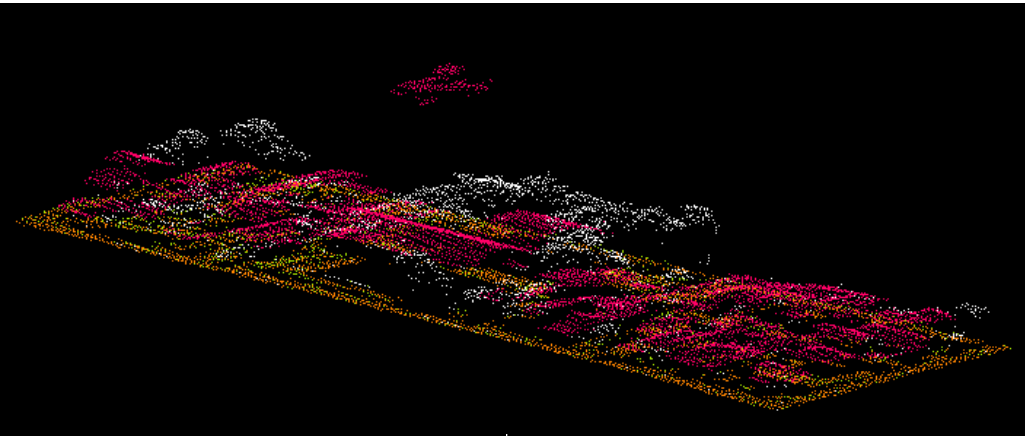
- Geométrico Obras Especiais (Cruzamento, travessias, áreas de válvula, contenções)



- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11



- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corporativo 27/10/11



- _____
- _____
- Soluções em Imagens da Terra para Uso Corp

- Coleta dos dados durante o dia ou a noite
- Obtenção do MDT/MDE é rápida e de menor custo que os métodos convencionais
- Obtenção de imagens hipsométricas e de intensidade
- Elevada precisão altimétrica



OBRIGADO!



marco.neia@engefoto.com.br

41 3071-4214

www.engefoto.com.br