



ESPECIALIZAÇÃO TÉCNICA APLICADA AO
GEORREFERENCIAMENTO

CARTOGRAFIA GERAL E PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Classificação

- ▶ Classificação digital é nome dado ao processo de extração de informação em imagens com o objetivo de reconhecer padrões e objetos homogêneos (INPE, 2006).
- ▶ Tradicionalmente a classificação de imagens era realizada a partir da interpretação visual.
- ▶ Interpretação visual é muito poderosa.
- ▶ (cor, textura, geometria, vizinhança, conhecimento da região)
- ▶ O processo de classificação orientada a objeto utiliza os polígonos gerados na segmentação para definição dos objetos de imagem a partir de um conjunto de dados, no caso, as bandas. As características espectrais de forma e relações de vizinhança são as informações utilizadas na descrição destes objetos. A partir destes descritores os objetos podem ser agrupados em categorias com significado ou em classes temáticas (DEFINIENS, 2004).



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Classificação automática

- ▶ Não há dúvidas quanto ao poder da interpretação visual realizada por um operador;
- ▶ O ideal é obter velocidade e capacidade do uso de classificadores automáticos para imagens de alta resolução forma a se tornar atraente a resposta;
- ▶ Hoje em dia a maior parte das atividades de classificação conta com a classificação automática guiada por interpretação humana.

**Endereço**

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Metodologia básica de classificação automática

- ▶ Tomar valores de um mesmo pixel nas bandas e decidir a qual classe pertence.
- ▶ Utilizar diferenças de “assinatura espectral” de diferentes alvos para classificar automaticamente a cobertura vegetal e o uso do solo.
- ▶ Vai depender de:
 - ▶ Diferenças na assinatura espectral dos alvos
 - ▶ Capacidade de distinguir estas diferenças.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Tipos de classificação

- ▶ Supervisionada
 - ▶ Usuário fornece “pistas” para a classificação, isto é, o analista fornece amostras das categorias pertinentes ao enfoque do trabalho que está sendo realizado. A partir dessas amostras são estimados os parâmetros que definem cada classe e que serão utilizados na classificação.

- ▶ Não supervisionada
 - ▶ Usuário não fornece “pistas” para a classificação. A classificação é realizada de forma completamente automática e deve ser verificada depois.
 - ▶ o classificador examina os dados e os divide em grupos espectrais presentes na imagem e que apresentem similaridade. Esses agrupamentos não são classes mas categorias espectrais. O analista é quem indica a que classe cada agrupamento pertence.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Alguns exemplos

- ▶ Imagem de entrada
 - ▶ Landsat TM bandas 3(R), 4(G) e 5(B)



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

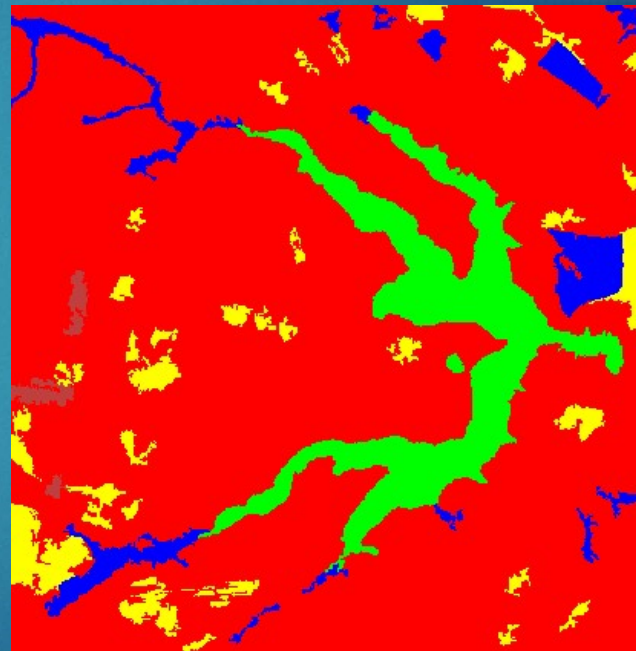


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

- Composição Colorida e Classificação



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

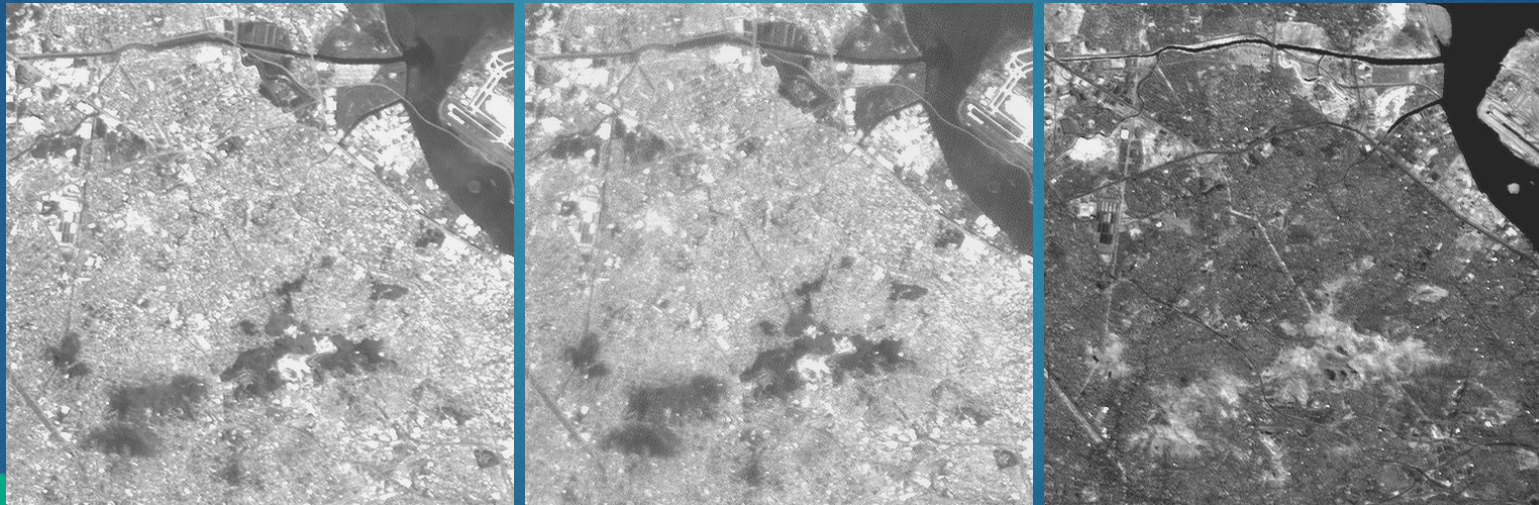


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

- ▶ Imagem de entrada
 - ▶ CBERS bandas 2(R), 3(G) e 4(B)



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

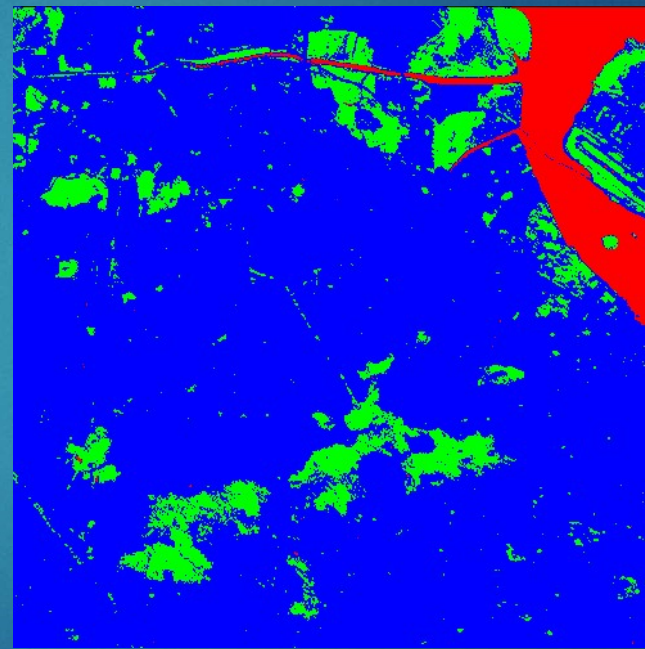
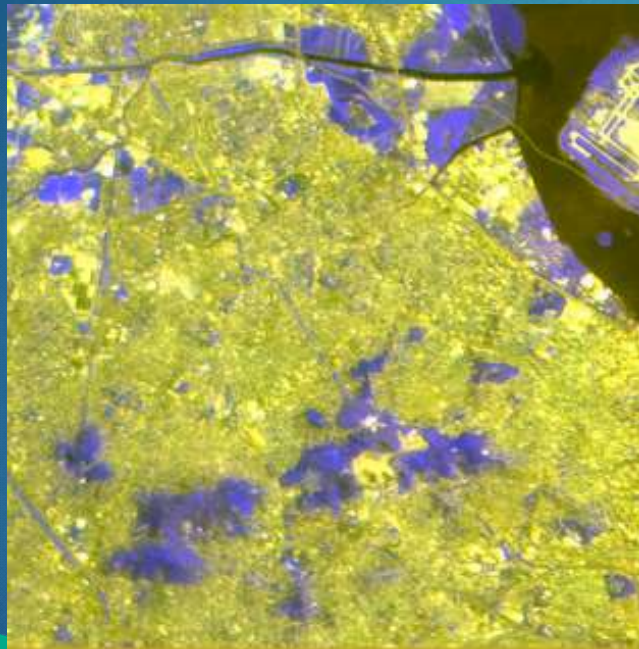


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

- Composição Colorida e Classificação



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br

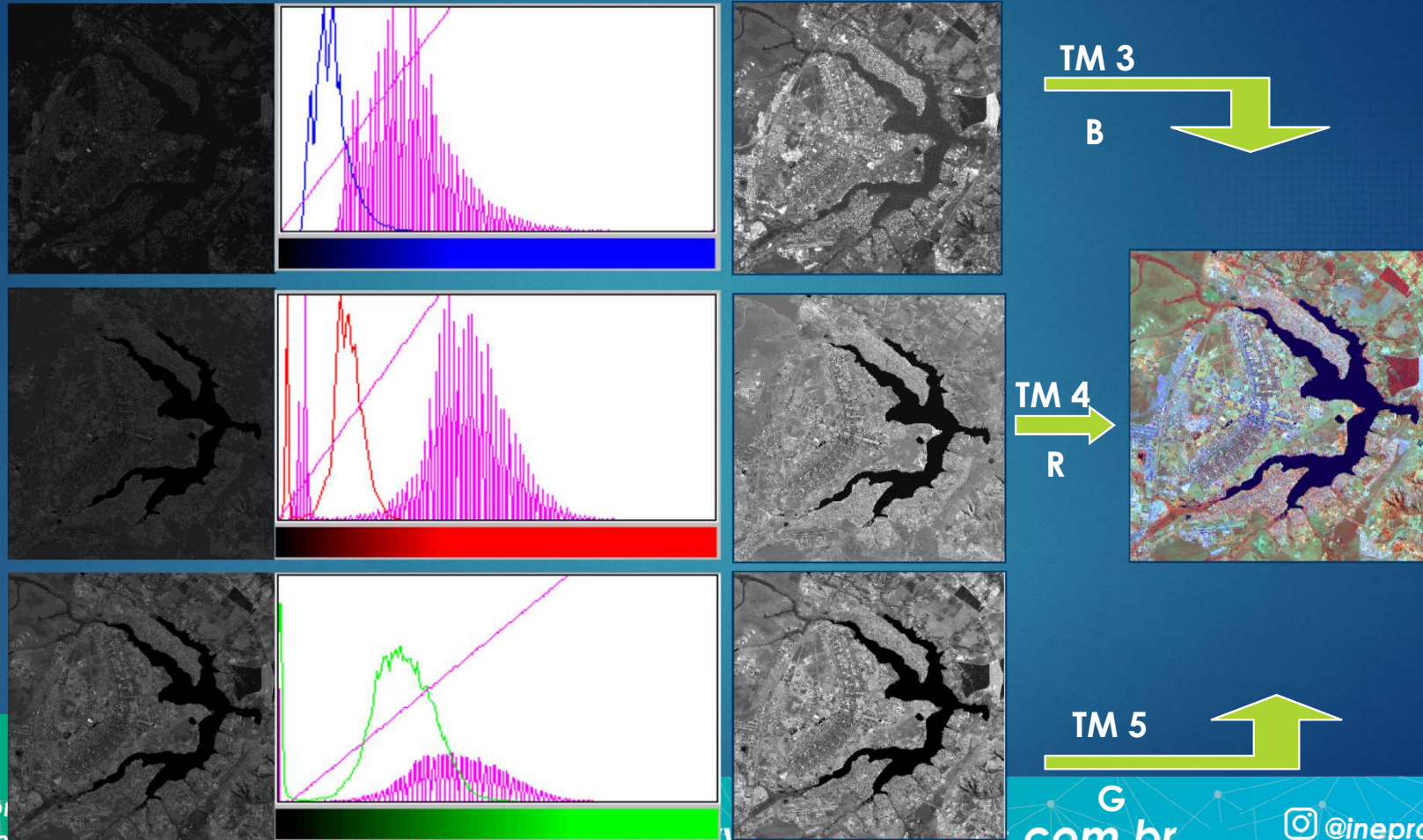


@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03



Endereço

Quadra 101 com
Recanto das Encostas - Brasília - DF

(01) 3062-0305

www.ineprotec.com.br



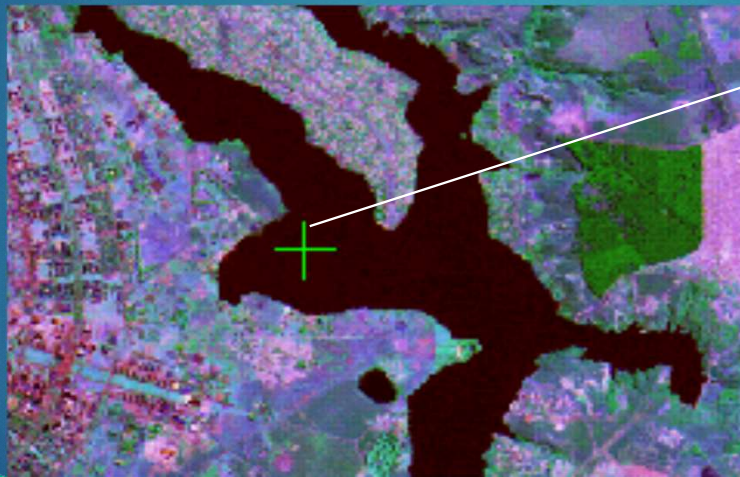
@ineprotec Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Como o Software Interpreta

- ▶ A partir da similaridade do valor de um ponto em uma determinada posição de um ou mais planos de informação em conjunto com seus vizinhos.



Posição: 45:50 o,
15:46 s

TM3(R) : 46

TM4(G): 2

TM5(B): 1



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

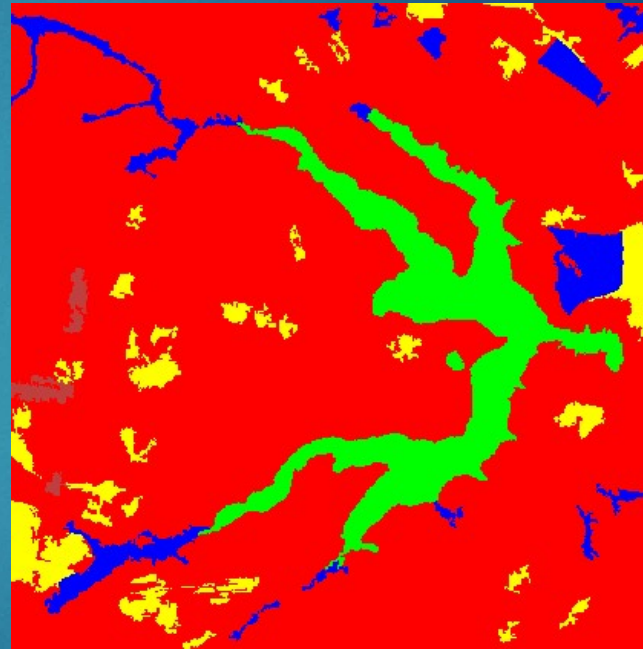


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Resultado de classificação tradicional



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Exemplo de Classificação Supervisionada

- ▶ Solo exposto
- ▶ Floresta
- ▶ Água
- ▶ Queimada
- ▶ Pastagem



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote
Recanto das Emas - Brasília



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS



Attributes of Assinatura

ID	Shape	ID	Classe
0	Polygon	1	Solo
1	Polygon	1	Solo
2	Polygon	1	Solo
3	Polygon	1	Solo
4	Polygon	1	Solo
5	Polygon	1	Solo
6	Polygon	1	Solo
7	Polygon	1	Solo
8	Polygon	1	Solo
9	Polygon	1	Solo
10	Polygon	1	Solo
11	Polygon	1	Solo
12	Polygon	1	Solo
13	Polygon	1	Solo
14	Polygon	1	Solo
15	Polygon	1	Solo
16	Polygon	2	Água
17	Polygon	2	Água
18	Polygon	2	Água
19	Polygon	2	Água
20	Polygon	2	Água
21	Polygon	3	Vegetação
22	Polygon	3	Vegetação
23	Polygon	3	Vegetação
24	Polygon	3	Vegetação
25	Polygon	3	Vegetação
26	Polygon	3	Vegetação
27	Polygon	3	Vegetação
28	Polygon	3	Vegetação
29	Polygon	3	Vegetação
30	Polygon	4	Secundária
31	Polygon	4	Secundária
32	Polygon	4	Secundária
33	Polygon	4	Secundária
34	Polygon	4	Secundária
35	Polygon	4	Secundária
36	Polygon	4	Secundária
37	Polygon	4	Secundária

Recid: 14

Endereço
 Quadra 101 conjun
 Recanto das Emas -

INEPROTEC

Técnicas

CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS



Endereço

Quadra 101 conjunto 02
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61) 5062-0505



www.ineprotec.com.br

@ineprotec  Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Exemplo de Classificação por Segmentação



 **Endereço**
Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF  **(61)3082-**

Técnicas de Mapeamento



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote
Recanto das Emas - Brasília -

Técnicas de Mapeamento



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 0
Recanto das Emas - Brasília - D

Técnicas de Mapeamento



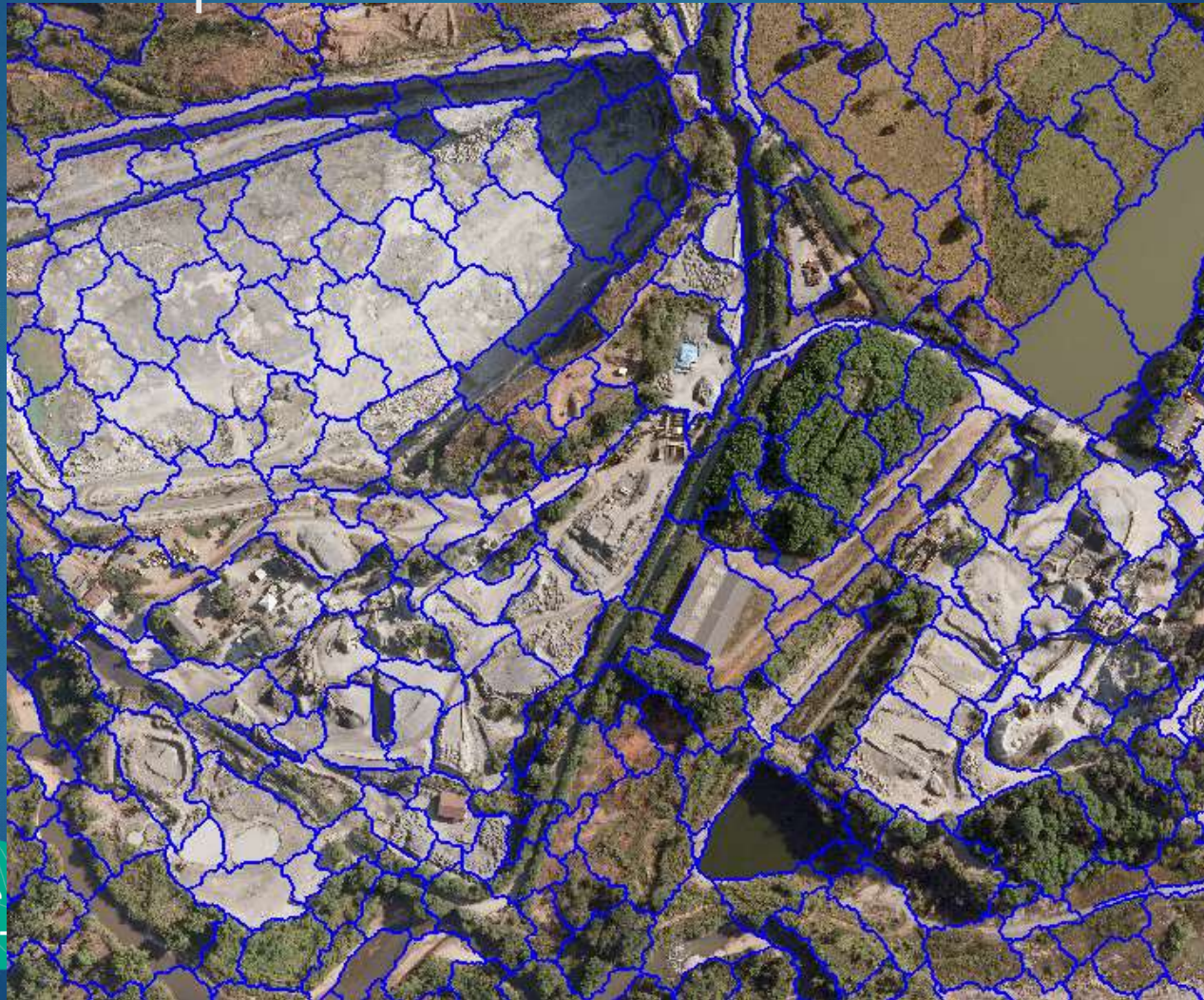
Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lot
Recanto das Emas - Brasília

@ineprotec  Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote
Recanto das Emas - Brasília -



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 I
Recanto das Emas - Brasília



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03



Endereço
Quadra 101 conj
Recanto das Emas





Endereço

Quadra 101 conjunto
Recanto das Emas - L



Endereço

Quadra 101 conjunt
Recanto das Emas -



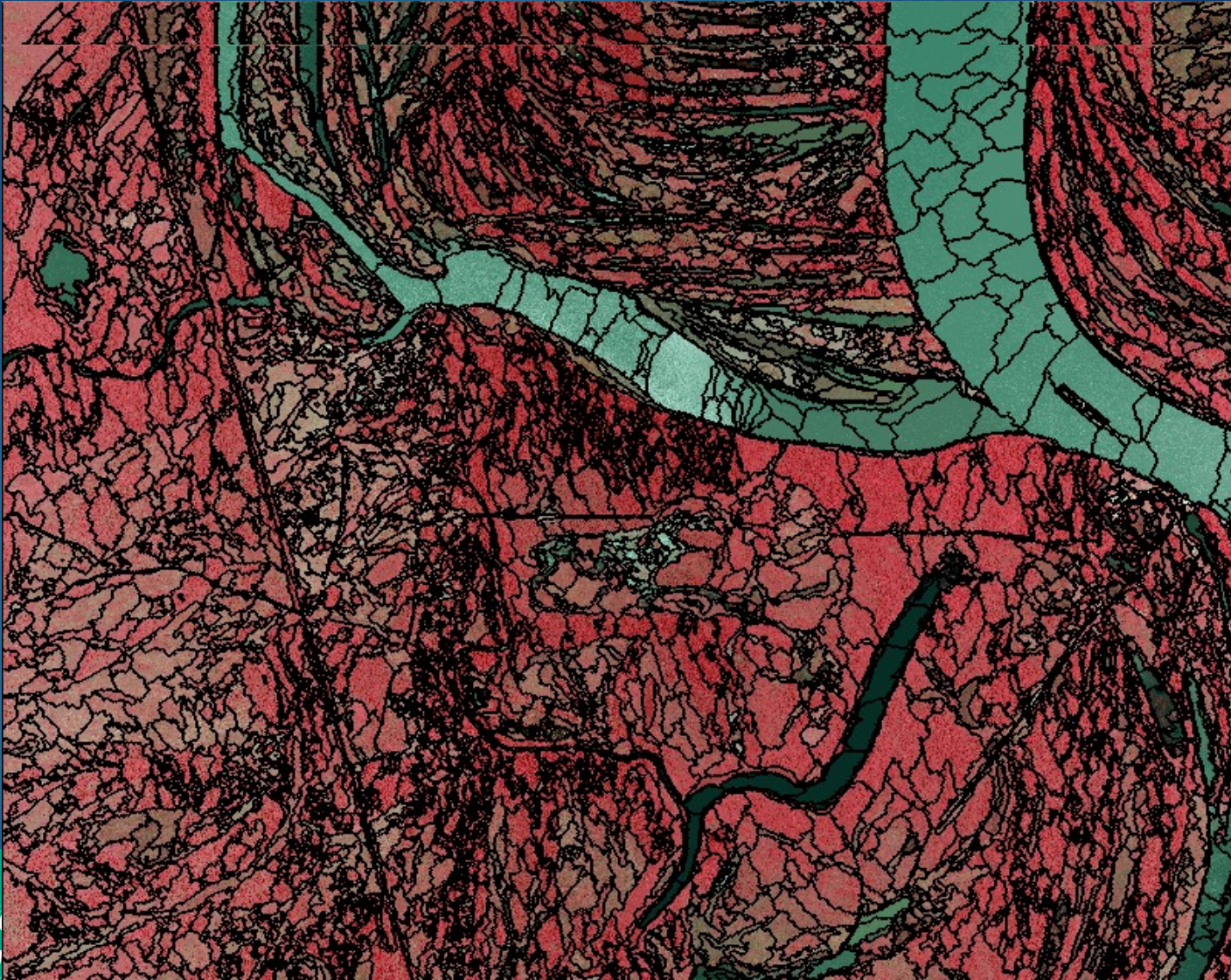
Endereço

Quadra 101 conjunto
Recanto das Emas - L

INEPROTEC

Técnicas

CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS

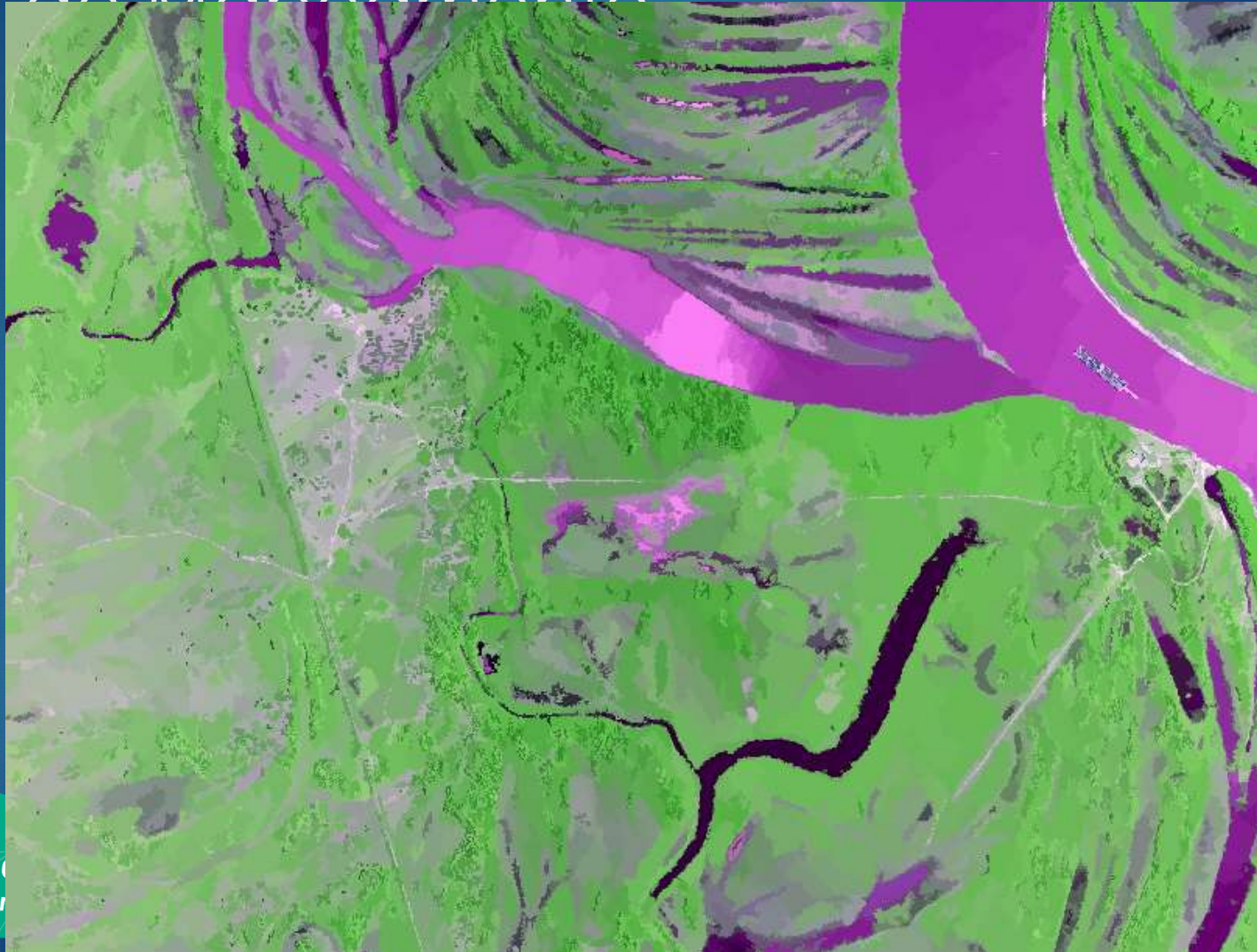


Endereço

Quadra 101 conjunto
Recanto das Emas - Br

ineprotec  Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03



Endereço

Quadra 101 conjunto O
Recanto das Emas - Br

Técnicas de Mapeamento

Áreas Urbanas



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



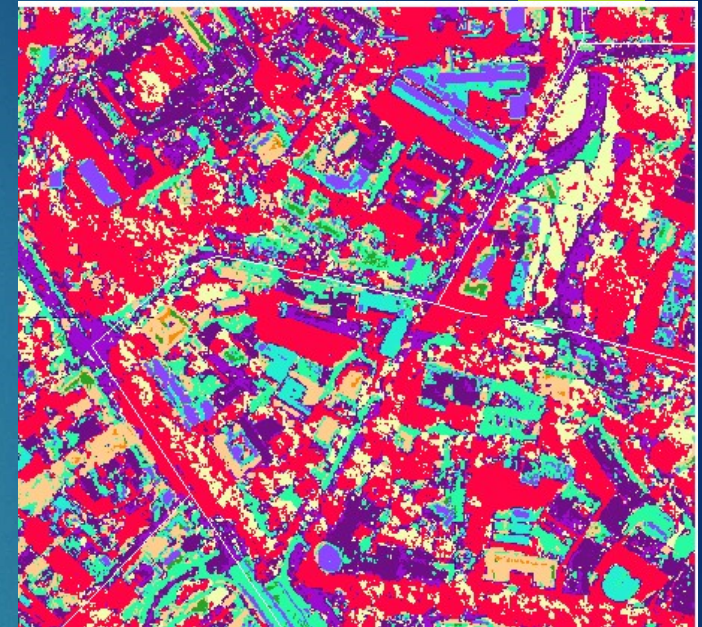
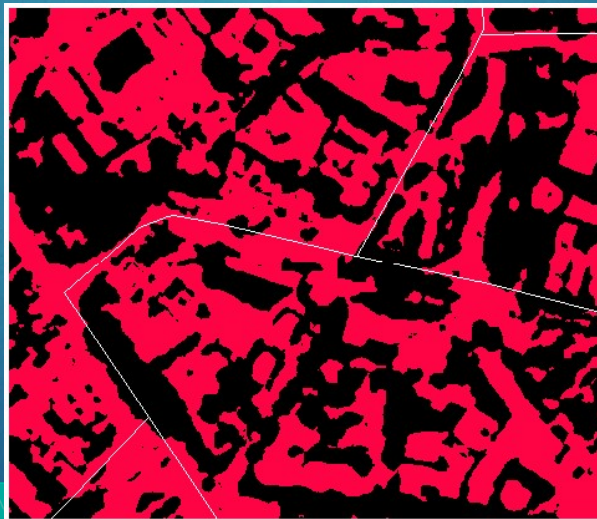
(61)3082-0505



rotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

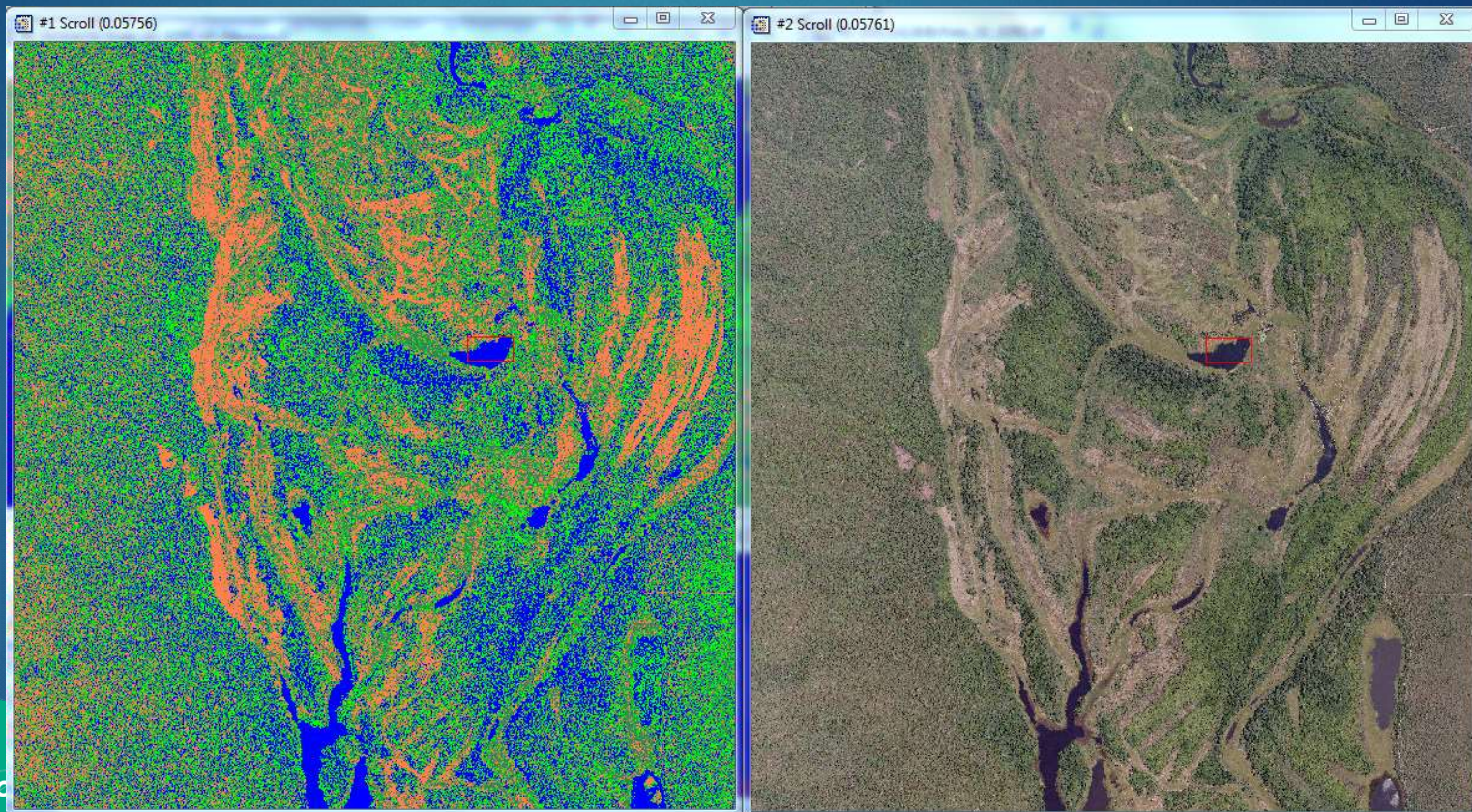


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

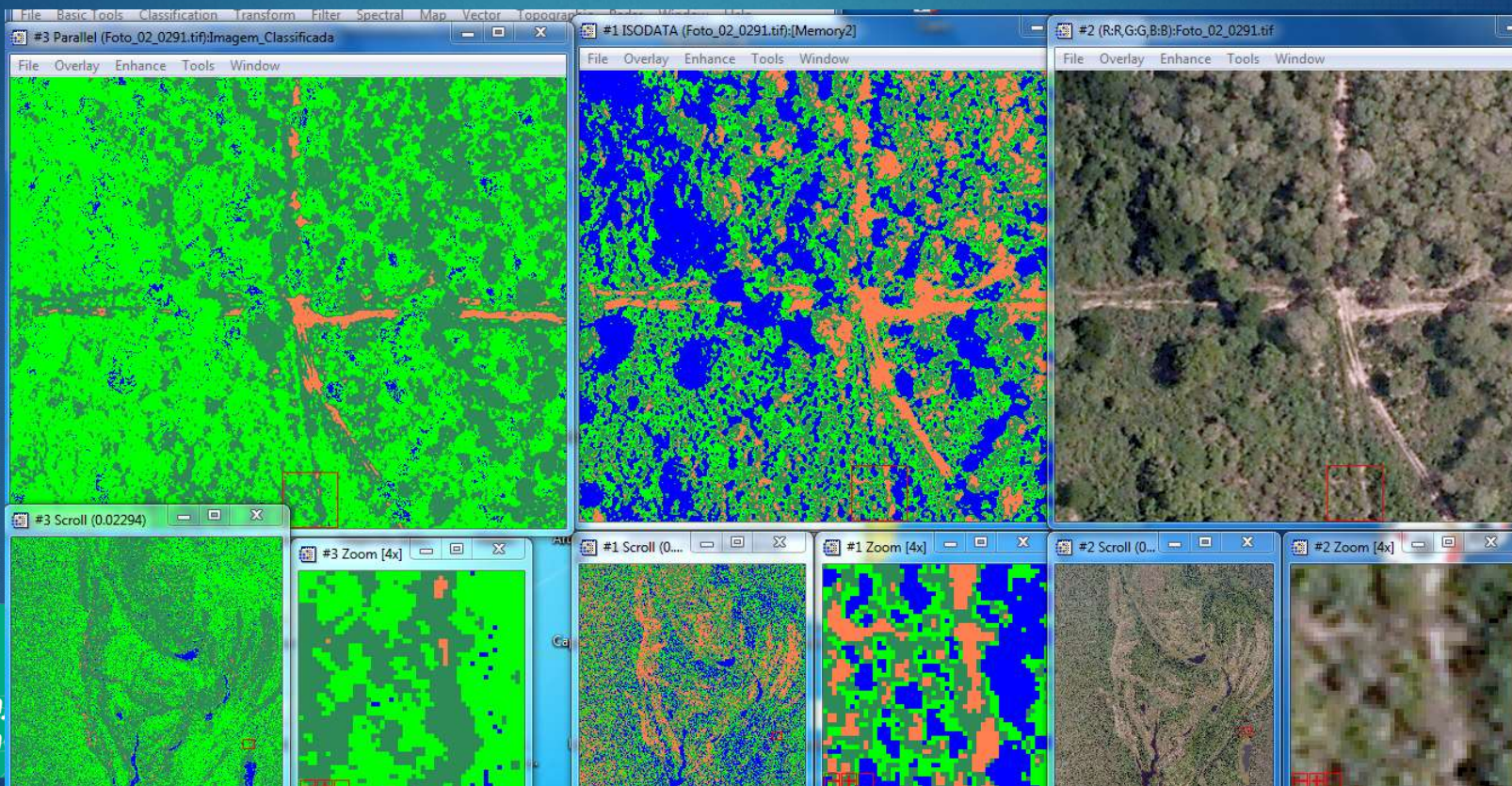
Técnicas de Mapeamento

Classificação Não supervisionada utilizando ENVI



Técnicas de Mapeamento

Comparativo de classificação Não Supervisionada e Supervisionada utilizando ENVI





Endereço

Quadra 101 conjunto
Recanto das Emas - I

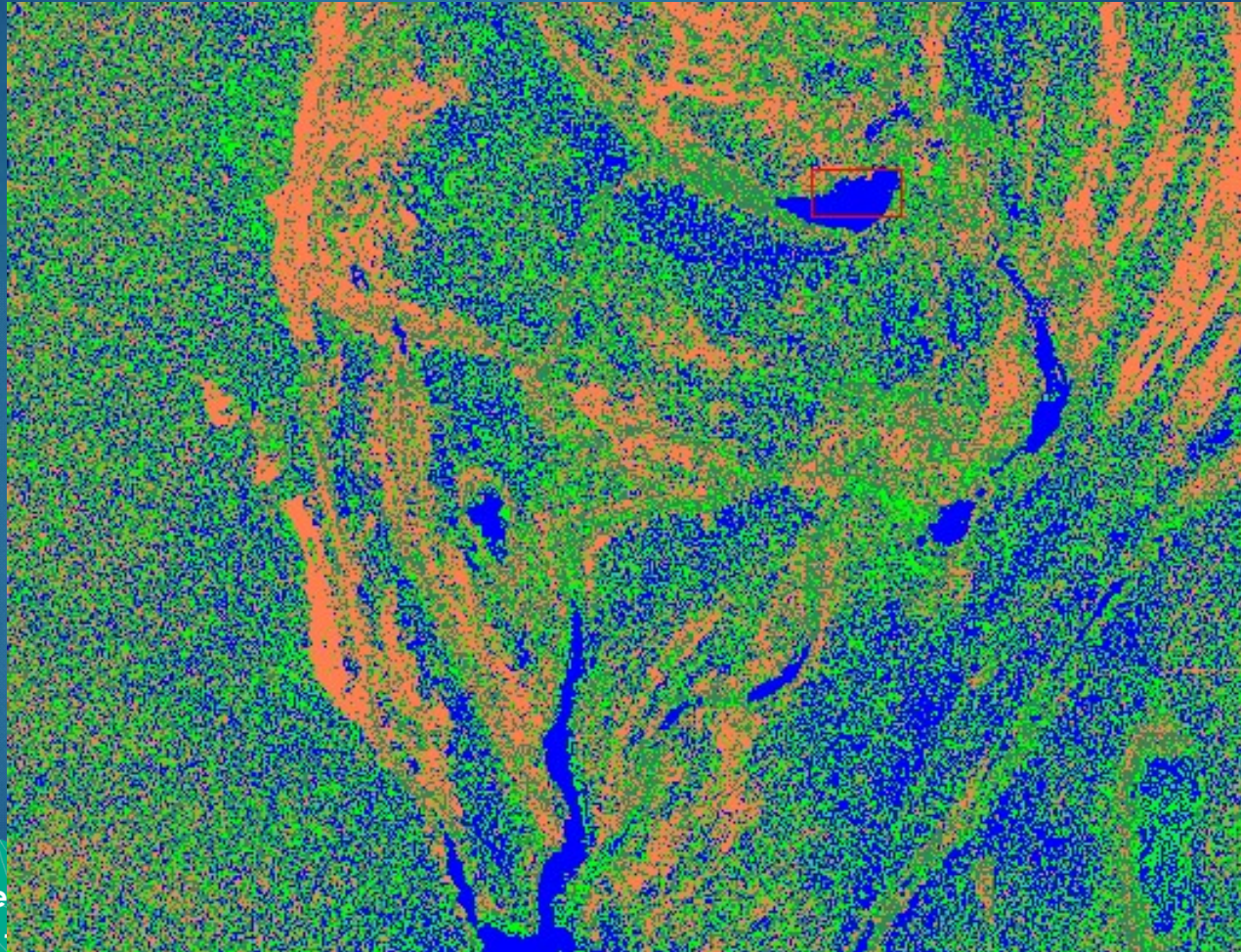


Endereço

Quadra 101 conjunto
Recanto das Emas - L



Técnicas de Mapeamento



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote
Recanto das Emas - Brasília



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Reflexões

- ▶ A Confusão entre classes de comportamento espectral semelhante (ex., Hidrografia e áreas de sombra)
- ▶ Em regiões mais urbanizadas os classificadores apresentaram valores próximos e portanto dependendo do classificador o resultado pode não ser satisfatório.
- ▶ **Vegetação com diversas cores e tamanhos é possível ser distinguida quando utilizado o método de segmentação.**
- ▶ Embora as imagens de alta resolução sejam uma fonte bastante poderosa de informação, quando utilizado classificadores não adequados, acarreta certa confusão na classificação.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Utilização de dados NIR
Sistema UltraCam-XP

- ▶ Melhoria da Visualização dos Dados;
- ▶ Diferenciação de feições coloridas a partir de combinações de bandas diferenciais;
- ▶ Diferença de albedo da região do visível para NIR;



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Técnico

CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS

Av. Paulista

MASP

Parque
Ten. Siqueira
Campos (Trianon)



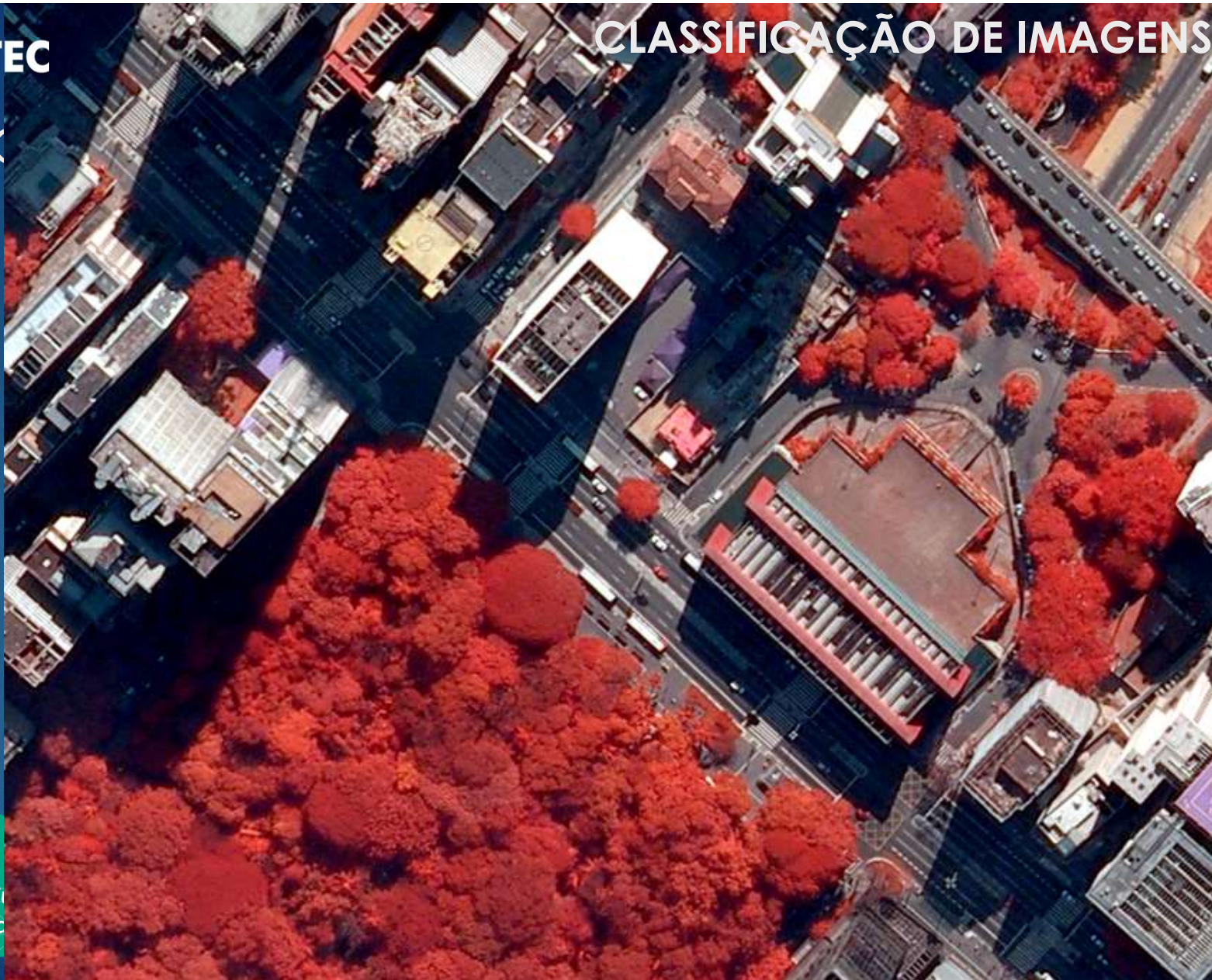
Endereço

Quadra 101 conj
Recanto das Emo

INEPROTEC

Técnico

CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS



Endereço

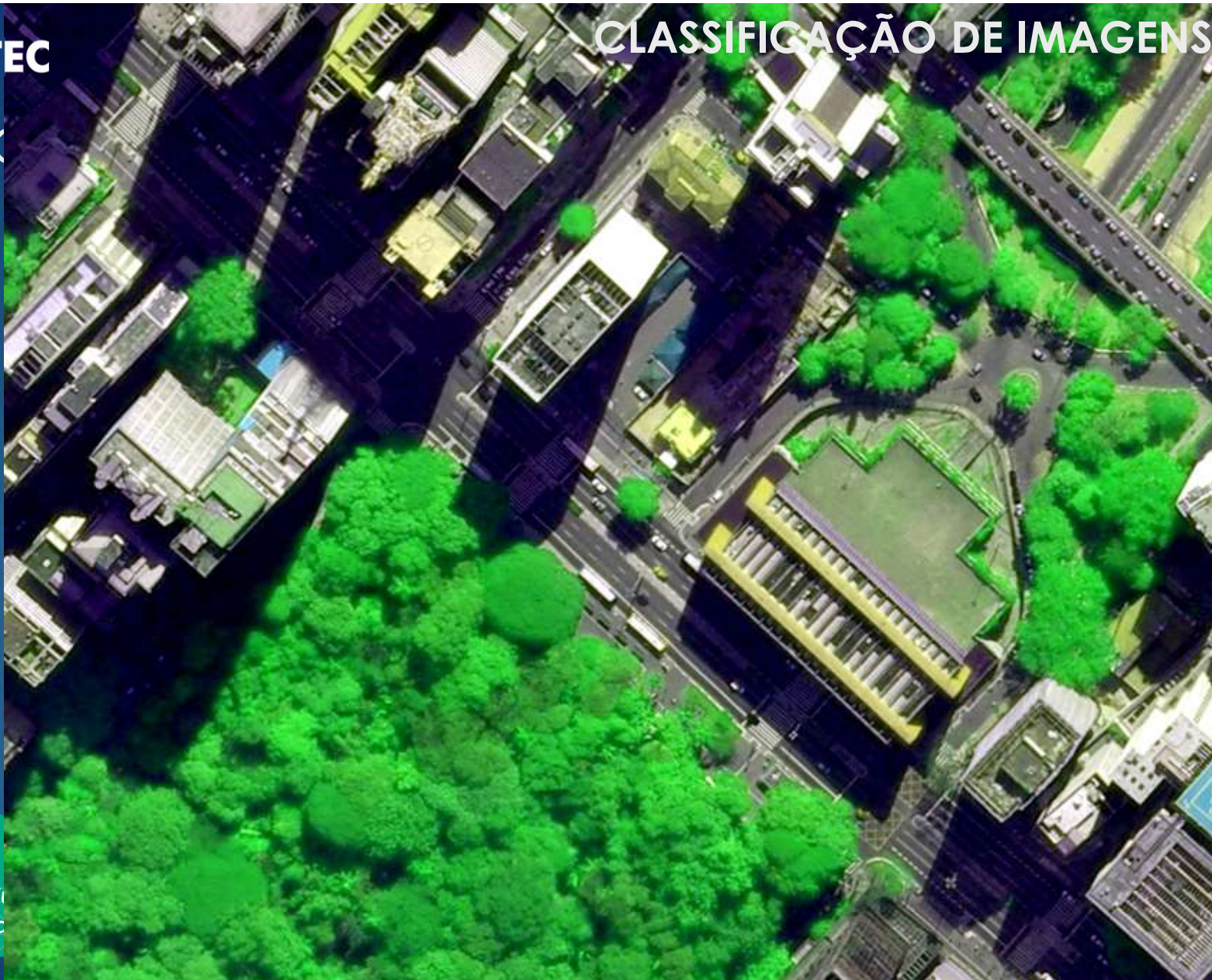
Quadra 101 conj
Recanto das Emo

rotec  Ineprotec
08838975/0001-03

INEPROTEC

Técnicos

CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS



Endereço

Quadra 101 conj
Recanto das Emo

Ineprotec  Ineprotec
08838975/0001-03

INEPROTEC

Técnico

CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS



Endereço

Quadra 101 conj
Recanto das Emc

Ineprotec  Ineprotec
08838975/0001-03



Comportamento Espectral de Solos



Endereço
Quadra 101 com
Recanto das Em



Comportamento Espectral de Solos



Endereço
Quadra 101 com
Recanto das Em

INEPROT
Técnic



Comportamento Espectral de Solos



Endereço
Quadra 101 cor
Recanto das Em

Ineprotec
8838975/0001-03

INEPROTEC

Técni

Comportamento Espectral da Água



 **Endereço**
Quadra 101
Recanto das

 Ineprotec
38975/0001-03

O INEPRO
Técni



Comportamento Espectral de Solos



 **Endereço**
Quadra 101
Recanto das

 Ineprotec
38975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Mudança de paisagens ao longo do tempo em ritmo acelerado



Novas formas de cobertura da terra



Endereço

Quadra 101 conjunto UZ lote U1
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



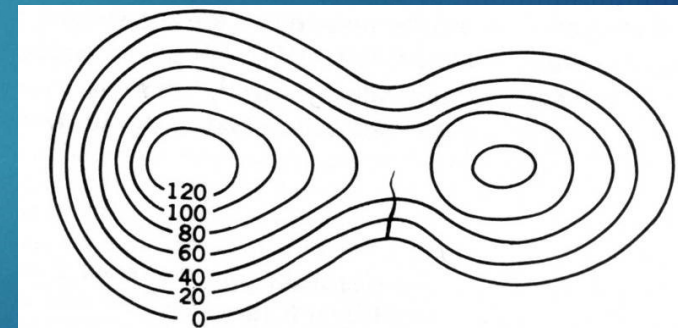
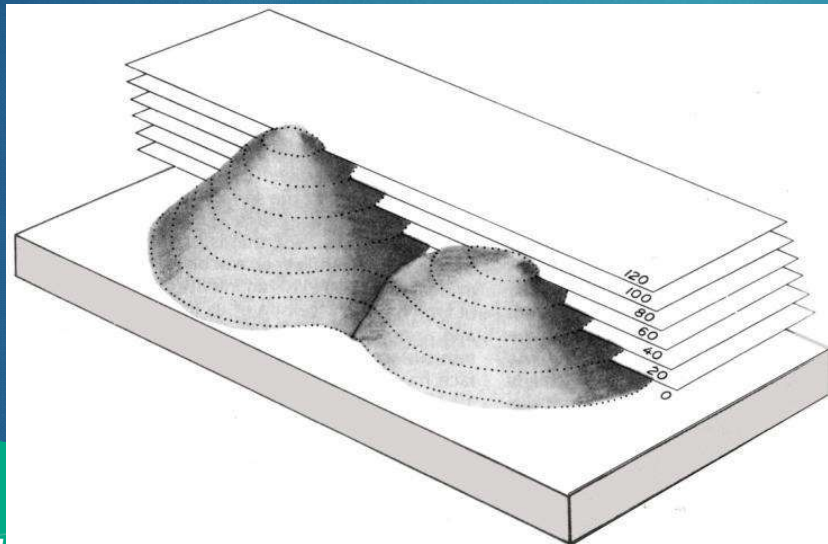
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

A representação do Terreno

- Conceitualização dos procedimentos na representação de terrenos [in Robinson, A. et al., *Elements of Cartography*, Ed. Wiley, 1978]



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



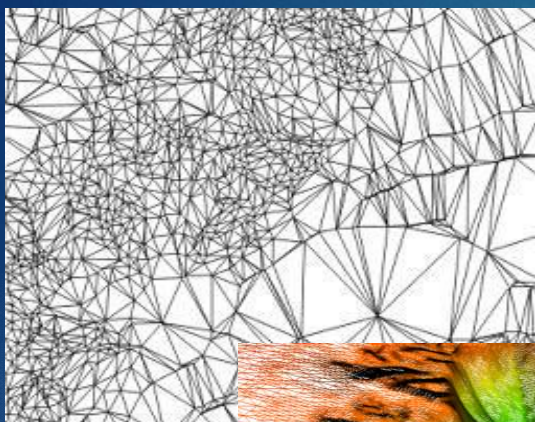
@ineprotec



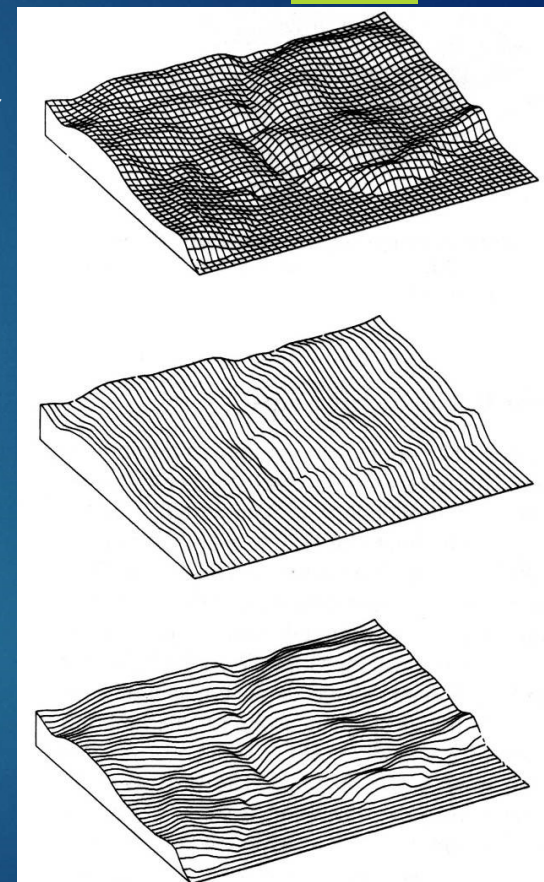
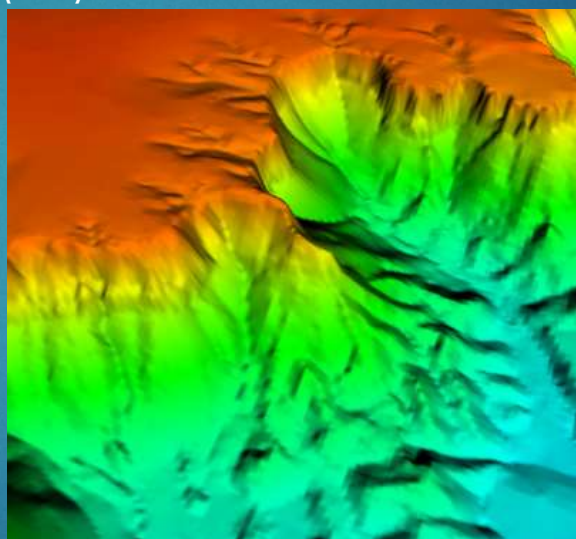
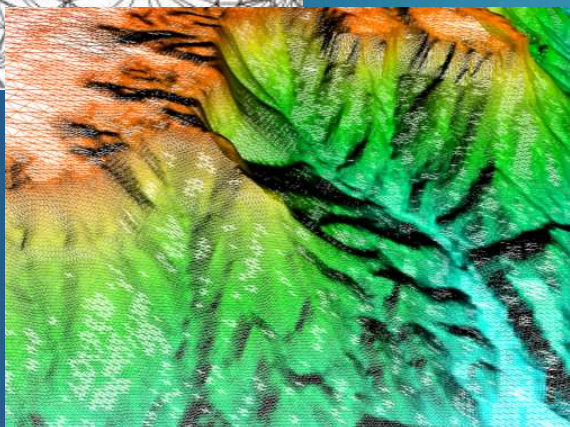
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento



Representação do Terreno através de Modelo Digital de Terreno (DTM) gerado por interpolação entre pontos cotados com os quais se estabelece uma Malha Triangular de Pontos cotados (TIN)



TIN

DTM

**Endereço**

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF

**(61)3082-0505****www.ineprotec.com.br****@ineprotec****Ineprotec****CNPJ: 08838975/0001-03**

Técnicas de Mapeamento

Dados espaciais

- Existem duas grandes classes de representações computacionais de dados espaciais:
 - Vetoriais
 - Matriciais.

- Estruturas de dados em MDT
 - Grades Regulares (GRID)
 - Grades Irregulares (TIN)



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Conceito Um **Modelo Digital do Terreno** (MDT) é uma representação matemática computacional da distribuição de um fenômeno espacial que ocorre dentro de uma região da superfície terrestre.

Exemplos de aplicações:

- Dados de relevo;
- Dados geológicos;
- Levantamentos de profundidades do mar ou de um rio ou de um açude ou de um aquífero;
- Dados hidrológicos;
- Dados geofísicos e geoquímicos;



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

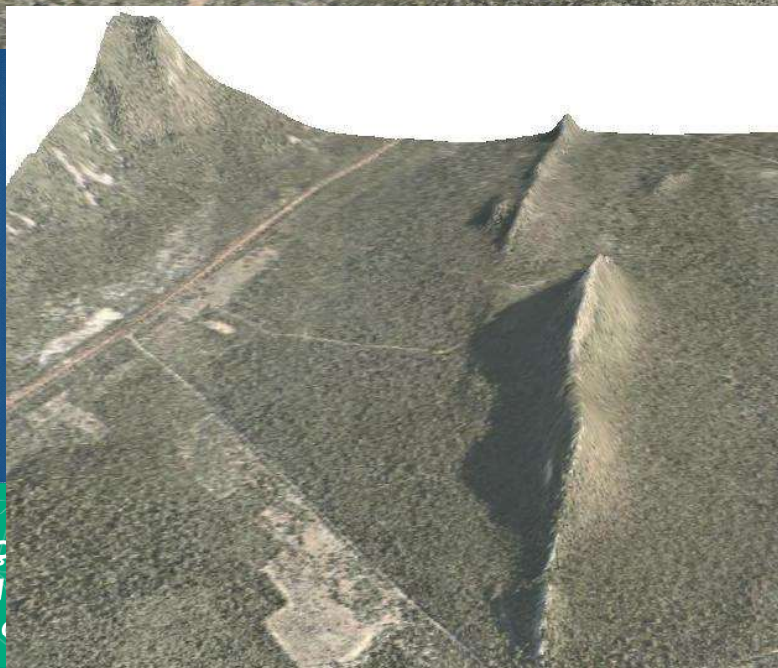
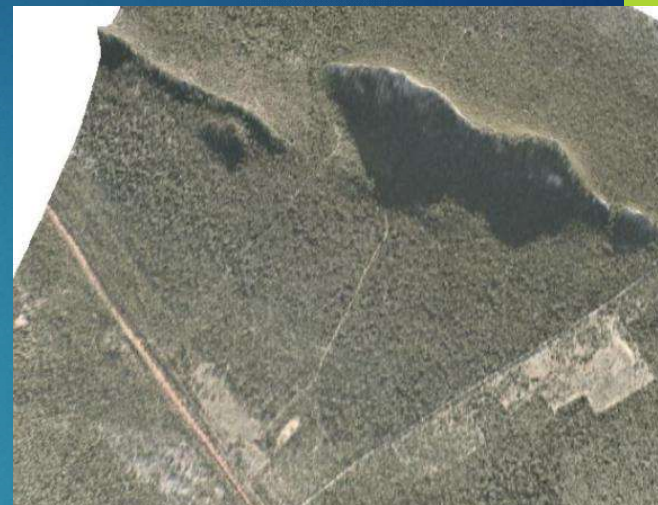
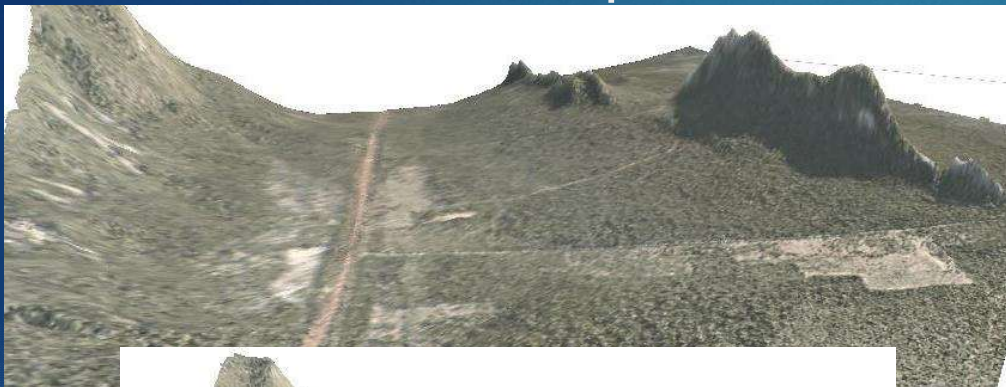
CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Técnicas de Mapeamento

RELEVO

PERFILAMENTO LASER



 Endereço
Quadra 1
Recanto

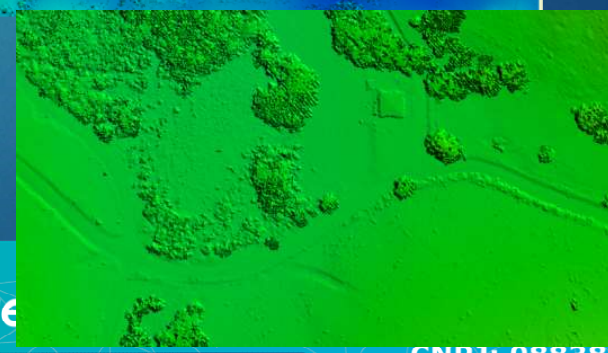
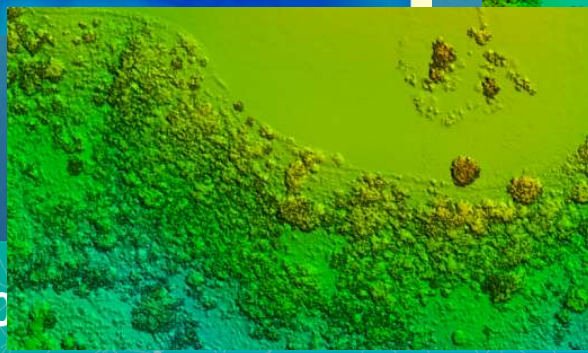
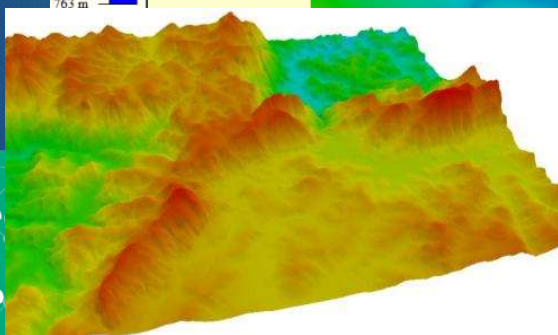
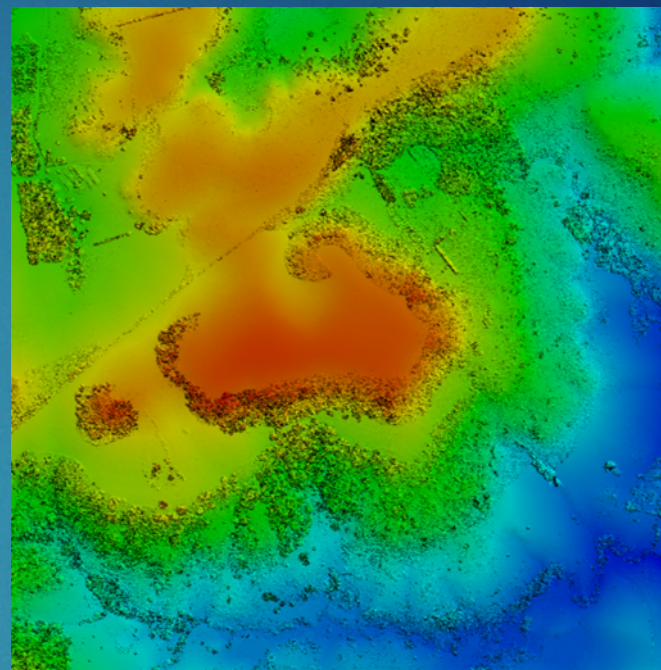
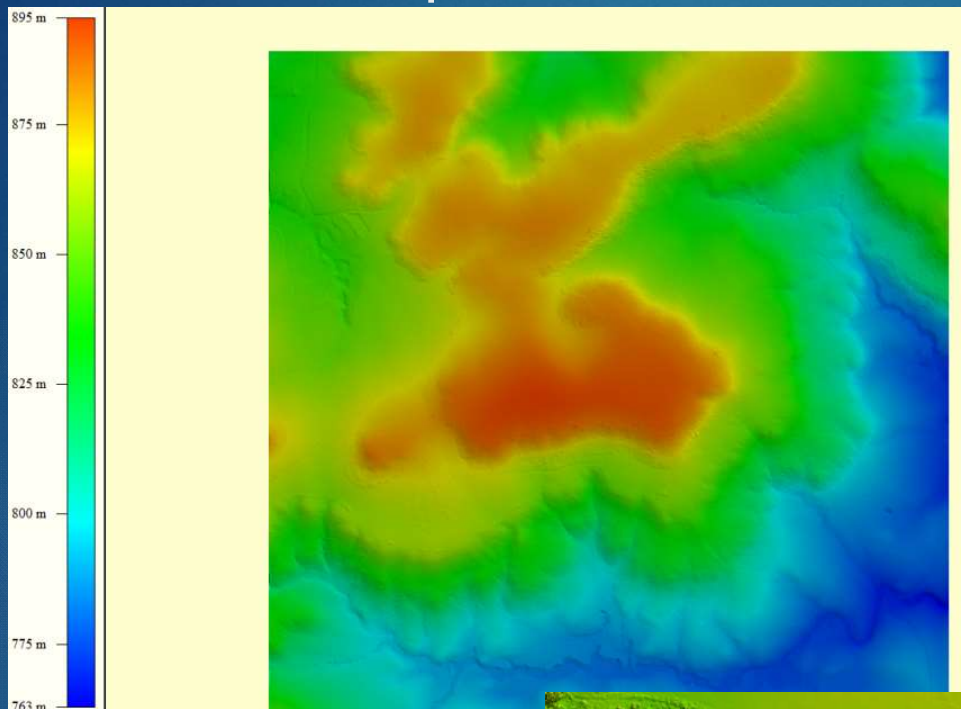


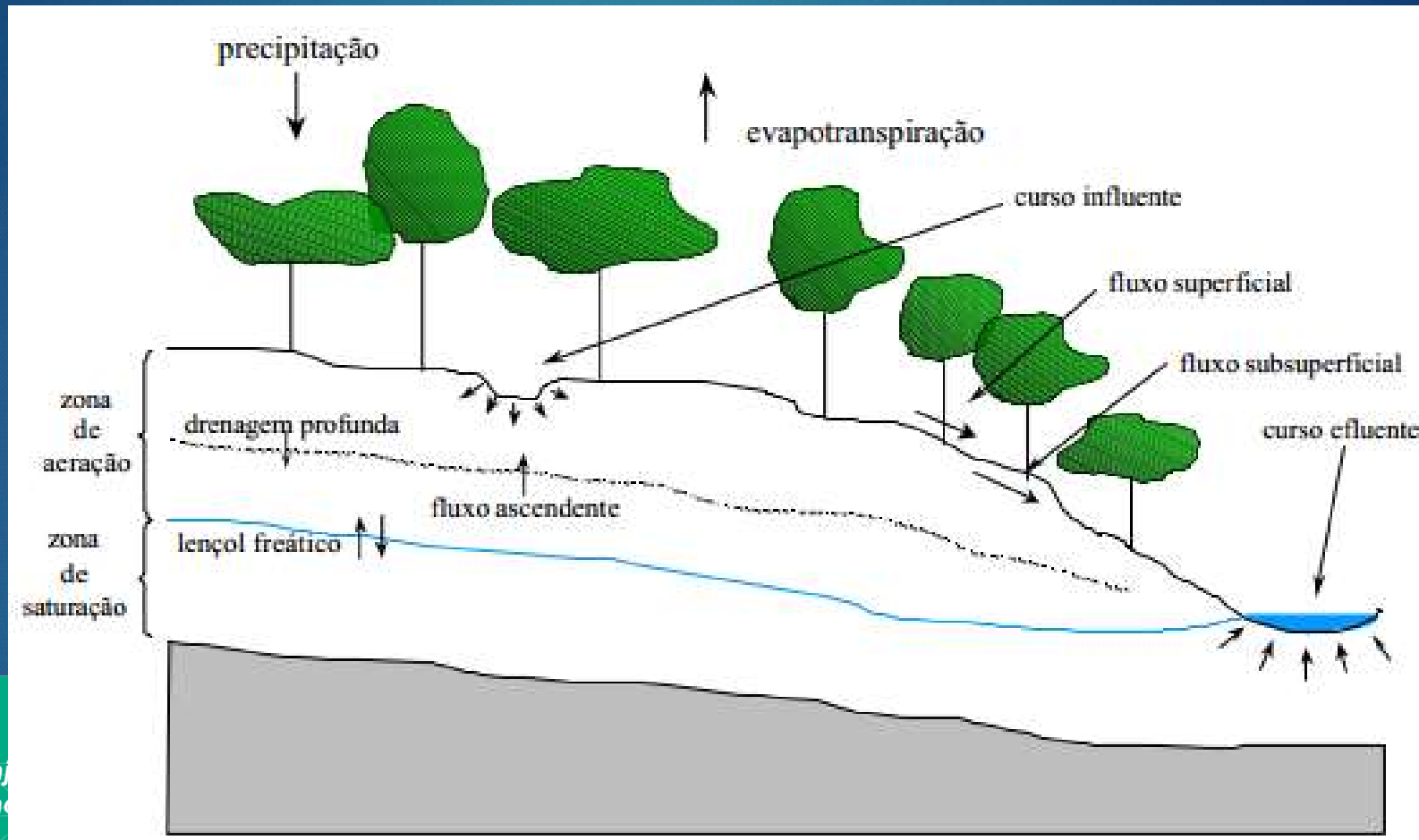
W

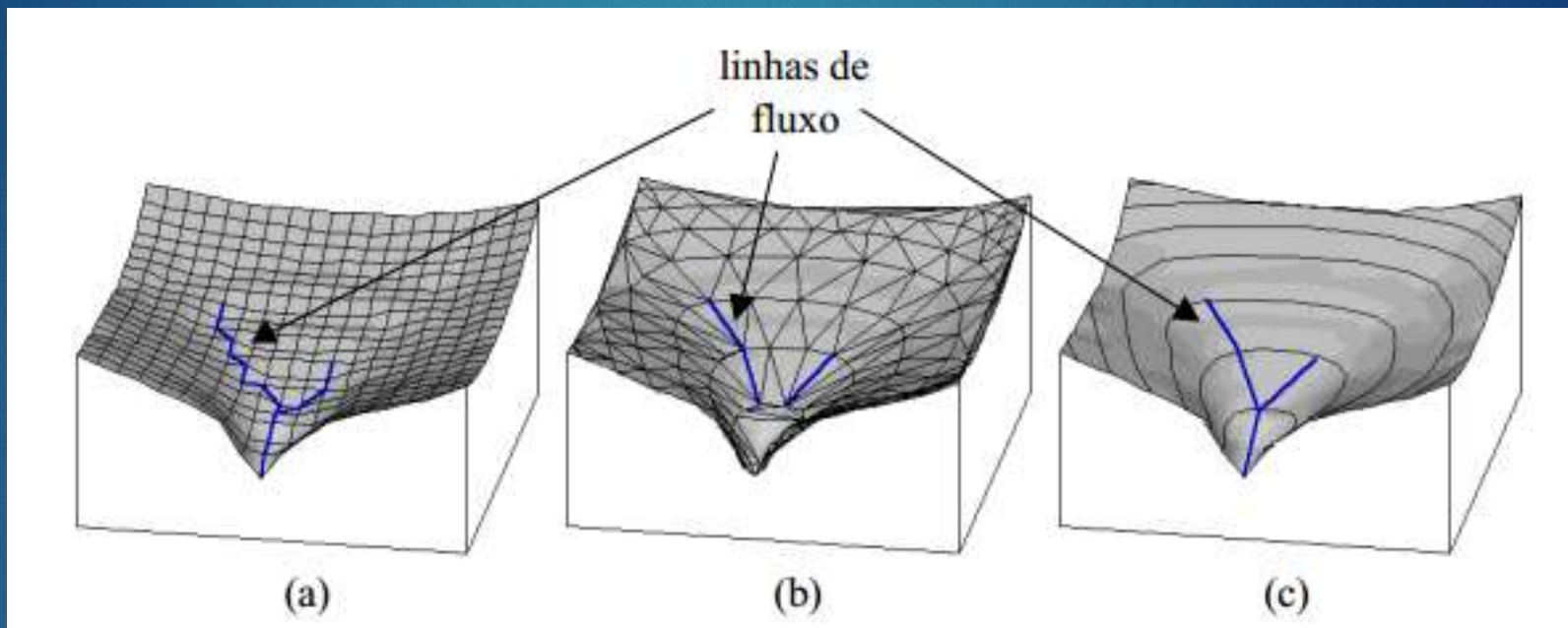


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03







Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

Modelagem Digital do Terreno

- A elaboração de MDT's corresponde a maneira distintas de focar e prever problemas durante a elaboração e implantação de projetos;
- Pode-se a partir dos MDT's:
 - calcular diretamente volumes e áreas;
 - desenhar perfis e seções transversais;
 - gerar imagens sombreadas ou em níveis de cinza;
 - gerar mapas de declividade e aspecto;
 - gerar fatiamentos nos intervalos desejados e
 - gerar perspectivas tridimensionais.

**Endereço**

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento



PERFILAMENTO A LASER APLICADO A LINHA DE TRANSMISSÃO
VANTAGENS DO REFINAMENTO DO TRAÇAMENTO SOBRE AS ORTOFOTOS

 **Endereço**
Quadra 101 c
Recanto das

LT 500kV Jauru-Cuiaba

Técnicas de Mapeamento



Endereço

Quadra 101 conj
Recanto das Emas - Brasília - DF

(61) 5062-0505 • www.ineprotec.com.br

LT 500kV UHE Jirau – SE Coletora Porto Velho



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

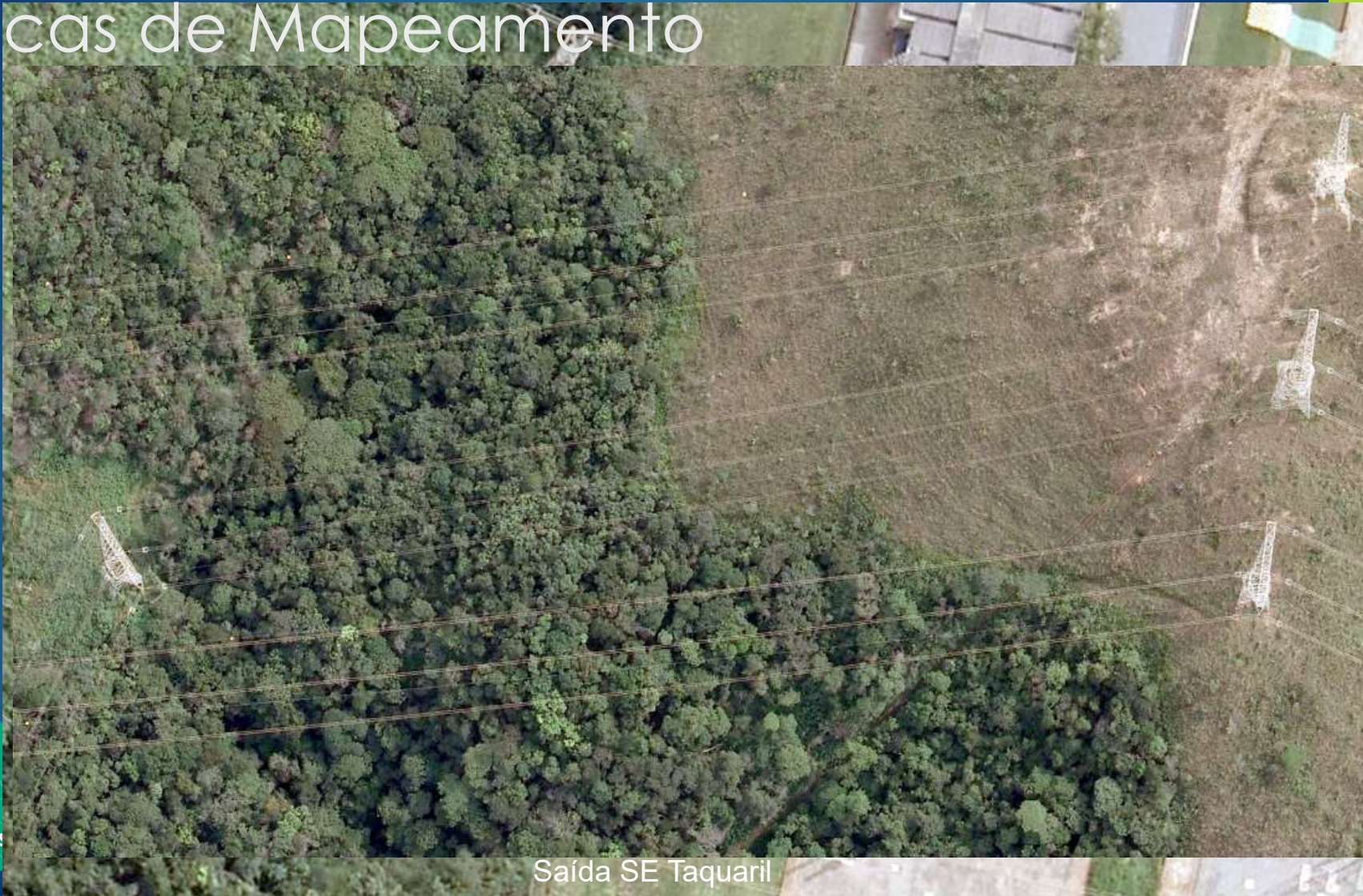
Técnica



 **Endereço**
Quadra 101 c
Recanto das

LT 230kV Mossoro-Açu

Técnicas de Mapeamento



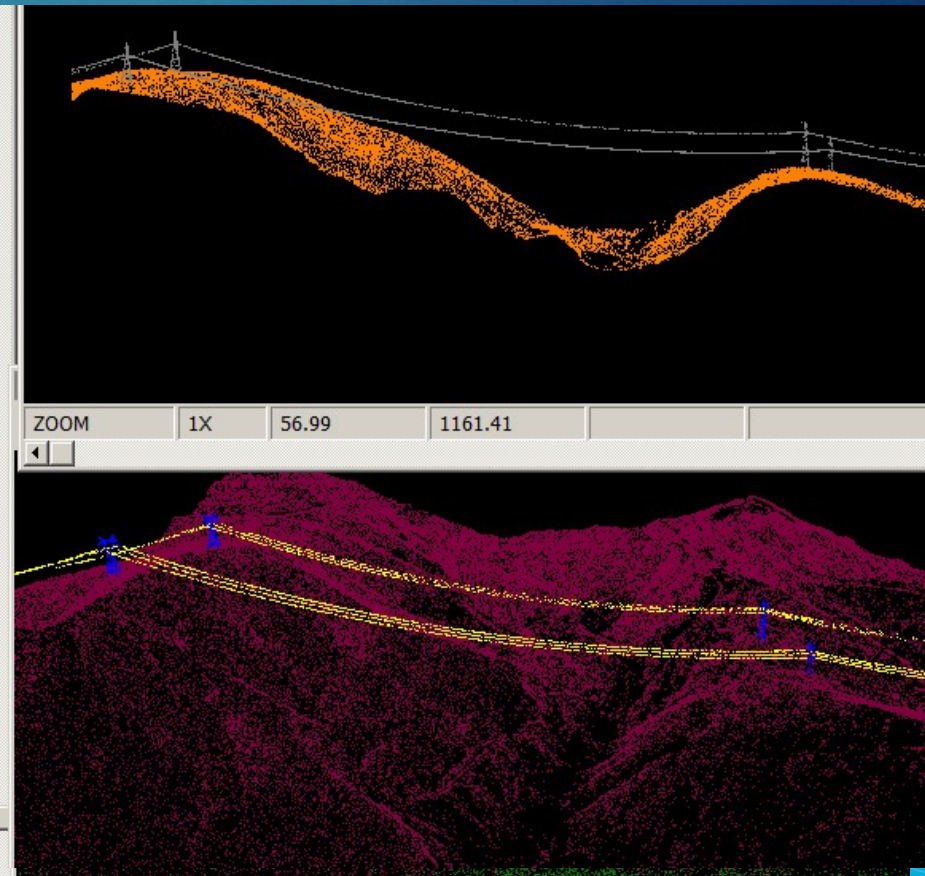
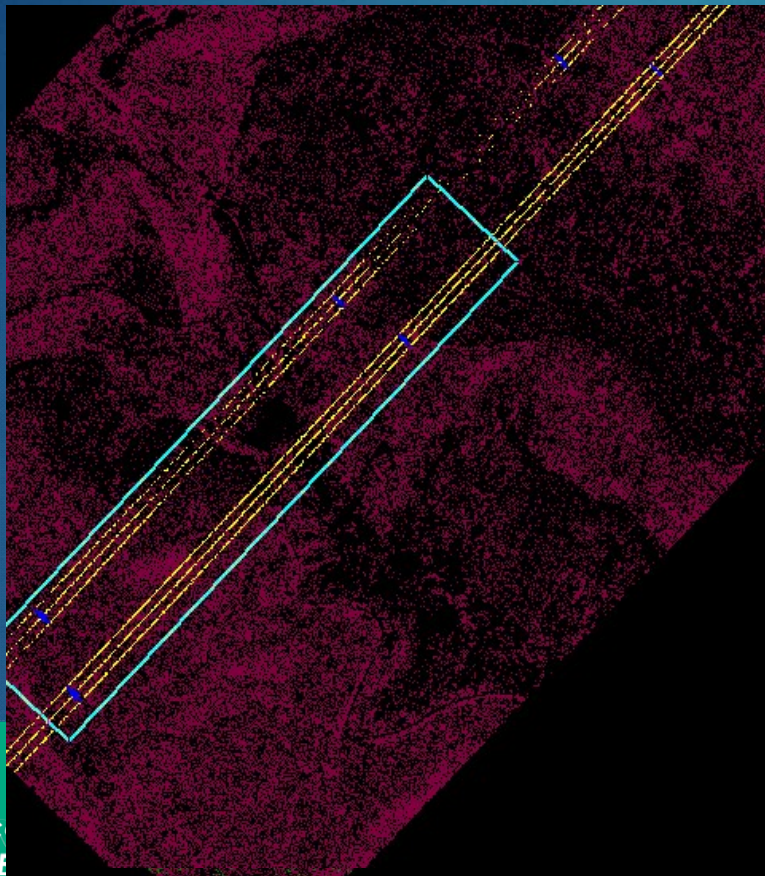
 **Endereço**
Quadra 101
Recanto das

Saída SE Taquaril

 Ineprotec
38975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

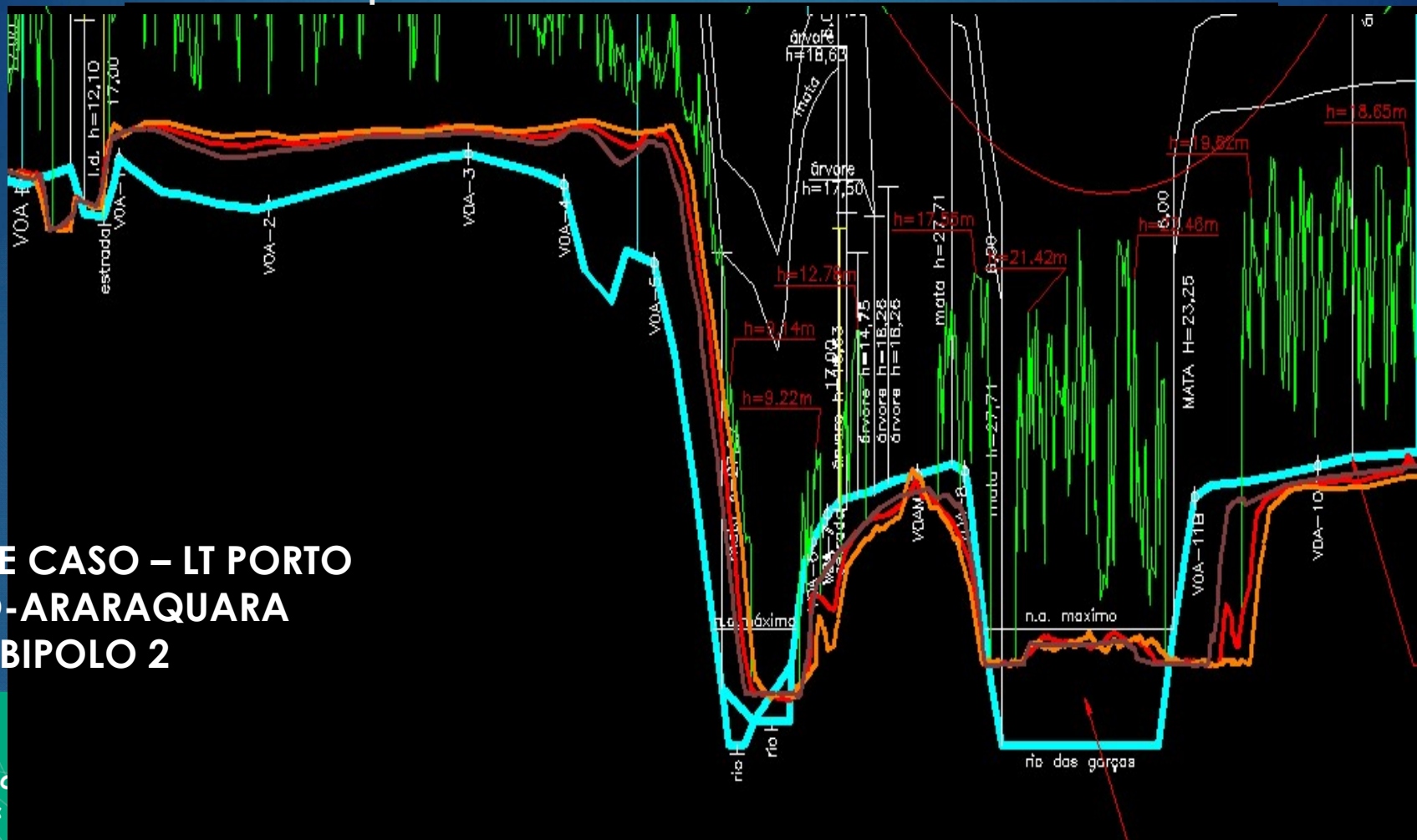
MEDIÇÃO DA ALTURA CABO – VEGETAÇÃO E ELEMENTOS PARA DEFINIR PRAÇA DE TORRES



 **Endereço**
Quadra 101 c
Recanto das L

Saída SE Taquaril

Técnicas de Mapeamento

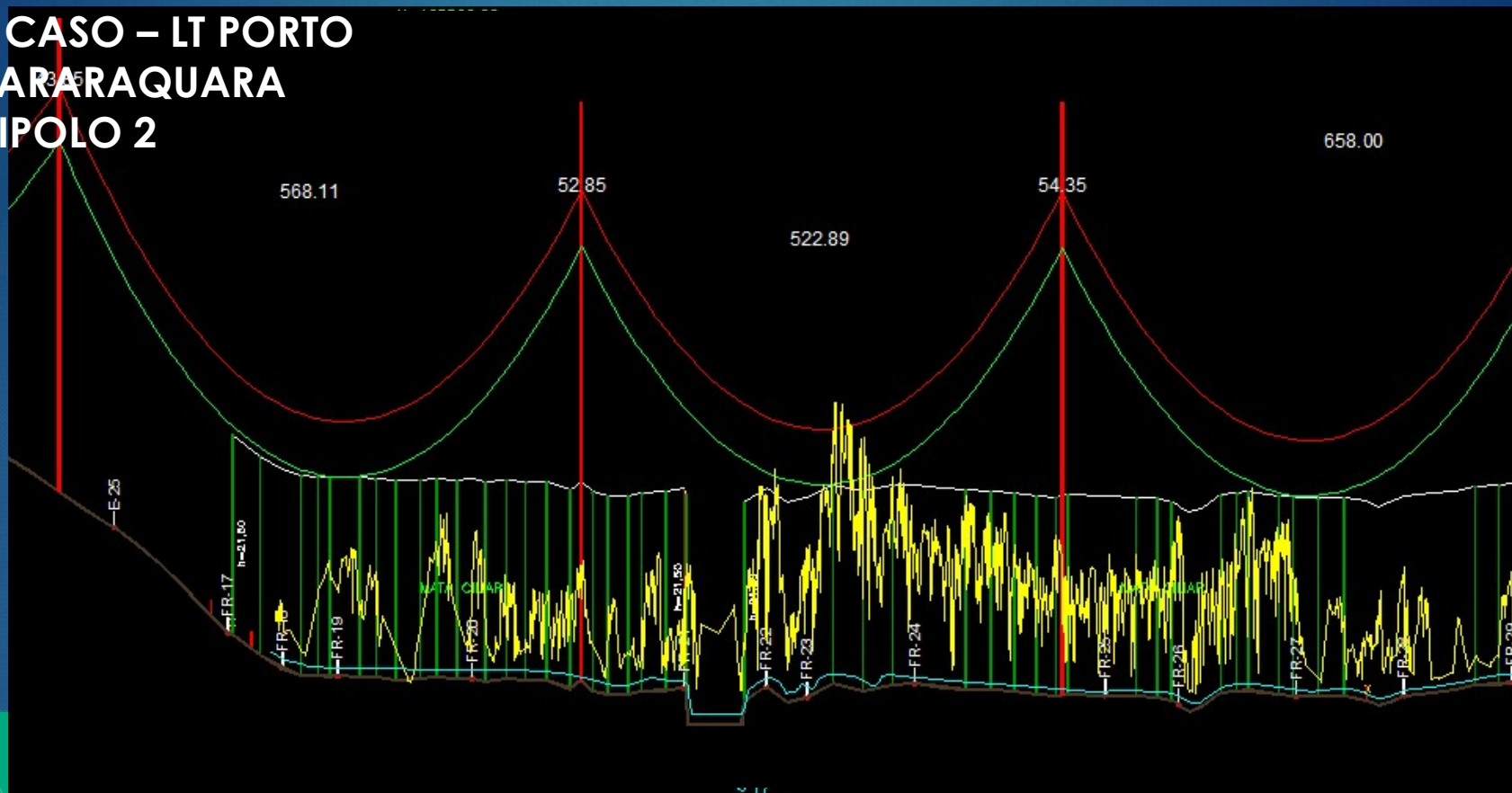


ESTUDO DE CASO – LT PORTO VELHO-ARARAQUARA BIPOLO 2

Endereço
Quadra 101 c
Recanto das

Técnicas de Mapeamento

ESTUDO DE CASO – LT PORTO
VELHO-ARARAQUARA
BIPOLO 2



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br

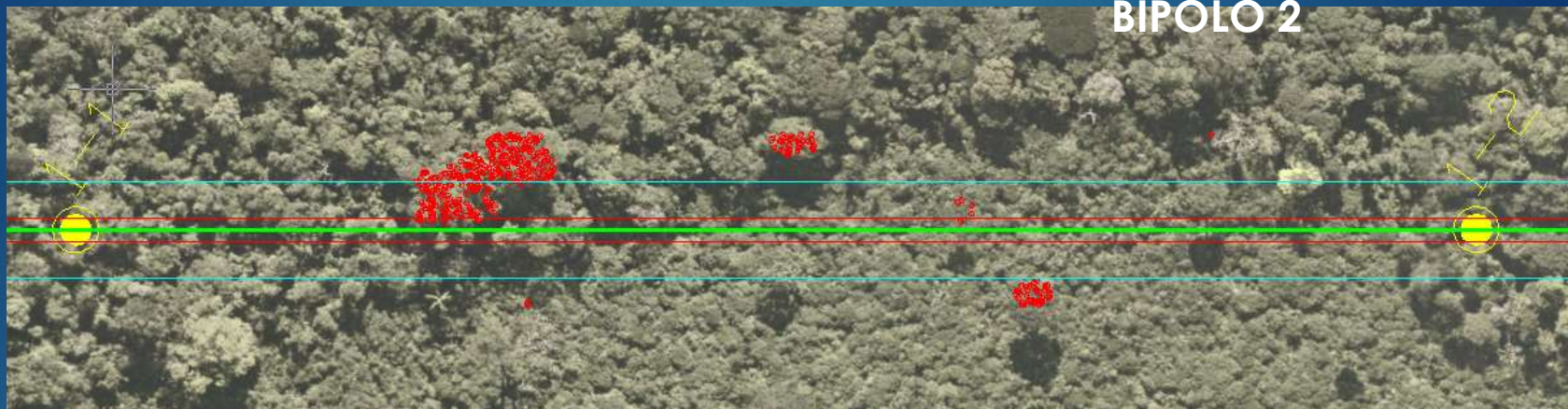


@ineprotec



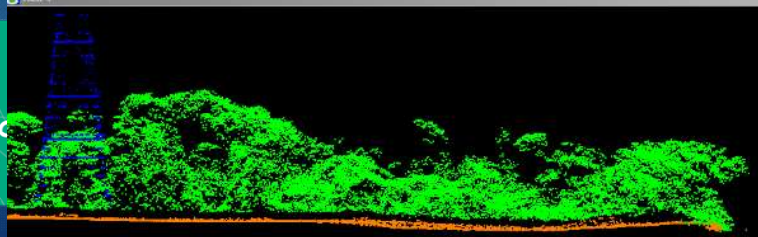
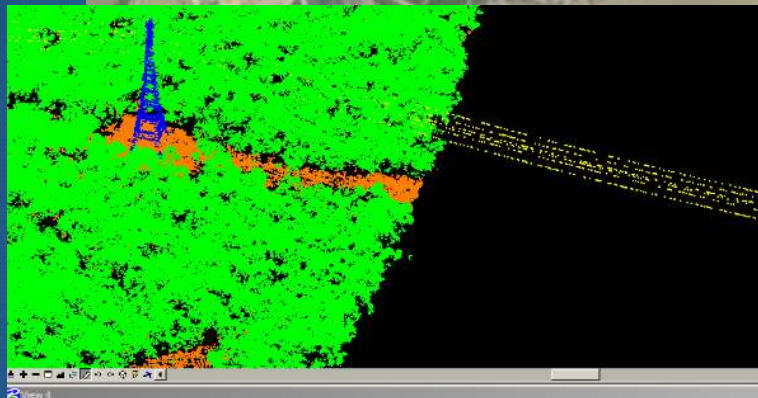
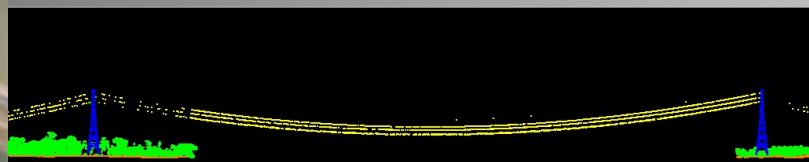
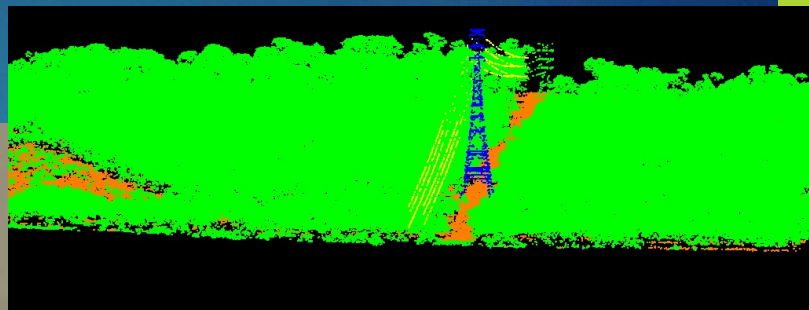
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03



Técnicas de Mapeamento

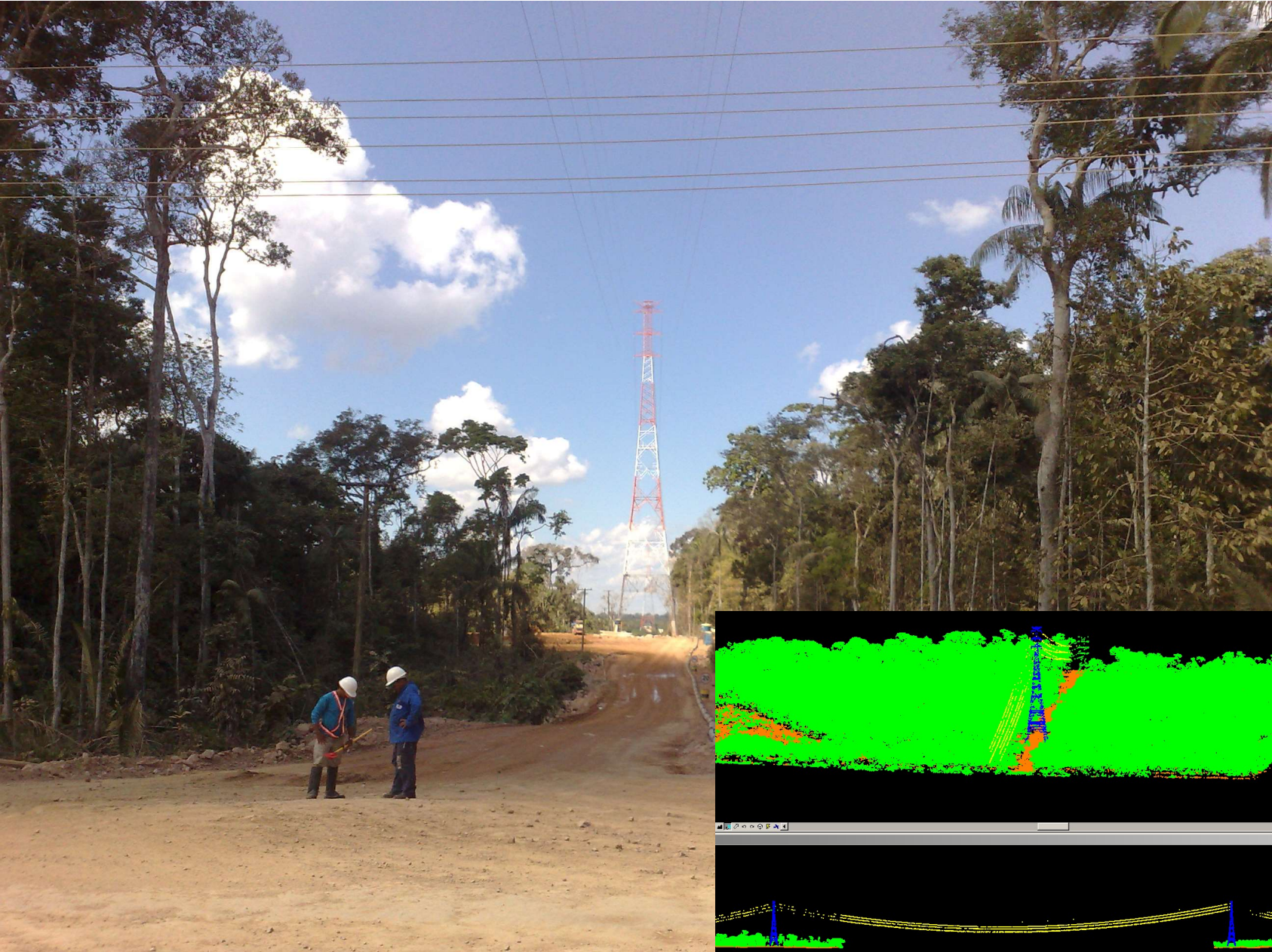
PRODUTOS GERADOS



 **Endereço**
Quadra 101 e
Recanto das

INEPRO
Técnic

O LASER

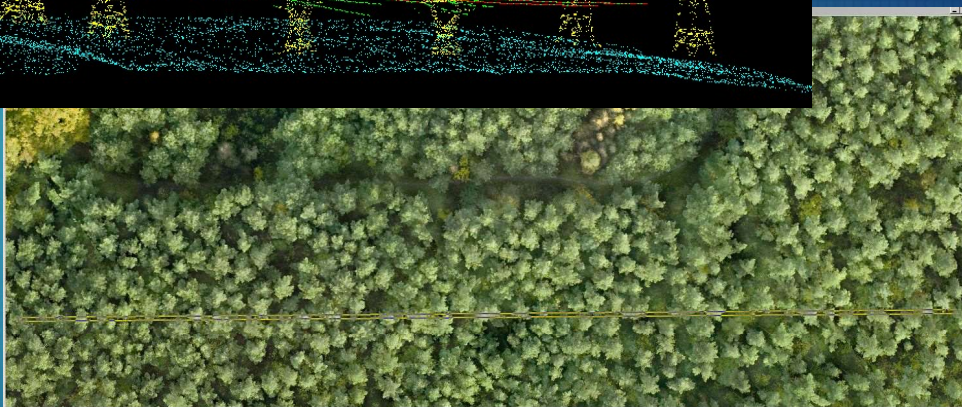
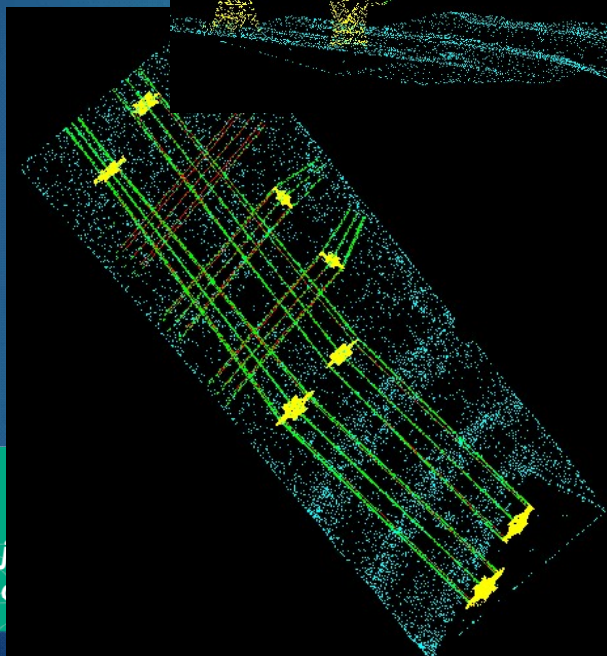
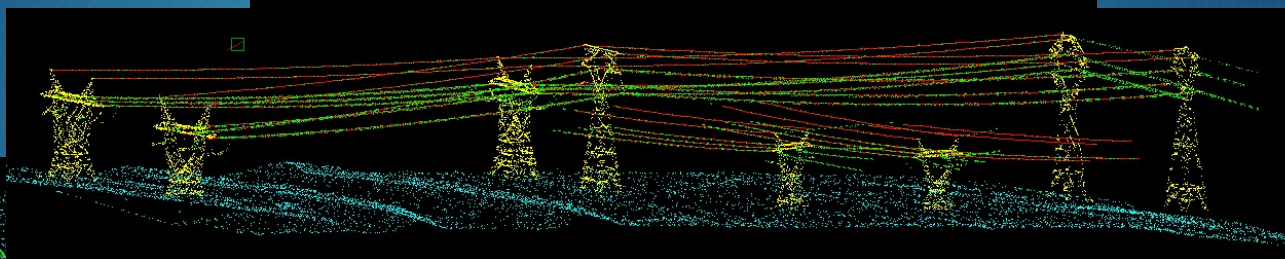
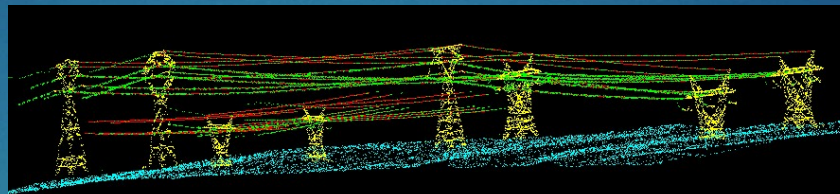


 Endereço
Quadra 101 c
Recanto das

 Ineprotec
38975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

DETECÇÃO DE CABO/TORRE



Endereço
Quadra 101 conj
Recanto das Em

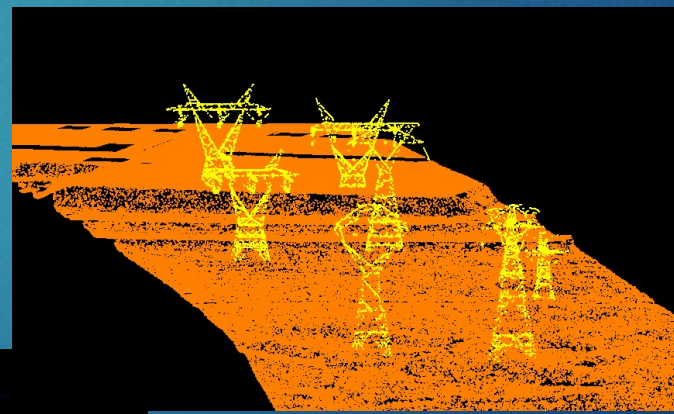
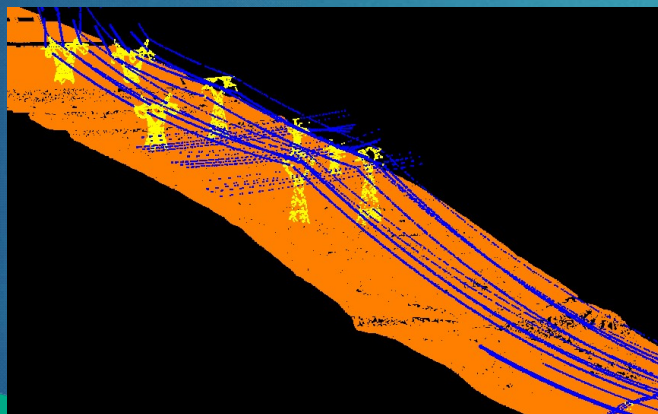
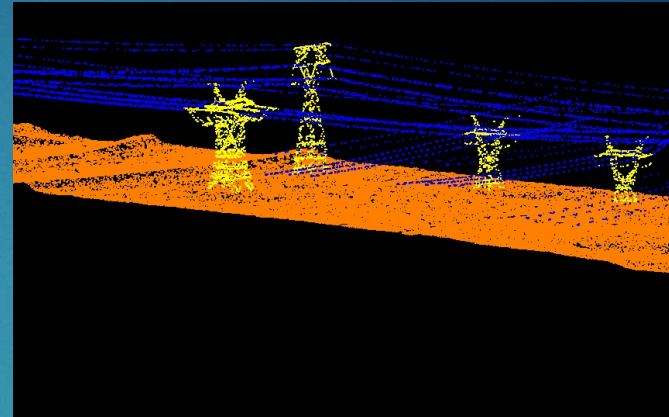
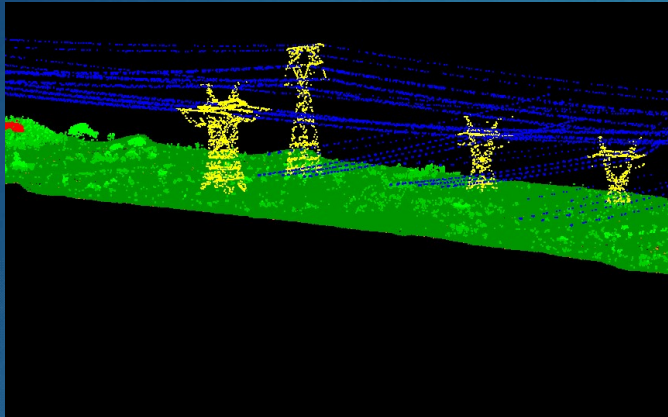
05

INEPROTEC

PERFILAMENTO A LASER – LINHAS DE TRANSMISSÃO

PERFILAMENTO LASER

Técnicas de Mapeamento

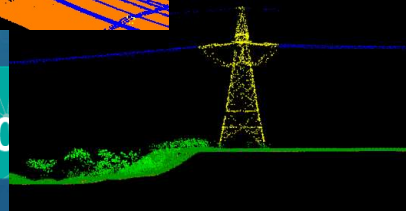


Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0



protec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

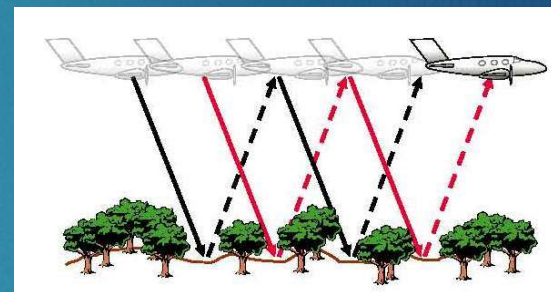
CNPJ: 08838975/0001-03

EXEMPLO DE SENSOR ALS60



PERFILAMENTO LASER

- Freqüência de pulso de até 200 kHz;
- Tecnologia MPiA - Multiple Pulses in Air (duplo pulso);
- Freqüência de oscilação do espelho de até 100 Hz na varredura;
- Altitude de voo de até 5000 m.



- Integrado com câmera digital RGB de médio formato;
- Resolução acima de 6cm;
- Cobrindo uma área de 800m x 800m;
- Pós processo totalmente integrado



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505

om.br



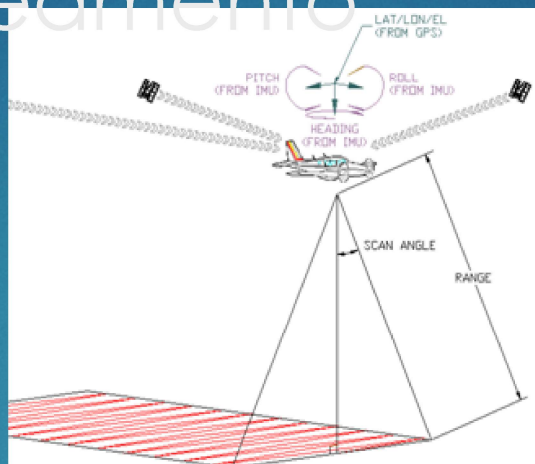
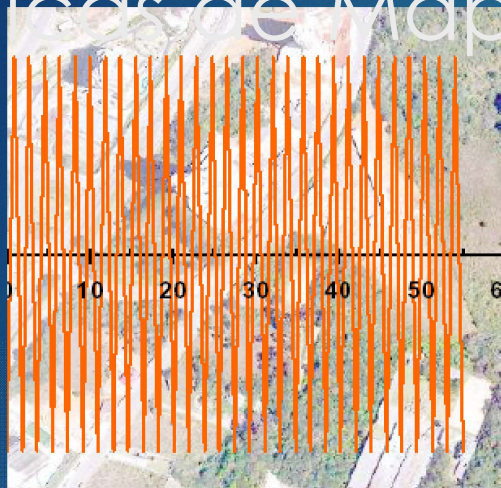
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento



- Precisão do sinal emitido/recebido: até 10 cm
- 4 retornos para cada pulso emitido
- Opera até 5000m com FOV até 75 graus
- Regulagem da varredura conforme densidade, variando

Altura de Voo, Abertura da visada e velocidade da aeronave

Altura Voo	FOV - Largura faixa x Densidade de Pontos/m2							
	25		30		35		45	
300	110	24	130	19	150	16	200	12
500	180	11	210	9	250	8	330	6
800	280	5	340	4	400	3.6	530	2.7
1100	390	6.2	470	5.1	550	4.3	730	3.2
1400	500	4.1	600	3.4	710	2.8	930	2.1
2000	710	2.2	860	1.8	1010	1.5	1330	1.1
3000	1060	1	1290	0.8	1510	0.7	1990	0.5



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br

Cálculo efetuado p/ velocidade de aeronave de 120 kts



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

COBERTURA DO VOO FOTO x LASER

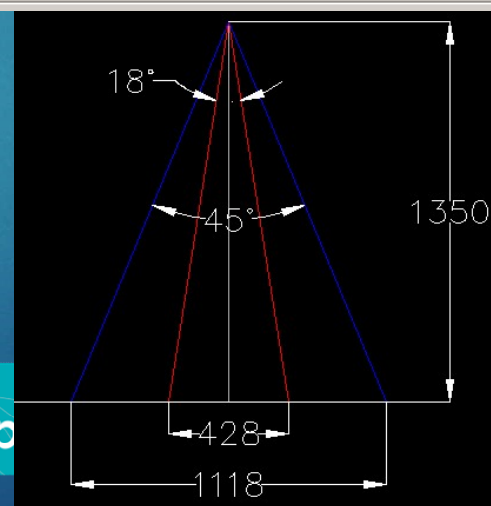
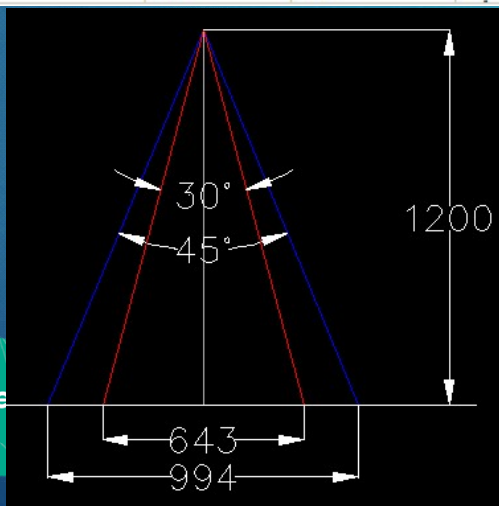
PERFILAMENTO LASER

Field of View: 30.0 degrees
 Reference Height Min: 0 m Max: 0 m
 Flying Height above min. Elevation (AGL): 1200 m
 Aircraft Speed over Ground: 140 kts
 Use MPIA Laser Pulse Rate: 173600 Hz Auto Adjust
 Scan Rate: 68.4 Hz Auto Adjust for:

Description	Computed	Planned	Unit
Full Swath Width	643.08		m
Coverage Rate	138.95		km ² /h
Maximum Line Spacing (No DTM)	535.92		m
Minimum Sidelap (No DTM, lower)	16.66		%
Minimum Sidelap (upper)	16.66		%
Point Spacing and Density			
Maximum Point Spacing Across Track	0.79	1.00	m
Maximum Point Spacing Along Track	1.05	1.00	m
Across Track/Along Track Ratio	0.75	1.00	
Average Point Density	3.75	1.00	pts / m ²

Field of View: 18.0 degrees
 Reference Height Min: 0 m Max: 0 m
 Flying Height above min. Elevation (AGL): 1350 m
 Aircraft Speed over Ground: 140 kts
 Use MPIA Laser Pulse Rate: 162300 Hz Auto Adjust
 Scan Rate: 90.4 Hz Auto Adjust for:

Description	Computed	Planned	Unit
Full Swath Width	427.64		m
Coverage Rate	83.60		km ² /h
Maximum Line Spacing (No DTM)	322.43		m
Minimum Sidelap (No DTM, lower)	24.60		%
Minimum Sidelap (upper)	24.60		%
Point Spacing and Density			
Maximum Point Spacing Across Track	0.76	1.00	m
Maximum Point Spacing Along Track	0.80	1.00	m
Across Track/Along Track Ratio	0.95	1.00	
Average Point Density	5.27	1.00	pts / m ²



Endereço
 Quadra 101 conjunto 02 lote
 Recanto das Emas - Brasília

www.ineprottec.com.br

@ineprotec Ineprottec
 CNPJ: 08838975/0001-03



Vista do perfil da vegetação e solo numa região de mata densa



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



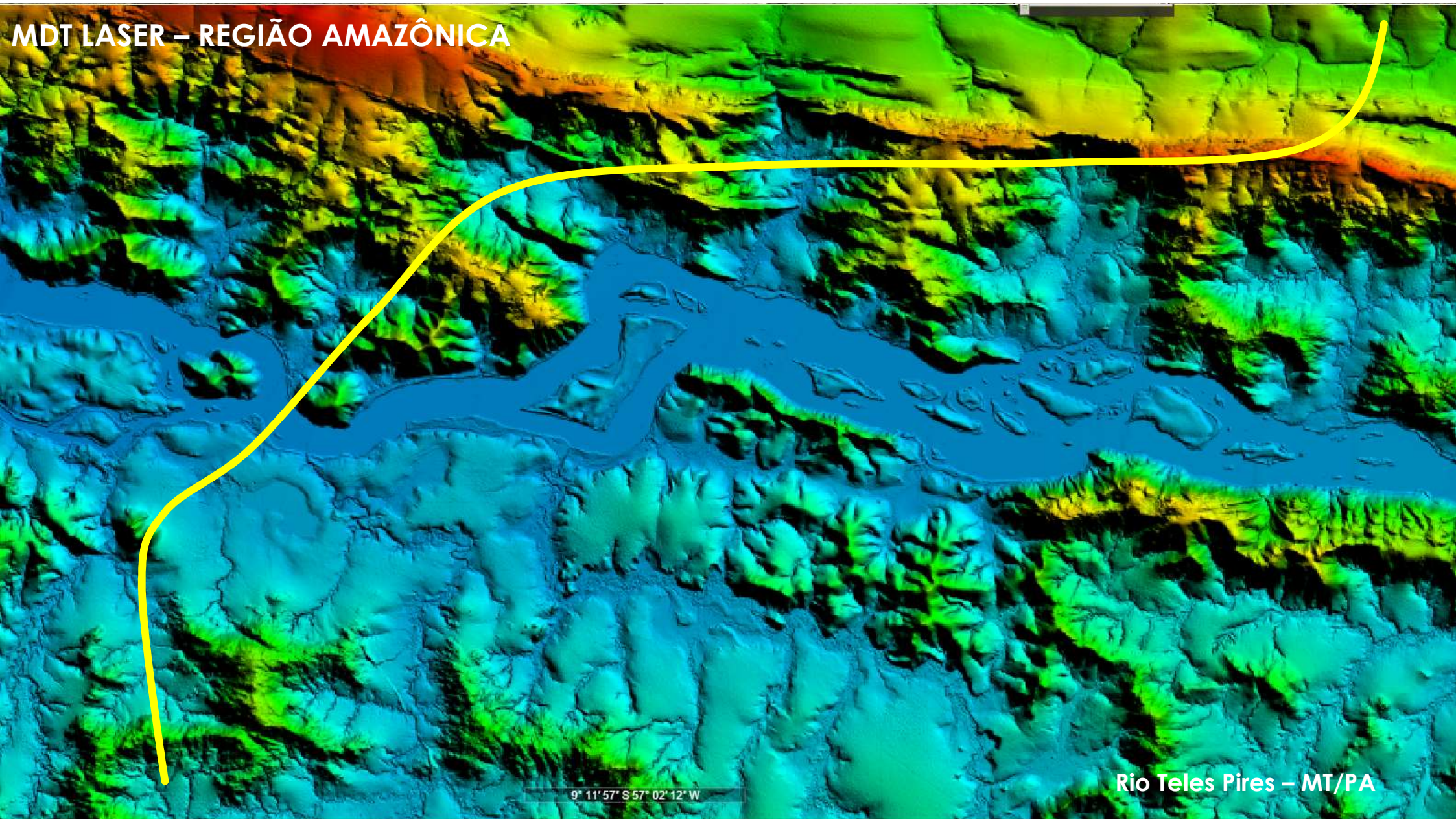
@ineprotec



Ineprotec

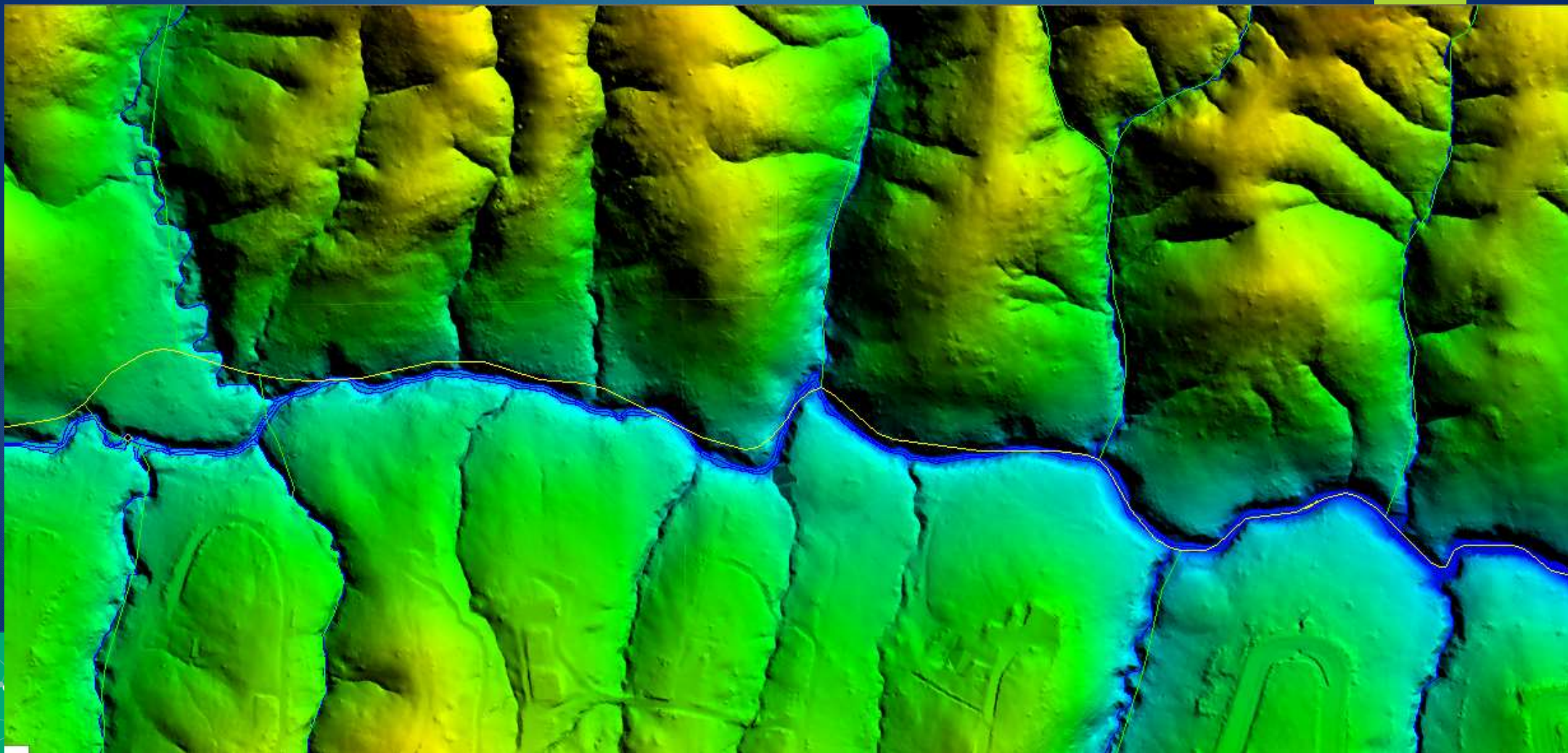
CNPJ: 08838975/0001-03

MDT LASER – REGIÃO AMAZÔNICA



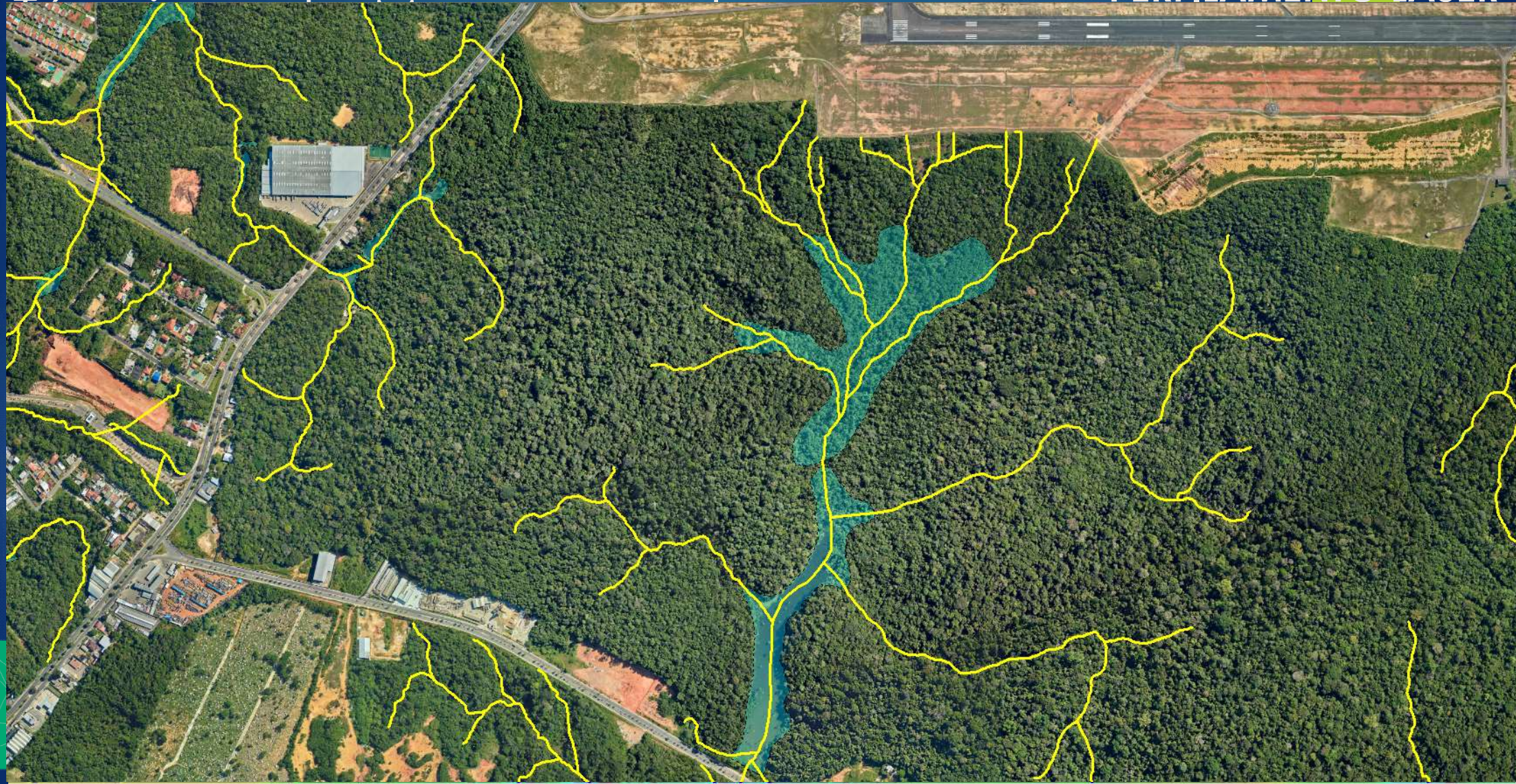
9° 11' 57" S 57° 02' 12" W

Rio Teles Pires – MT/PA



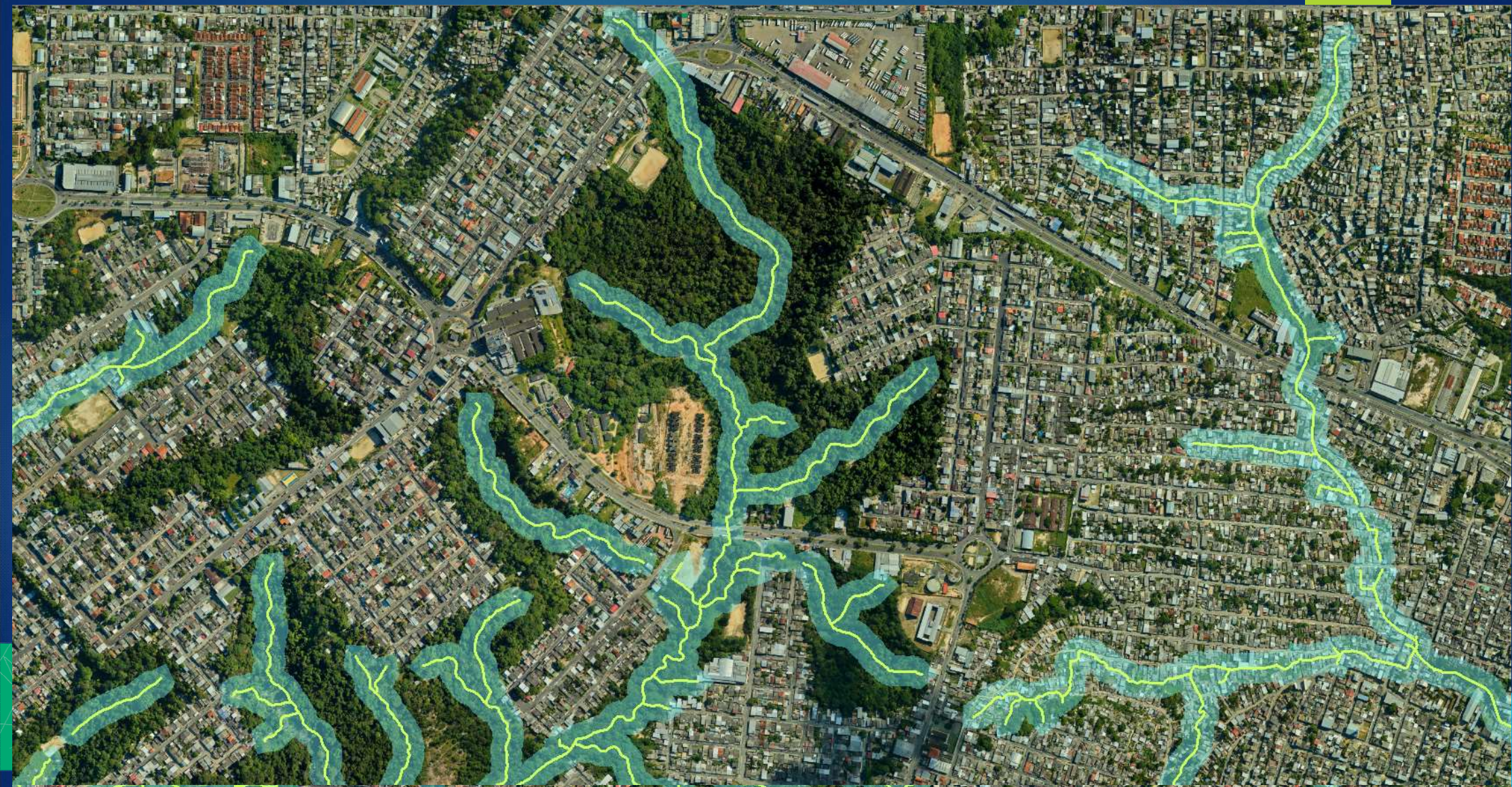
PERFILAMENTO LASER – VANTAGENS DA METODOLOGIA – PRECISÃO CARTOGRÁFICA

PERFILAMENTO LASER



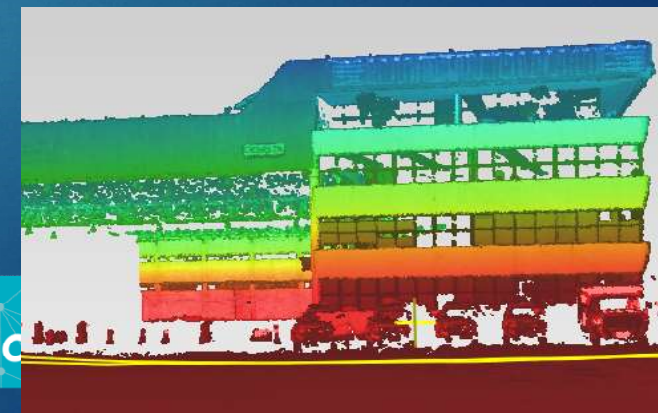
PERFILAMENTO LASER – PRECISÃO NA DETERMINAÇÃO DAS APP's

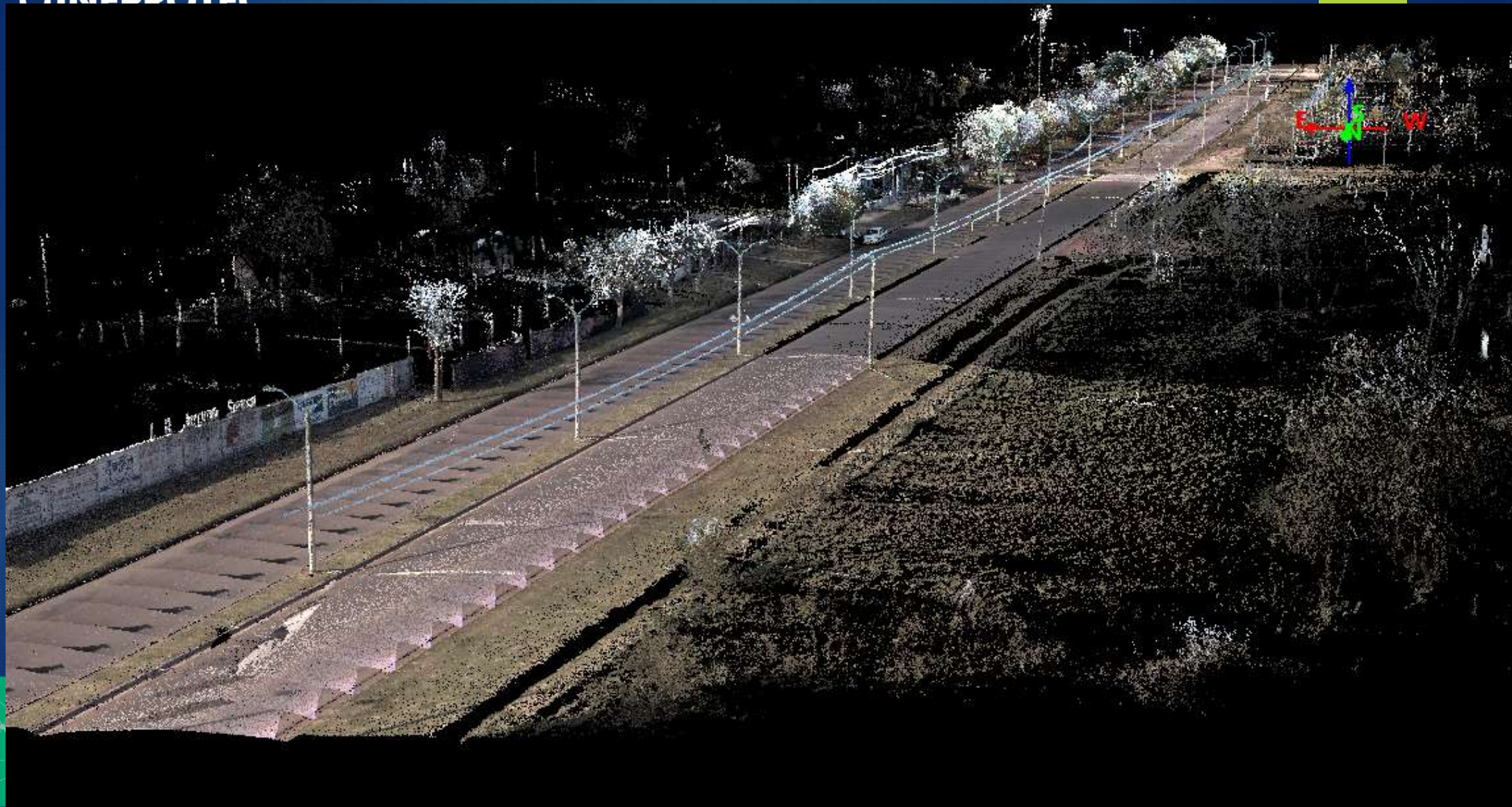
PERFILAMENTO LASER



SISTEMA MAPEAMENTO MÓVEL COM LASER

DEFEILAMENTO LASER

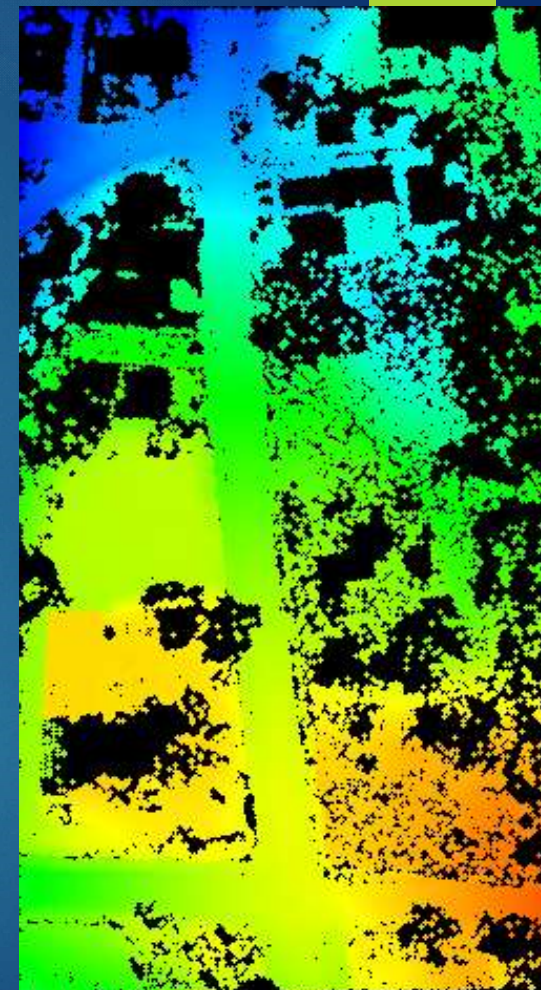
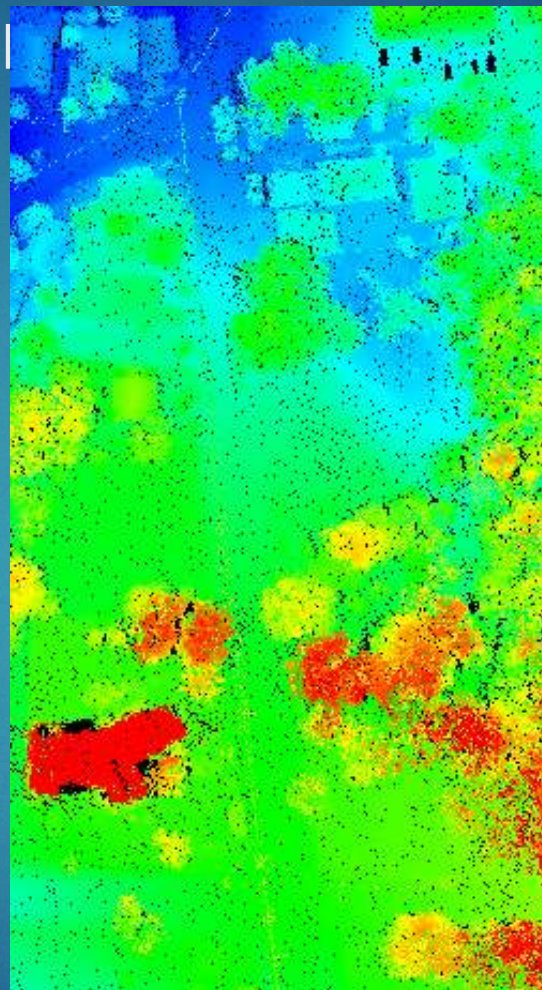
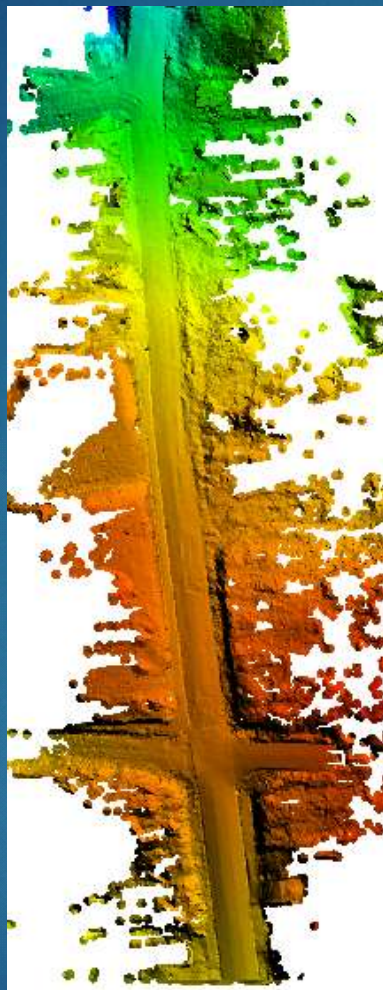




INEPROTEC

LASER MOBILE x AEREO

PERFILAMENTO LASER



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF

Nuvem pontos

Superfície

Nuvem pontos – MDS

Nuvem pontos – MDT



(61)3082-0505



www.Totalprotec.com.br



Solo



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

PLANEJAMENTO

AQUISIÇÃO

PROCESSAMENTO

Plano de Voo

Densidade de pontos
Velocidade aeronave
Variação do relevo

FOV
Altura
Footprint
Superposição lateral

Voo Laser

Voo faixas planejadas
Controle superposição
Controle do GPS/IMU

Bases em Solo
Refinamento Geoid
Proc. trajetórias voo
Pontos Cont. Qualidade

Classificação

Proc. RAW -> LAS
Corte superposição
Classific. Automática

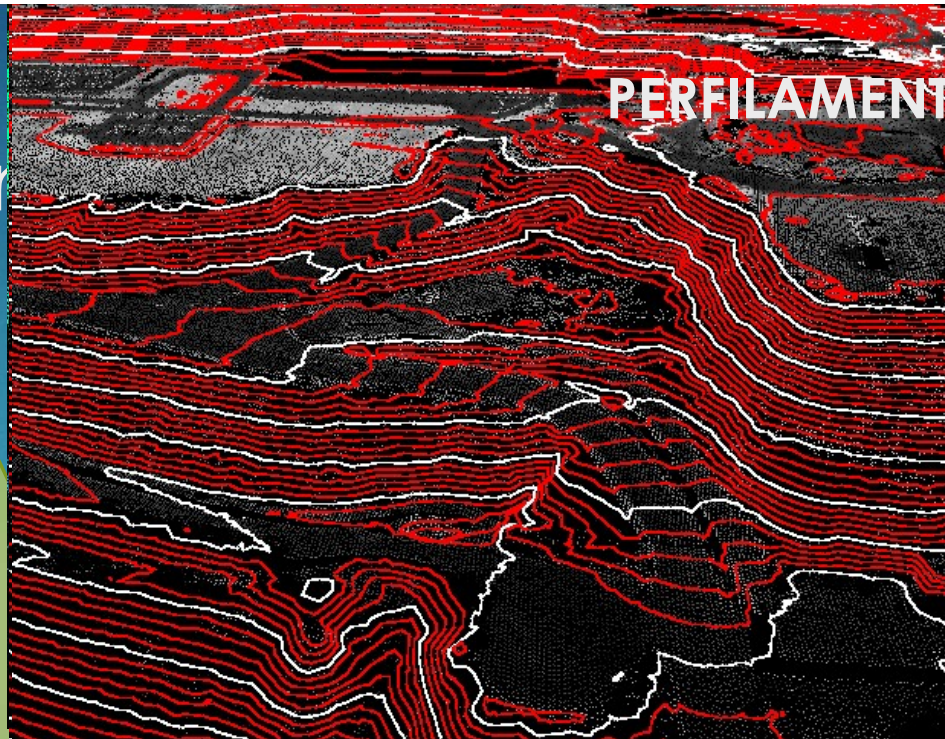
Revisão Classificação
Geração Surface
Reamostragem Surface
Geração Curvas

INEPROTEC

Técnica

PLANEJAMENTO

PERFILAMENTO LASER



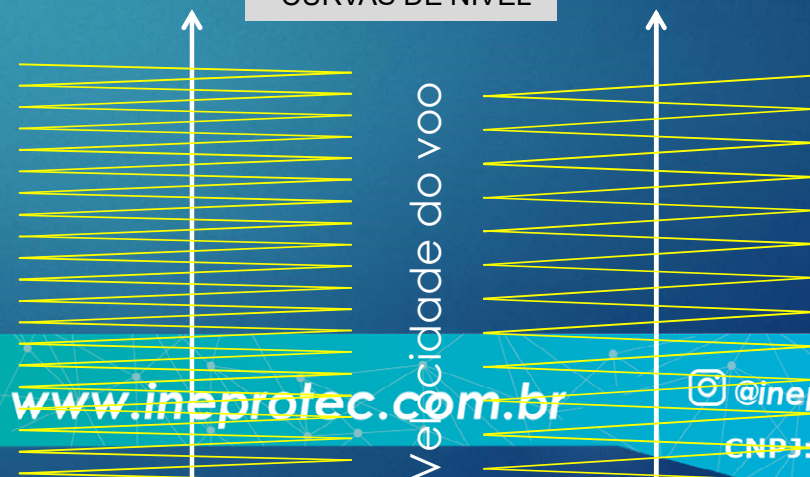
Plano de Voo

Densidade de pontos
Velocidade aeronave
Variação do relevo

FOV
Altura
Footprint

Superposição lateral

CURVAS DE NÍVEL



Endereço

Quadra 101 com
Recanto das Er

0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

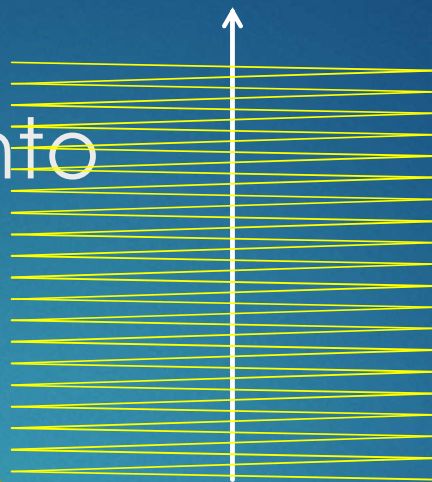
CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Técnica

PLANEJAMENTO

amento

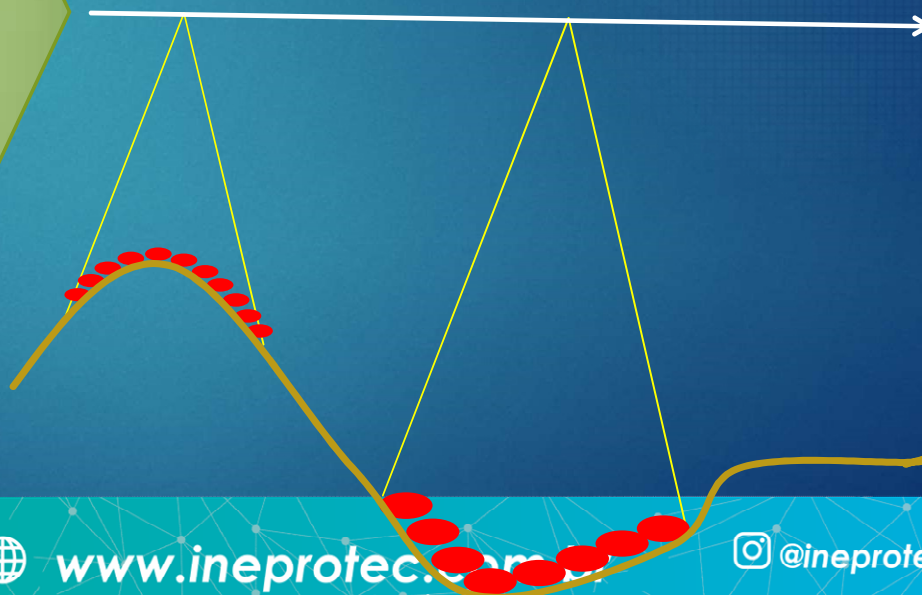


PERFILAMENTO LASER

Plano de Voo

Densidade de pontos
Velocidade aeronave
Variação do relevo

FOV
Altura
Footprint
Superposição lateral



 **Endereço**
Quadra 101 com
Recanto das Er

0505



www.ineprotec.com.br

Altura de voo e Footprint



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

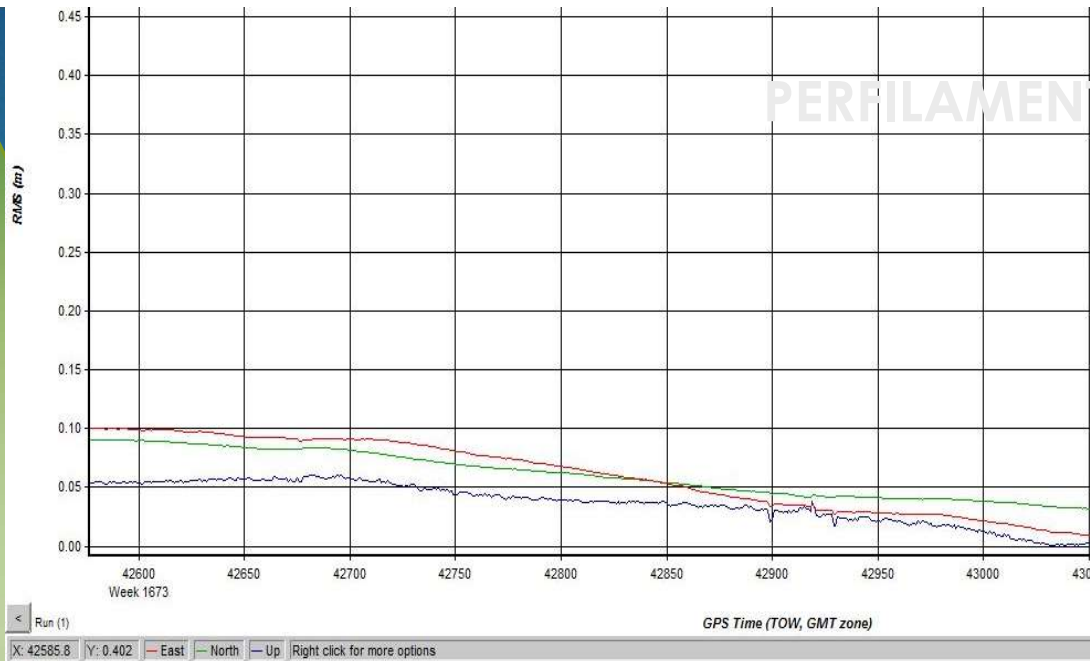
Voo Laser

Voo faixas planejadas
Controle superposição
Controle do GPS/IMU

Bases em Solo
Refinamento Geoid L.
Proc. trajetórias voo
Pontos Cont. Qualidade 2-050

Endereço
Quadra 101 com
Recanto das Er

PERFILAMENTO LASER



Monografia de Estação de Referência - Ponto de Referência Geodésico e/ou Topográfico

Código de Identificação: HV210F				Estado: PR			
Tipo do Ponto: PONTO DE SATELITE - SAT				Município: CAMPINA GRANDE DO SUL			
Carta 1:25.000 (IBGE): SG-22-X-D-II-2-NE				Data de Implantação: 27/09/2011			
COORDENADAS UTM (UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR)				FUSO: 22		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
Coordenada	SIRGAS	σ_z	SAD69	σ_z	Coordenada	SIRGAS	SAD69
E (m):	739.925,523	0,037	739.975,319	0,037	Latitude:	-25.00.03,6016	-25.00.01,8393
N (m):	7.232.837,109	0,010	7.232.880,931	0,010	Longitude:	-48.37.22,0676	-48.37.20,3570
Alt. Geométrica (h):	505,755	0,028	505,695	0,028	Alt. Geométrica (h):	505,755	505,695
Ond. Geoidal (N):	0,578	0,090	4,518	0,090	Ond. Geoidal (N):	0,578	4,518
Alt. Ortométrica (H):	505,177	0,094	505,177	0,094	Alt. Ortométrica (H):	505,177	505,177

Observações: Os desvios padrão apresentados nesta monografia possuem nível de confiança de 95%.

<p align="center">Croqui de Localização (sem escala)</p>	<p align="center">Foto Terrestre de Localização</p>	<p align="center">Foto Aérea de Localização</p>
---	--	--

Itinerário: Partindo-se da saída do município de Cajati-SP, segue-se 79.9km pela Rodovia Régis Bittencourt (BR-116), com sentido ao município de Campina Grande do Sul-PR, até uma entrada à direita. Desta segue-se 7km até uma entrada à esquerda. Desta segue-se 5.8km até uma entrada à direita. Desta segue-se 390m até o local onde o vértice HV210F foi rastreado.

Características: Ponto rastreado no canto da mureta de proteção da ponte.

Executado por:
Topocart Topografia, Engenharia e Aerolevantamento S/S Ltda.

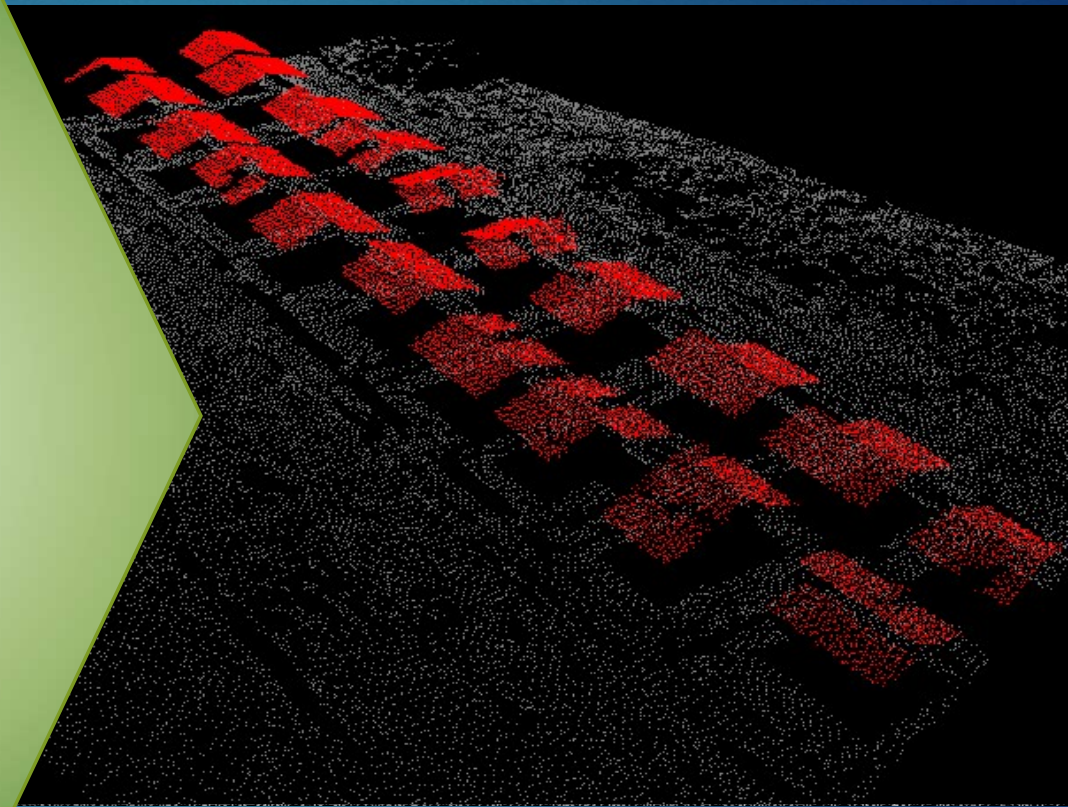
INEPROTEC

Técnica

amento

PERFILAMENTO LASER

PROCESSAMENTO



Classificação

Proc. RAW - > LAS
Corte superposição
Classific. Automática

Revisão Classificação
Geração Surface
Reamostragem Surface
Geração Curvas



Endereço

Quadra 101 com
Recanto das Er

2-0505



www.ineprotec.com.br

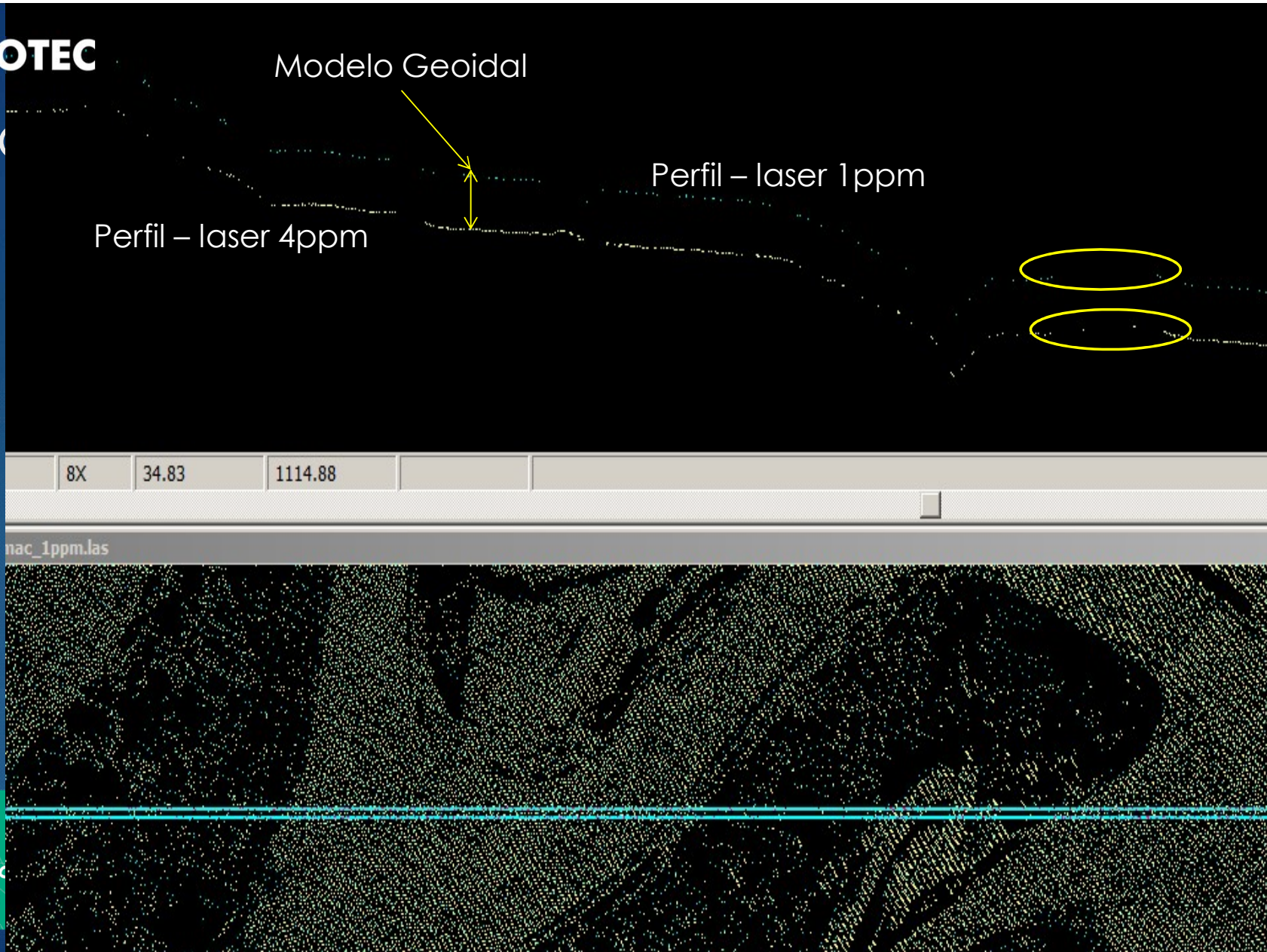


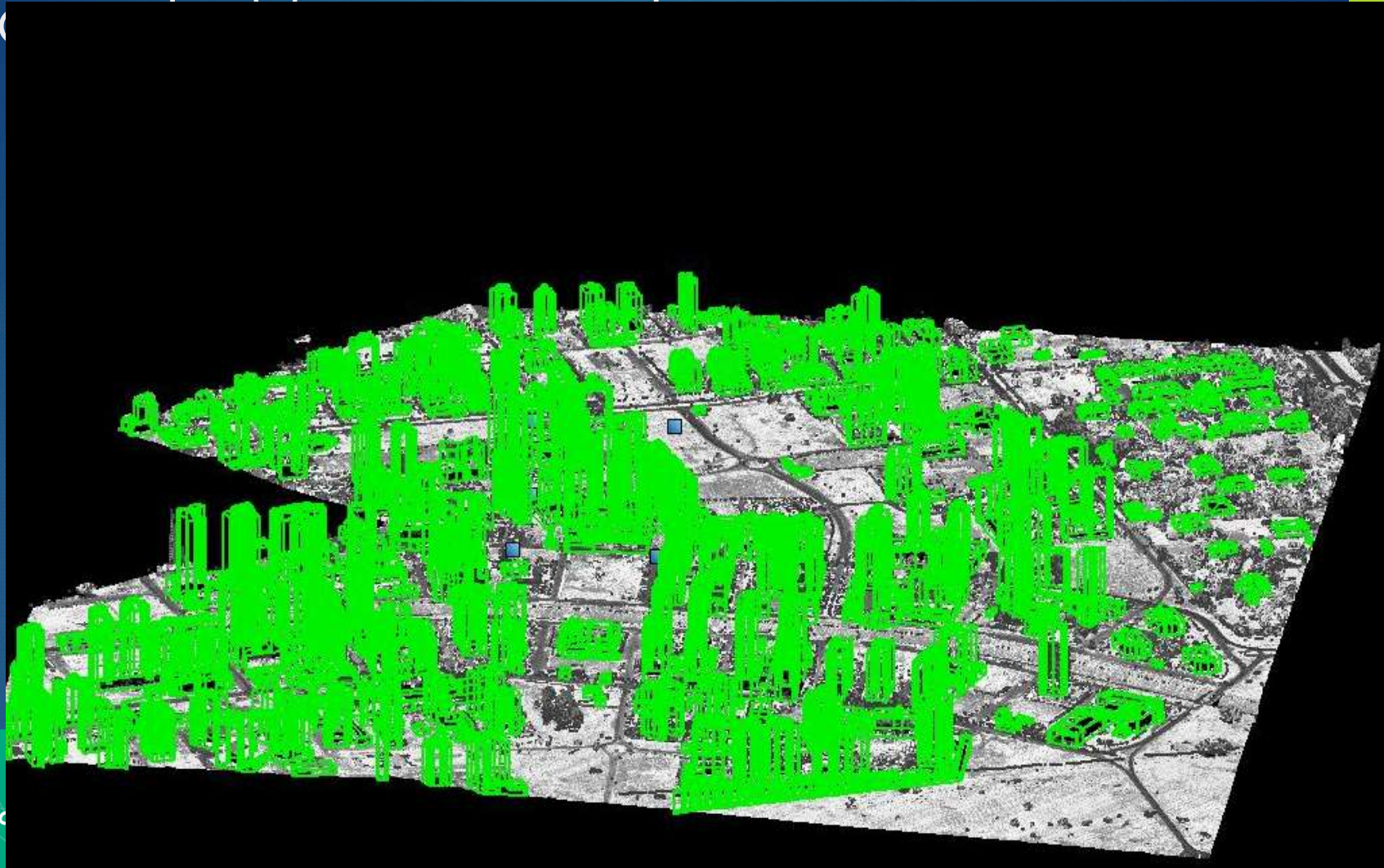
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03





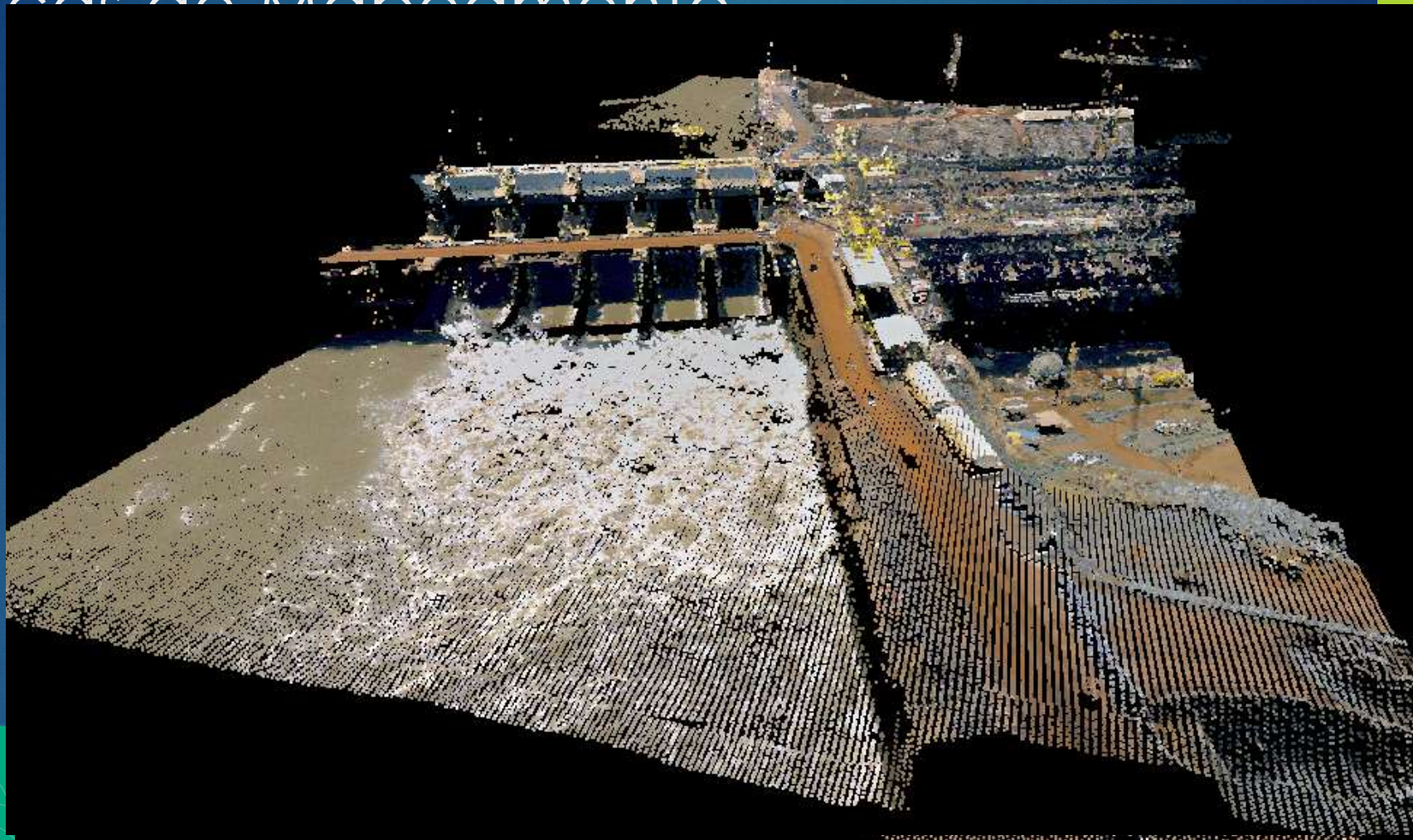
Endereço
Quadra 101 c
Recanto das

INEPROTEC

ANÁLISES POSSÍVEIS – COLORAÇÃO PONTOS LASER
ATRAVÉS DAS ORTOFOTOS

PERFILAMENTO LASER

Técnicas de Mapeamento



Endereço
Quadra 101

Recanto das Emas - Brasília - DF

(61) 5062-0505

www.ineprotec.com.br



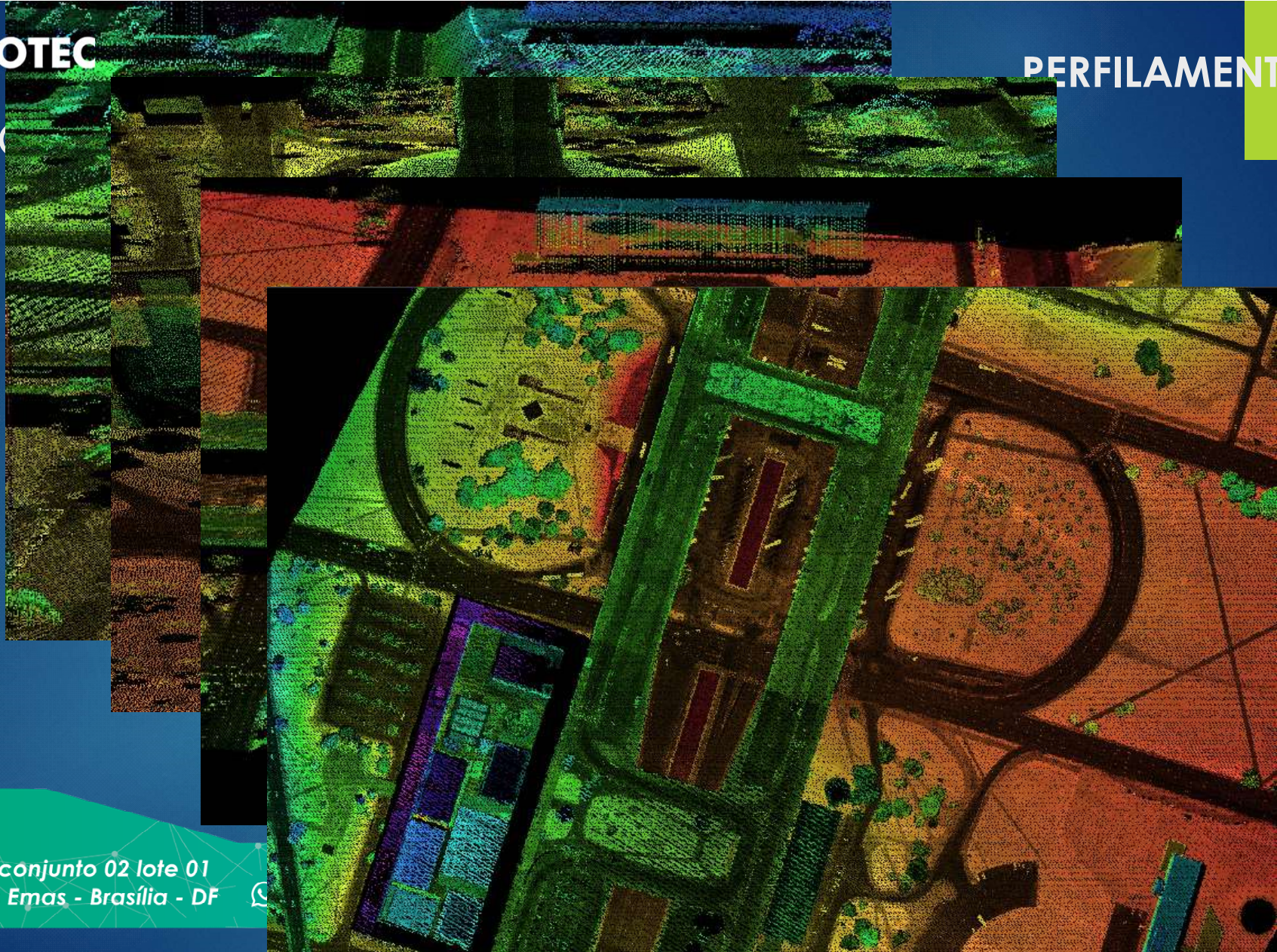
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Técnic

PERFILAMENTO LASER



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



Ineprotec

38975/0001-03

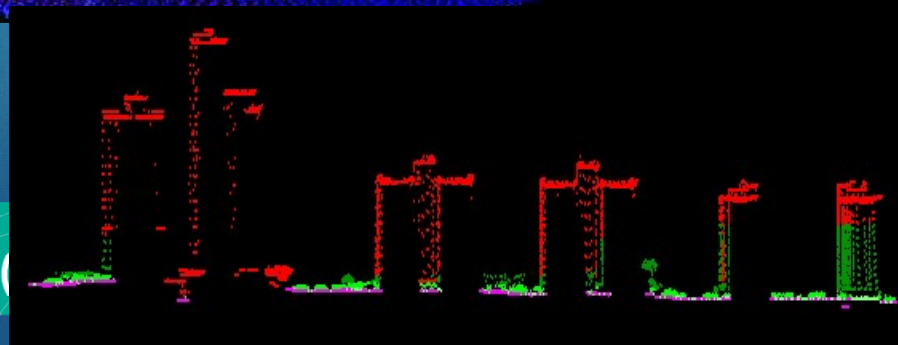
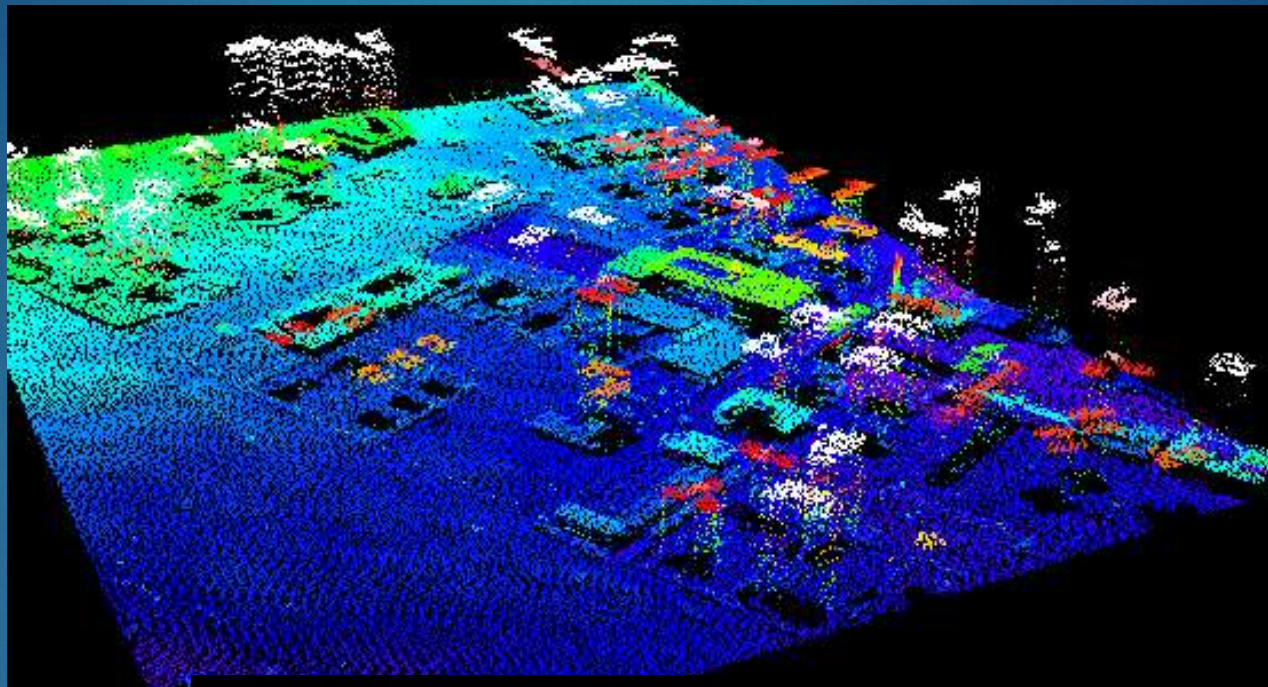
INEPROTEC

Técnicas de Mapeamento

PERFILAMENTO EM ÁREA URBANA
ÁGUAS CLARAS-DF

PERFILAMENTO LASER

VARREDURA LASER 3 ptos/m²



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



br

@ineprotec Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

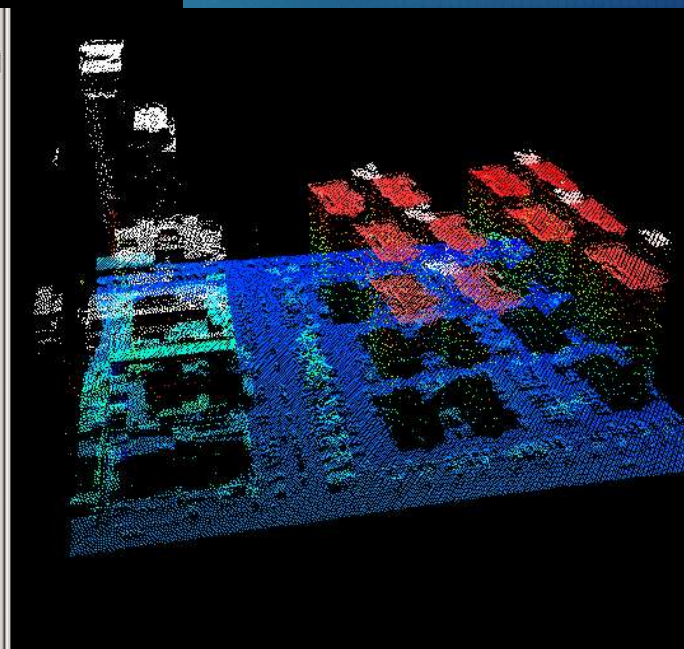
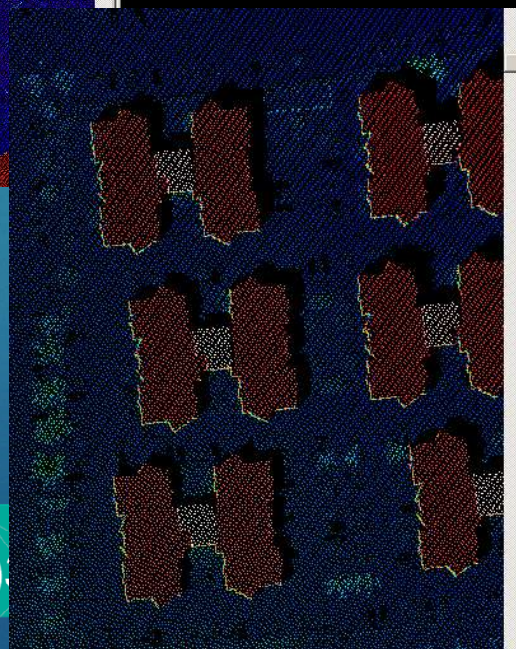
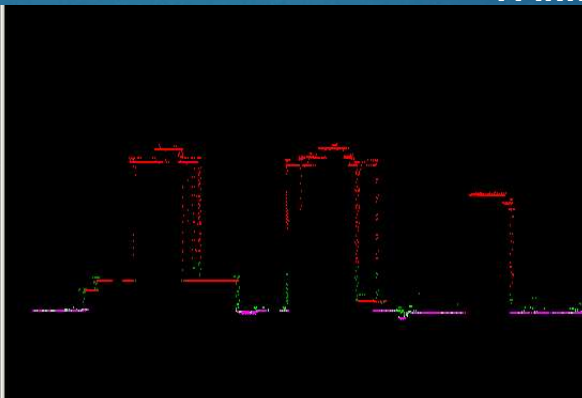
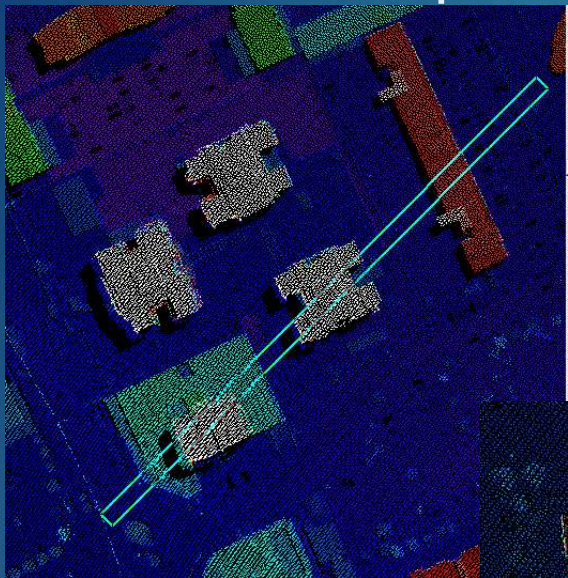
INEPROTEC

PERFILAMENTO EM ÁREA URBANA
ÁGUAS CLARAS-DF

Técnicas de Mapeamento

PERFILAMENTO LASER

VARREDURA LASER 3 ptos/m²



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)

 Ineprotec

38975/0001-03

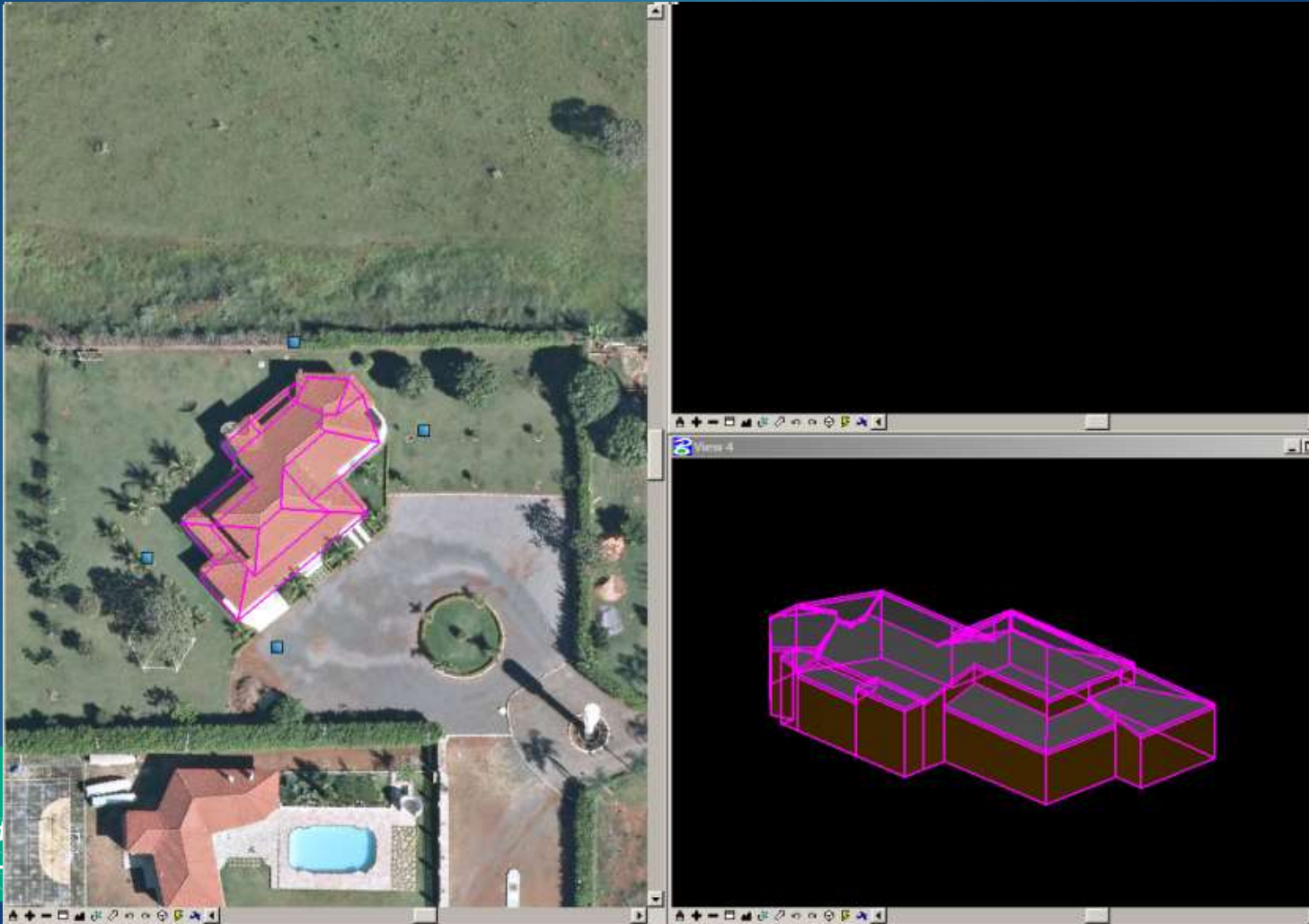
INEPROTEC

**MODELAGEM 3D DE EDIFICAÇÕES
NUVEM DE PONTOS LASER**

PERFILAMENTO LASER

Técnicas de Mapeamento

VARREDURA LASER 3 ptos/m²



Endereço

Quadra 101 conjun
Recanto das Emas -

Ineprotec  Ineprotec

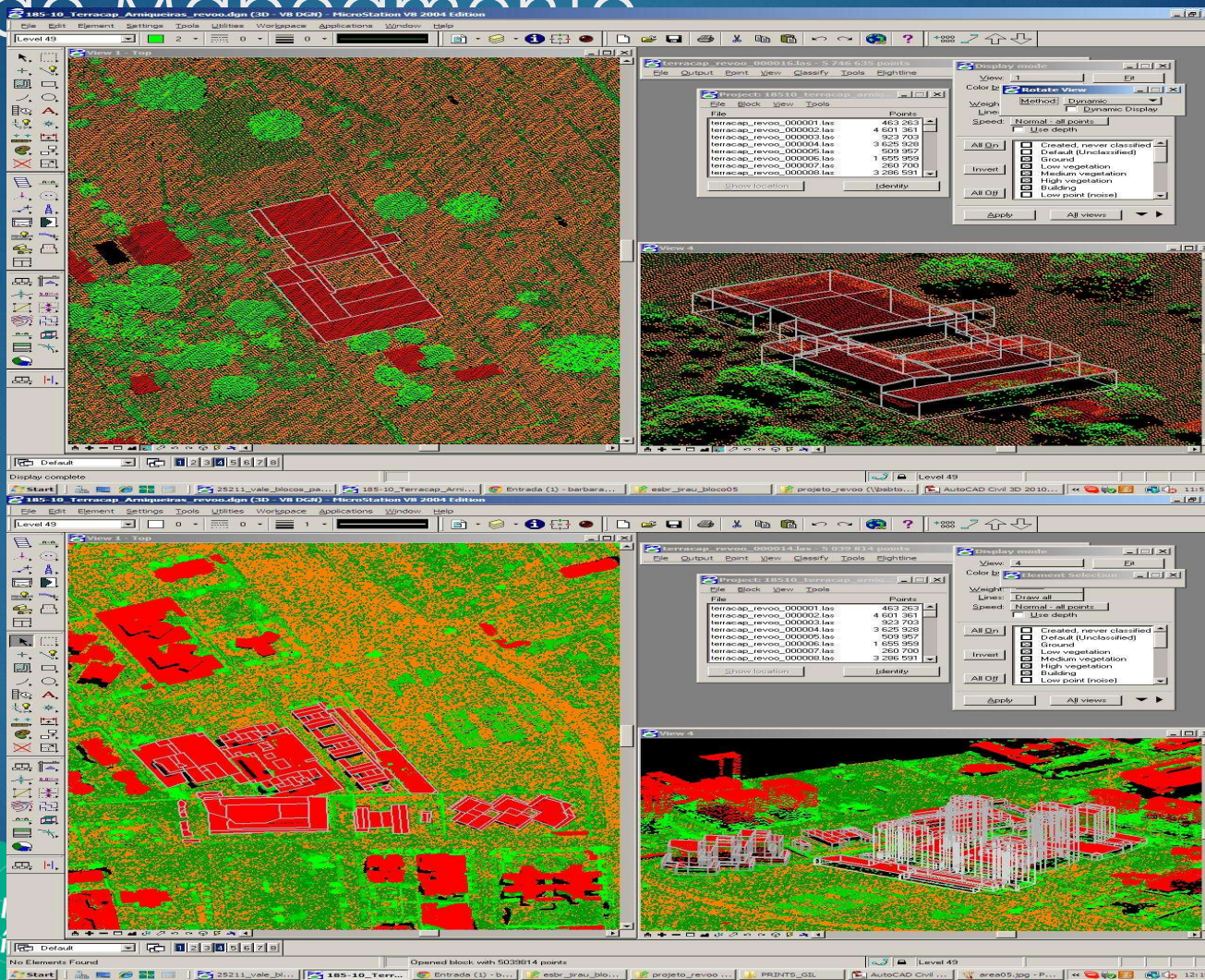
CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Técnicas de Modelamento

MODELAGEM 3D DE EDIFICAÇÕES
NUVEM DE PONTOS LASER

PERFILAMENTO LASER
VARREDURA LASER 3 ptos/m²



Endereço

Quadra 101 conjunto 02
Recanto das Emas - Brasília

@ineprotec Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF

2005

(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br

2010

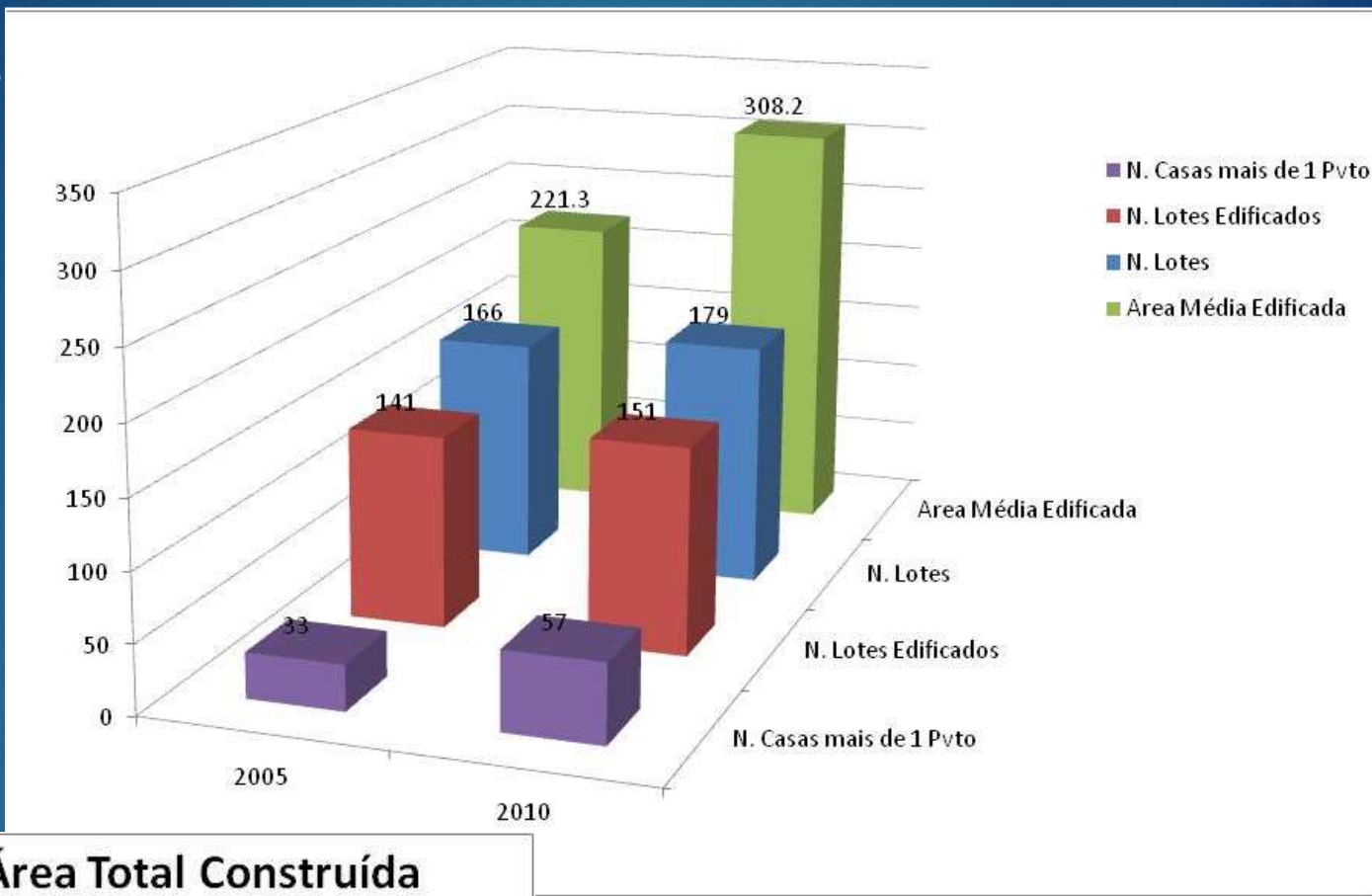


@ineprotec



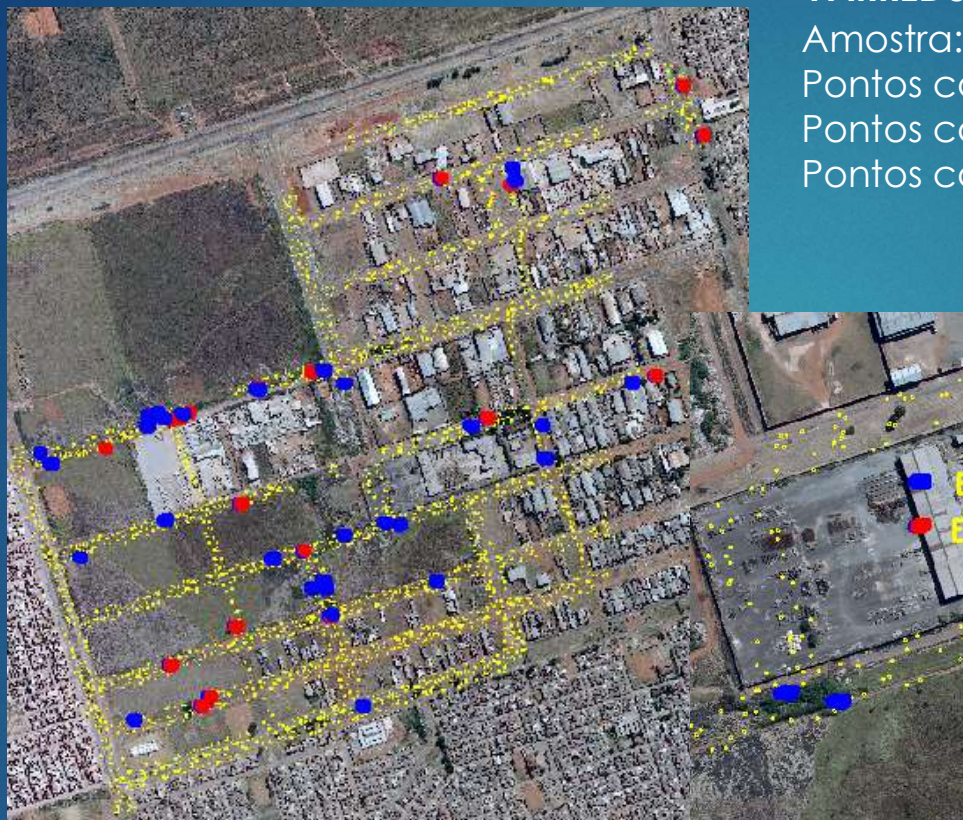
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03



Área parcelada: 13ha
Área média do lote: 750m²

ANÁLISE PRECISÃO



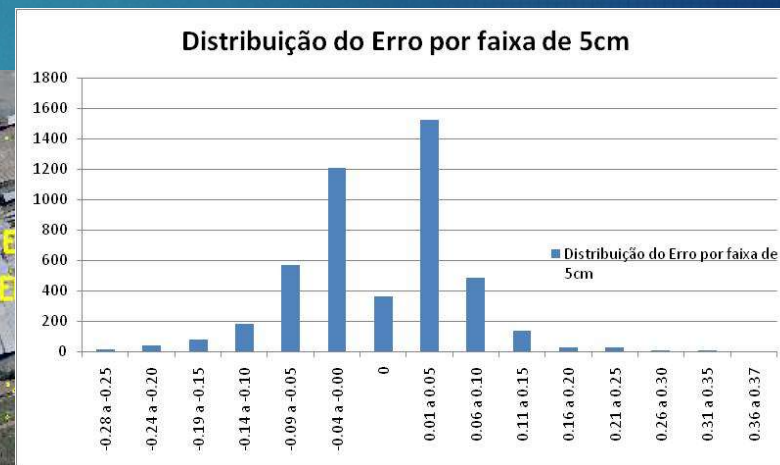
VARREDURA LASER 2 Ptos/m²

Amostra: 4682 pontos

Pontos com erro $-10 > dz < 10$ cm: 4149 ~ 88,6%

Pontos com erro $-20/-10$ e $10/20$ cm: 429 ~ 9,2%

Pontos com erro $> |20$ cm | : 104 – 2.2%



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF

(61)3082-0505

Ineprotec
38975/0001-03



Amostras para checagem da Densidade de pontos e da penetração em mata fechada

EPTG – Lev. duplicação



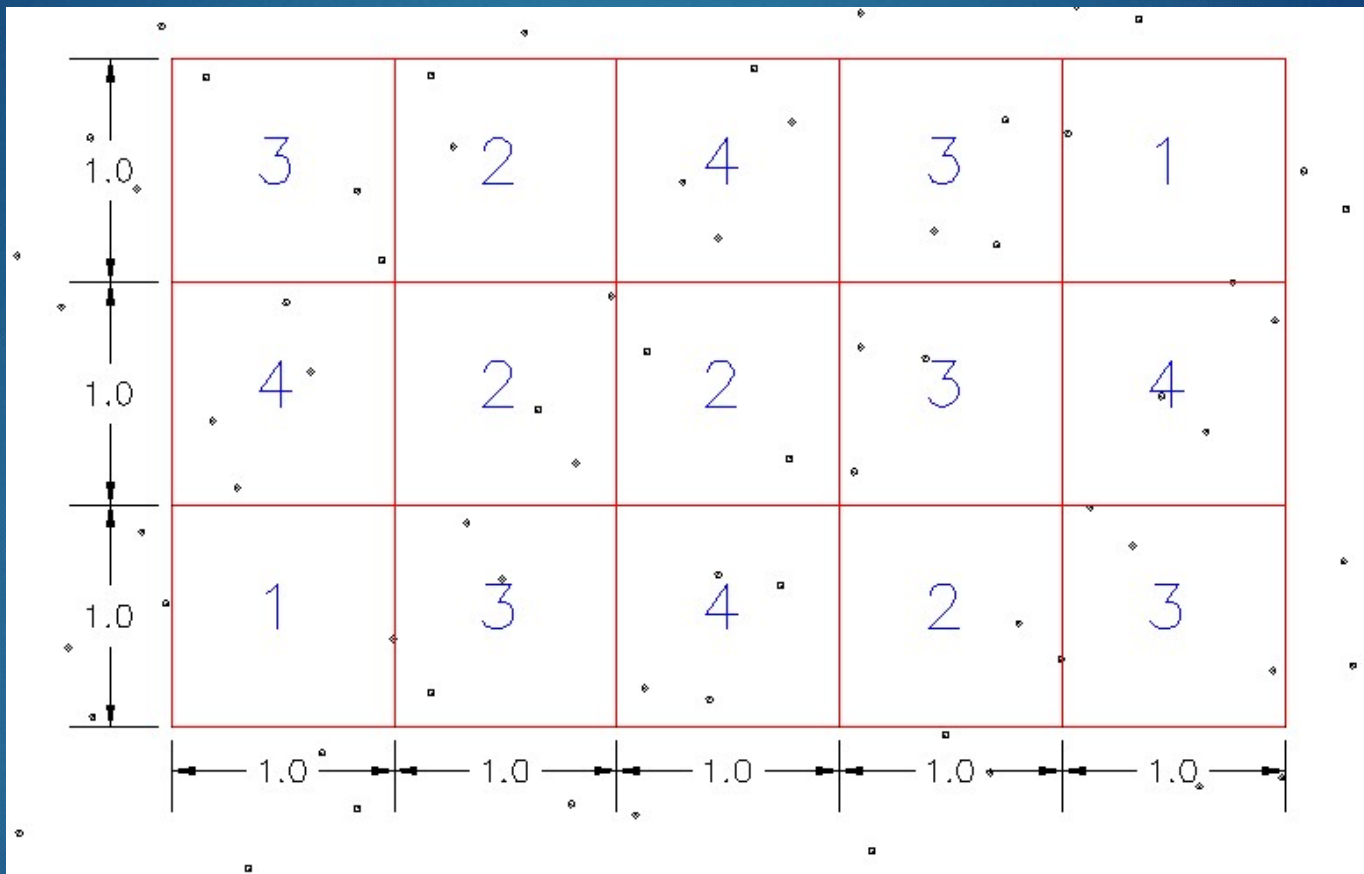
Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)30

Amostra 1



Projetado o plano de voo para 3 ptos/m²

Área de 5 x 3m = 15m² ~ 41 pontos no terreno (solo exposto)

Como observado na figura, densidade de 27.330 pontos/hectare

Amostra 2



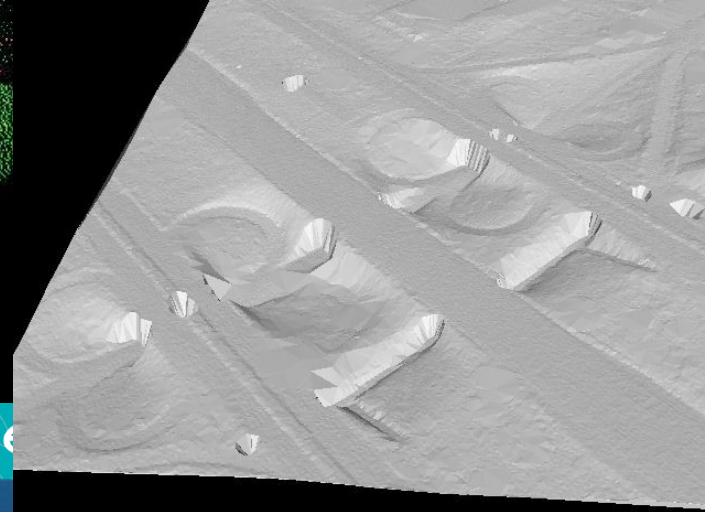
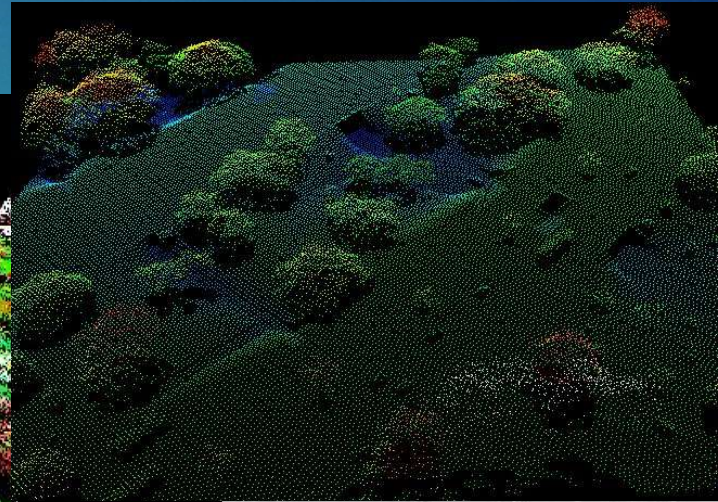
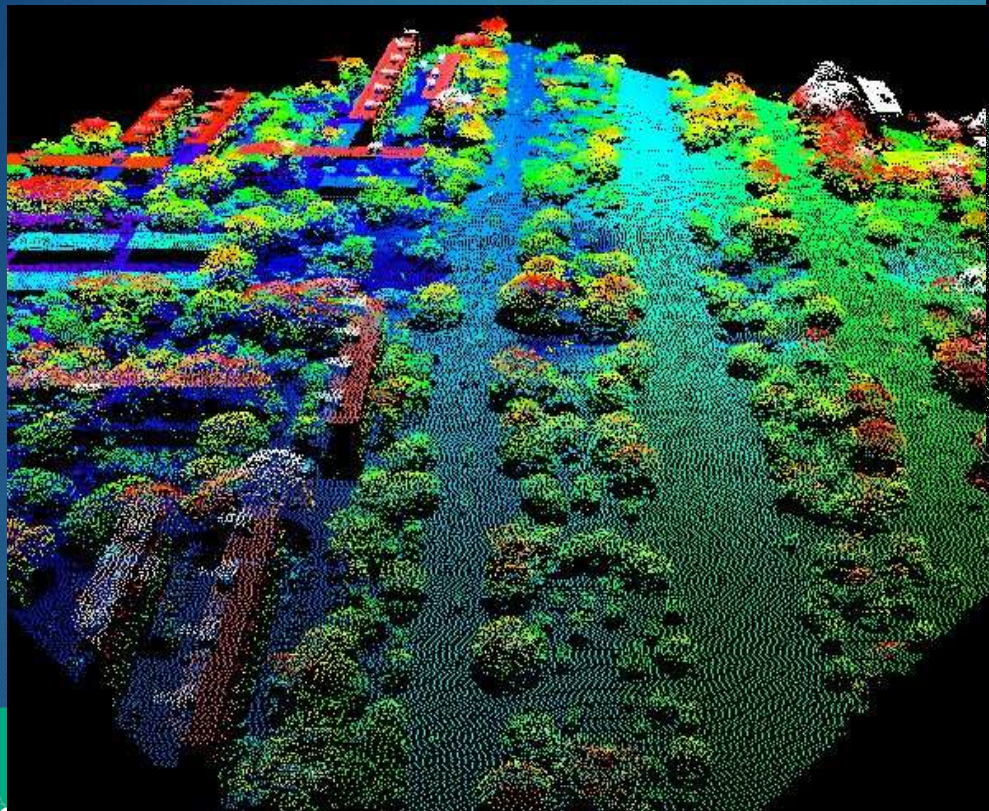
Endereço
 Quadra 101 conjunto 02 lote 01
 Recanto das Emas - Brasília - DF

Projetado o plano de voo para 3 ptos/m²
 Área de 50 x 30m=1500m² ~ 110 pontos no terreno (mata densa)
 Como observado na figura, densidade de 733 pontos/hectare

INEPROTEC PERFILAMENTO EM ÁREA URBANA – EIXO RODOVIÁRIO PERFILAMENTO LASER

Técnicas de Mapeamento

VARREDURA LASER 3 ptos/m²



Endereço

Quadra 101 Conjunto 02 Torre 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



Ineprotec

38975/0001-03

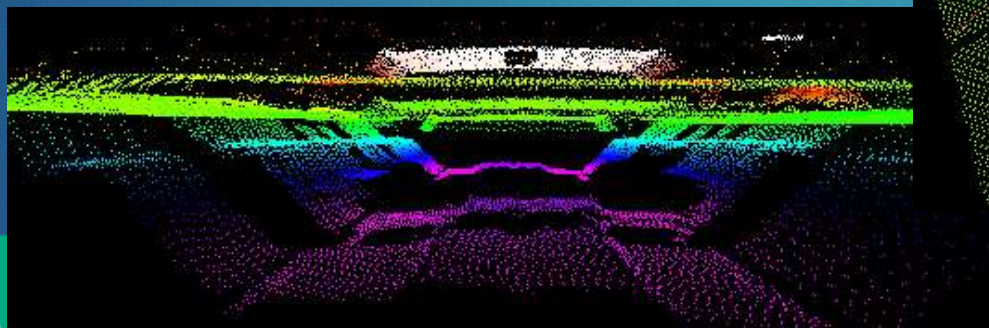
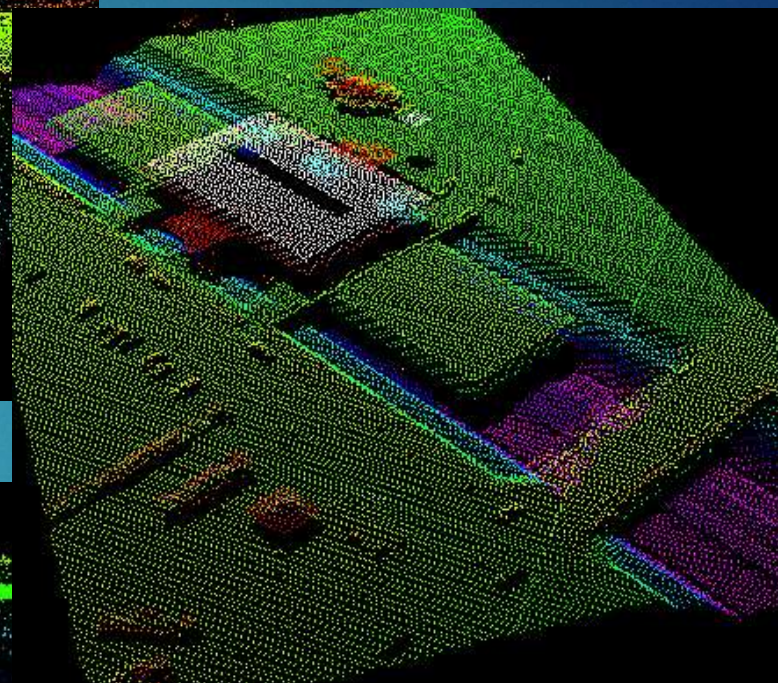
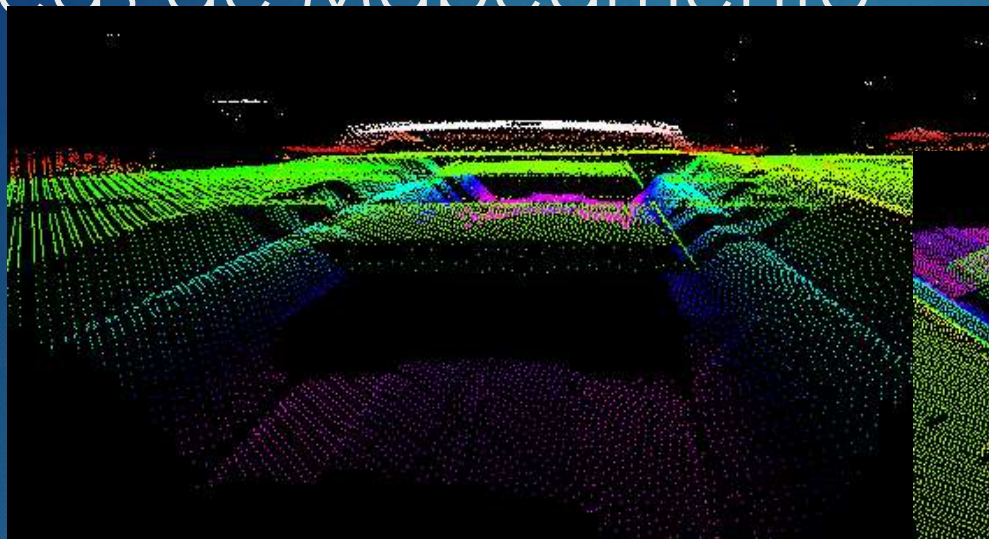
INEPROTEC

PERFILAMENTO EM ÁREA URBANA – ÁGUAS CLARAS-DF

Técnicas de Mapeamento

PERFILAMENTO LASER

VARREDURA LASER 3 ptos/m²



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-9505



www.ineprotec.com.br

ESTAÇÃO ÁGUAS CLARAS – METRO-DF



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

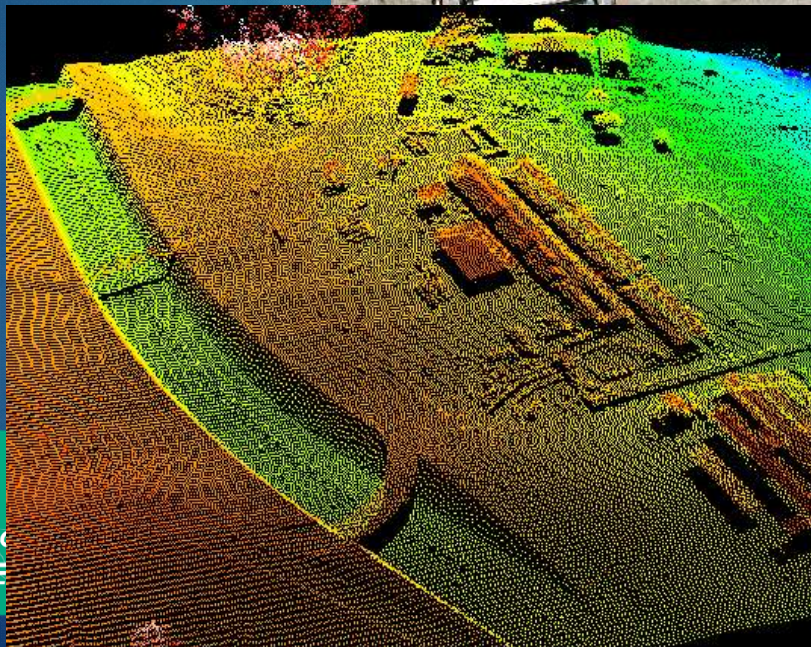
INEPROTEC

Técnicas de M

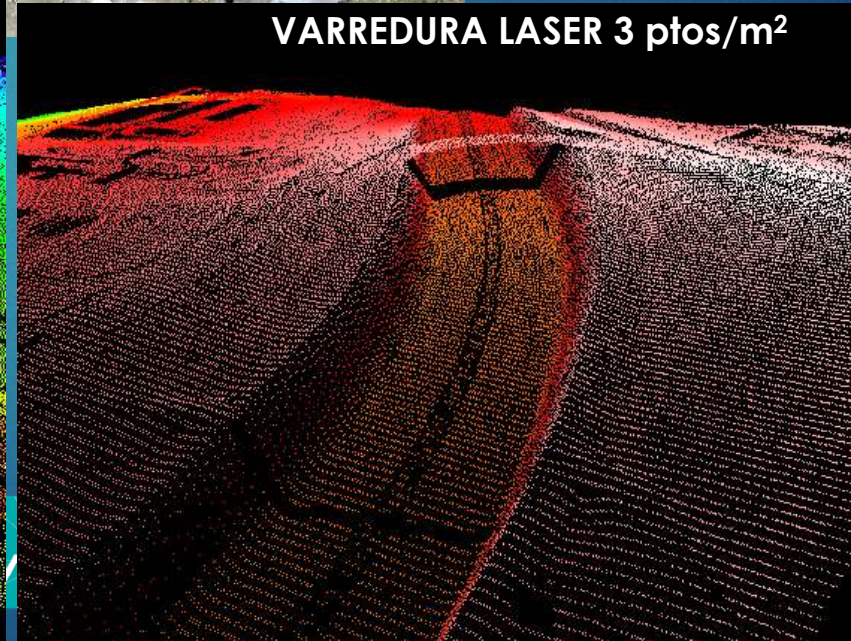
PERFILAMENTO BALÃO DO COLORADO - DF



PERFILAMENTO LASER



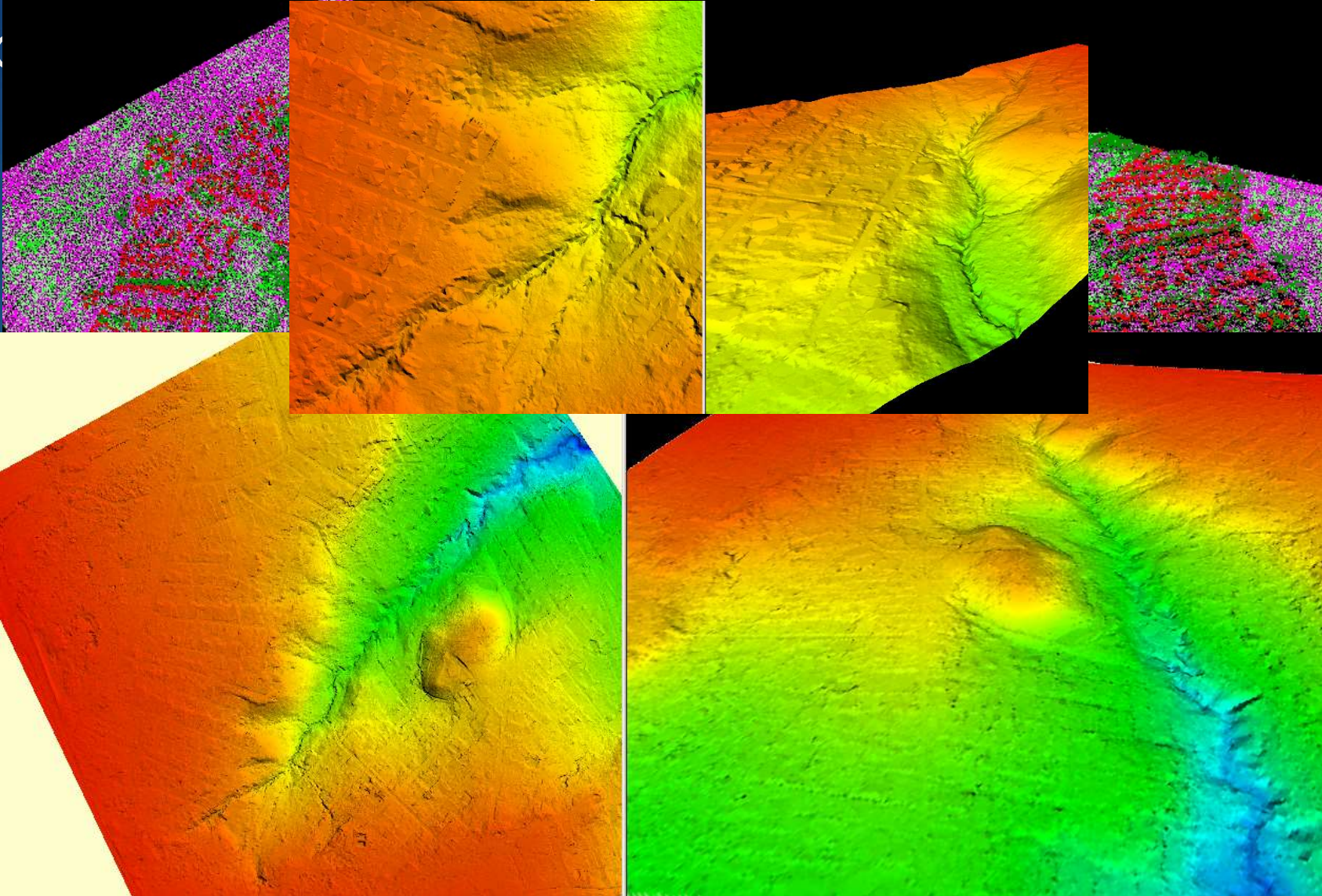
VARREDURA LASER 3 ptos/m²



Endereço
Quadra 101 c
Recanto das E

 Ineprotec
38975/0001-03

Técnica



 **Endereço**
Quadra 101 c
Recanto das

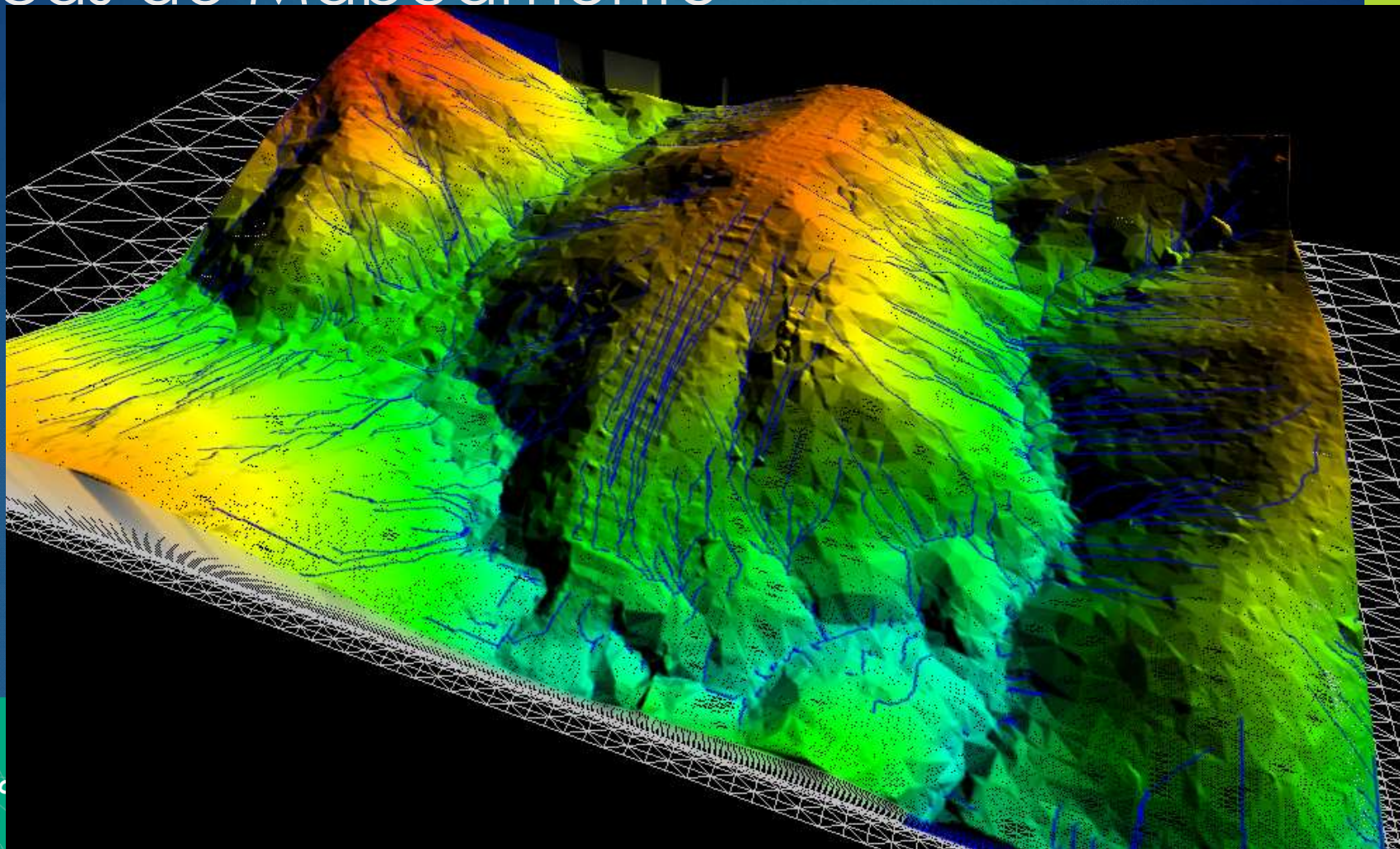
INEPROTEC

PERFILAMENTO OLEODUTO OCVP - PETROBRÁS

PERFILAMENTO LASER

Técnicas de Mapeamento

VARREDURA LASER 6 ptos/m²



Endereço
Quadra 101 c
Recanto das

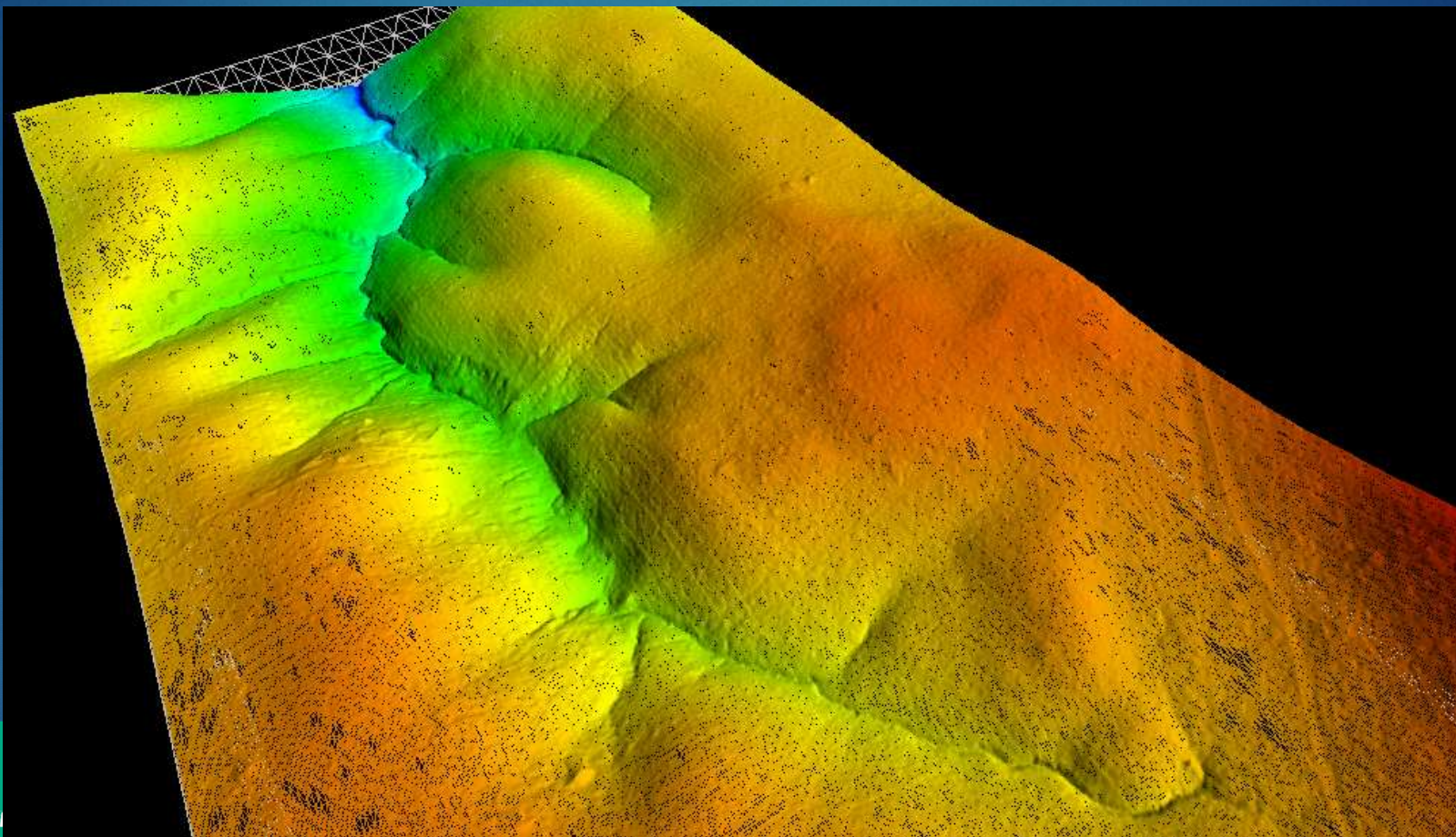
 Ineprotec

CNPJ: 06638975/0001-03

INEPROTEC PERFILAMENTO PARA DETERMINAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA E APP

Técnicas de Mapeamento

PERFILAMENTO LASER
VARREDURA LASER 5 ptos/m²



Endereço

Quadra 101 co
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

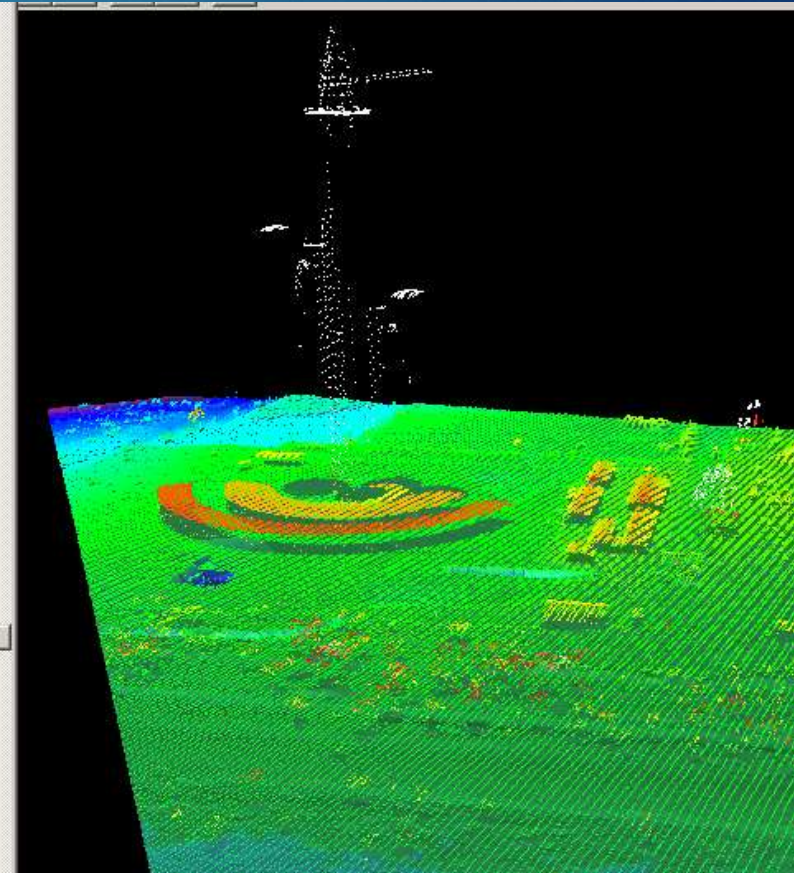
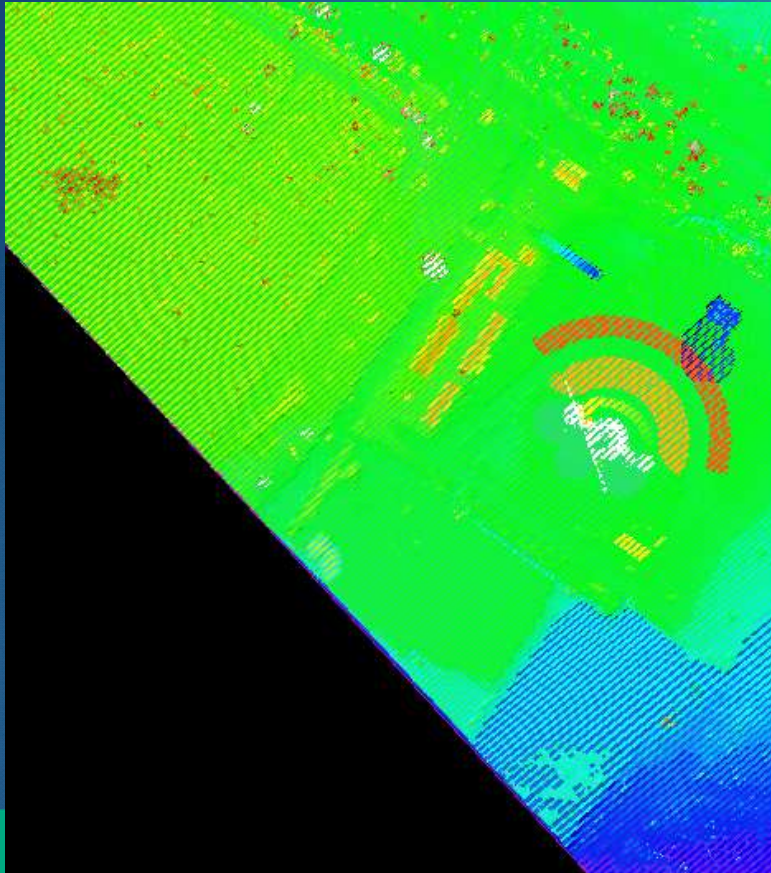
INEPROTEC

PERFILAMENTO TORRE DE TV DIGITAL- DF

PERFILAMENTO LASER

Técnicas de Mapeamento

VARREDURA LASER 3 Ptos/m²



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

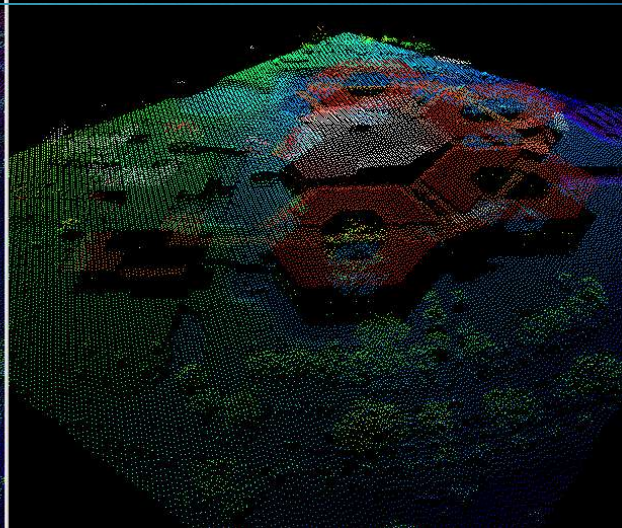
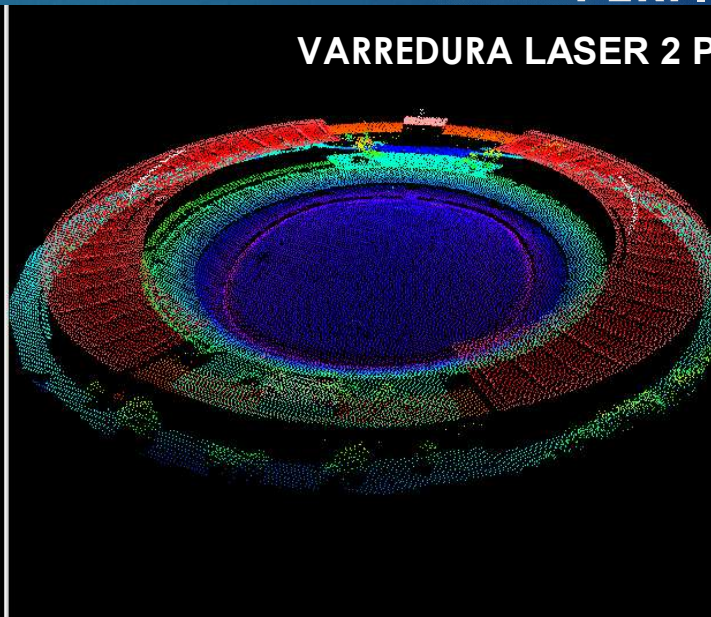
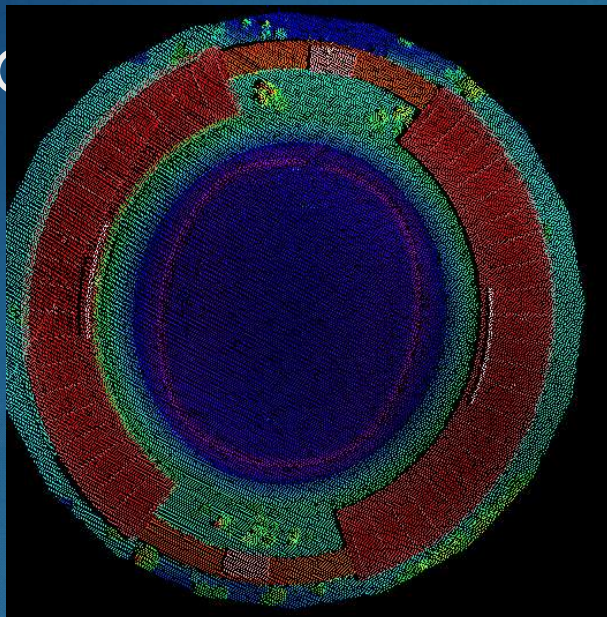
CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Técnicas de

PERFILAMENTO A LASER – MUNICÍPIO DE GOIANIA PERFILAMENTO LASER

VARREDURA LASER 2 Ptos/m²



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF

 @ineprotec  Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

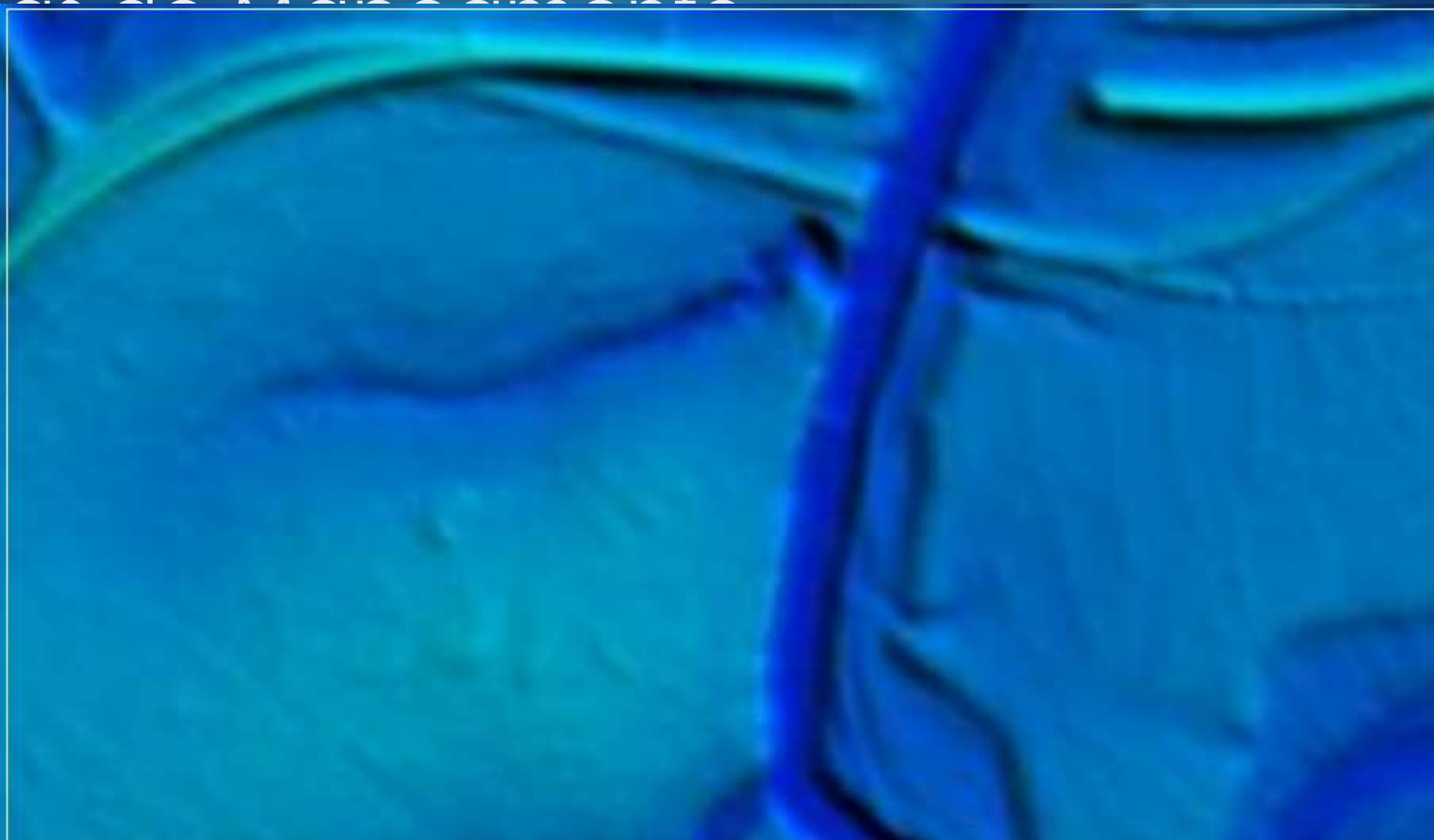


- RIO_COR_PERENE_DUPLA
- RIO_COR_INTERMITENTE_SIMPL
- RIO_COR_PERENE_DUPLA
- RIO_COR_PERENE_SIMPLES

INEPROTEC

Técnicas de Medição

PERFILAMENTO LASER



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



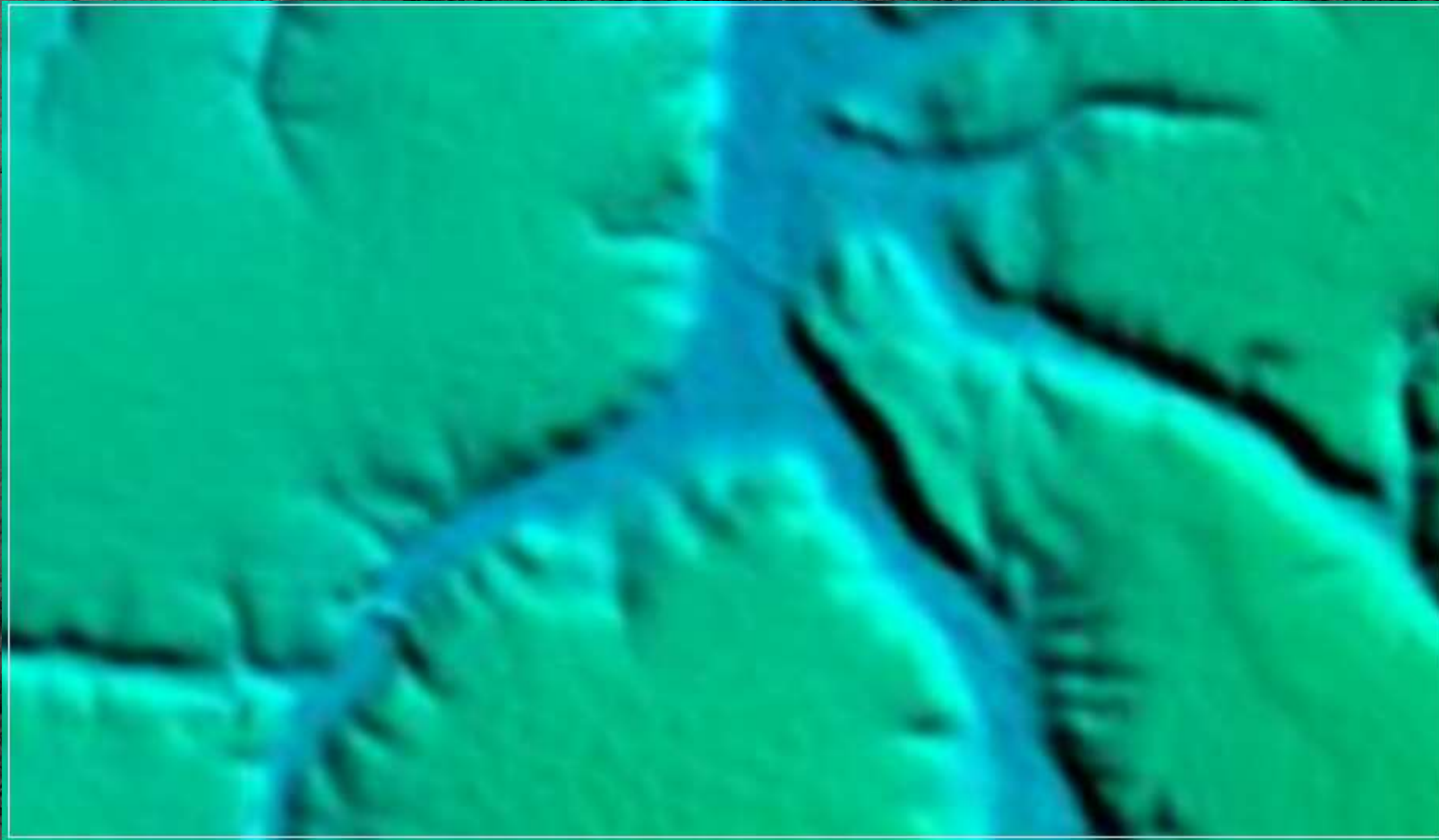
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

Técnica

PERFILAMENTO LASER



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

INEPROTEC

PERFILAMENTO A LASER – MAPEAMENTO DE EROSÃO

Técnicas de Mapeamento

PERFILAMENTO LASER

VARREDURA LASER – VALE: 1 e 4 ptos/m²



Endereço
Quadra 101
Recanto das

Ineprotec
38975/0001-03

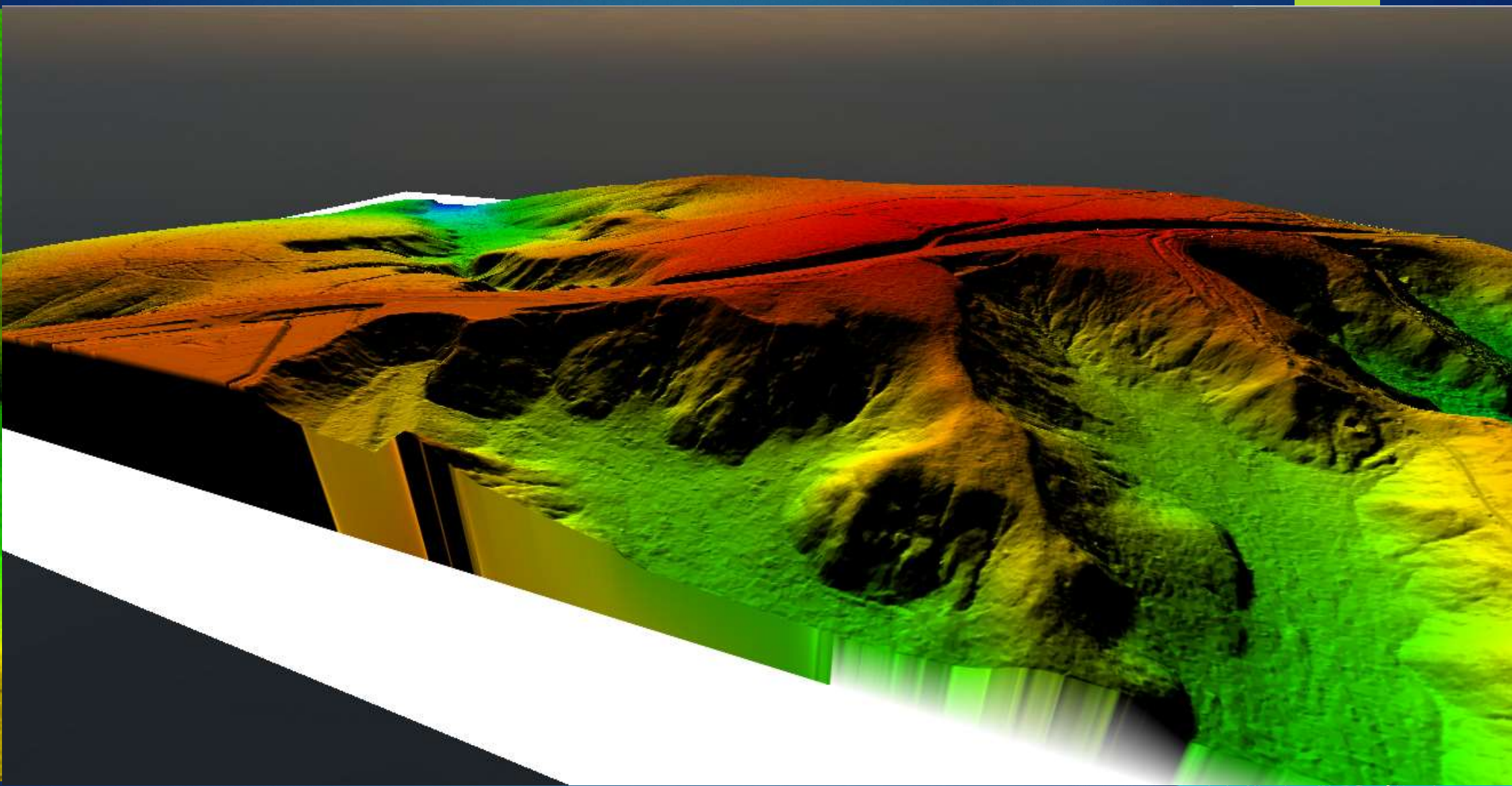


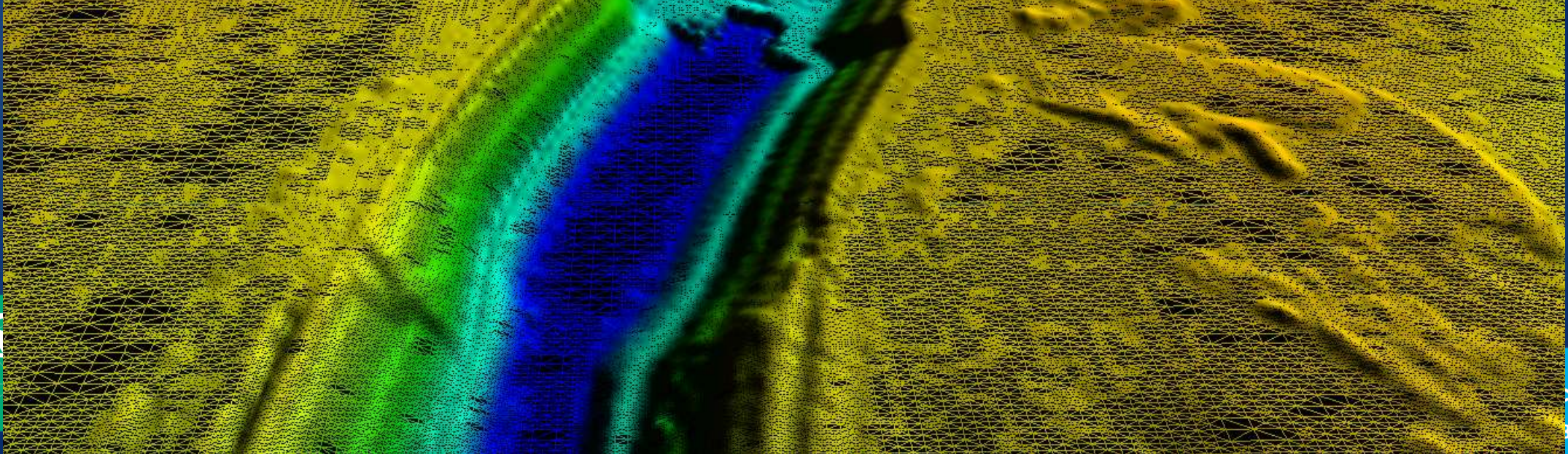
Técni

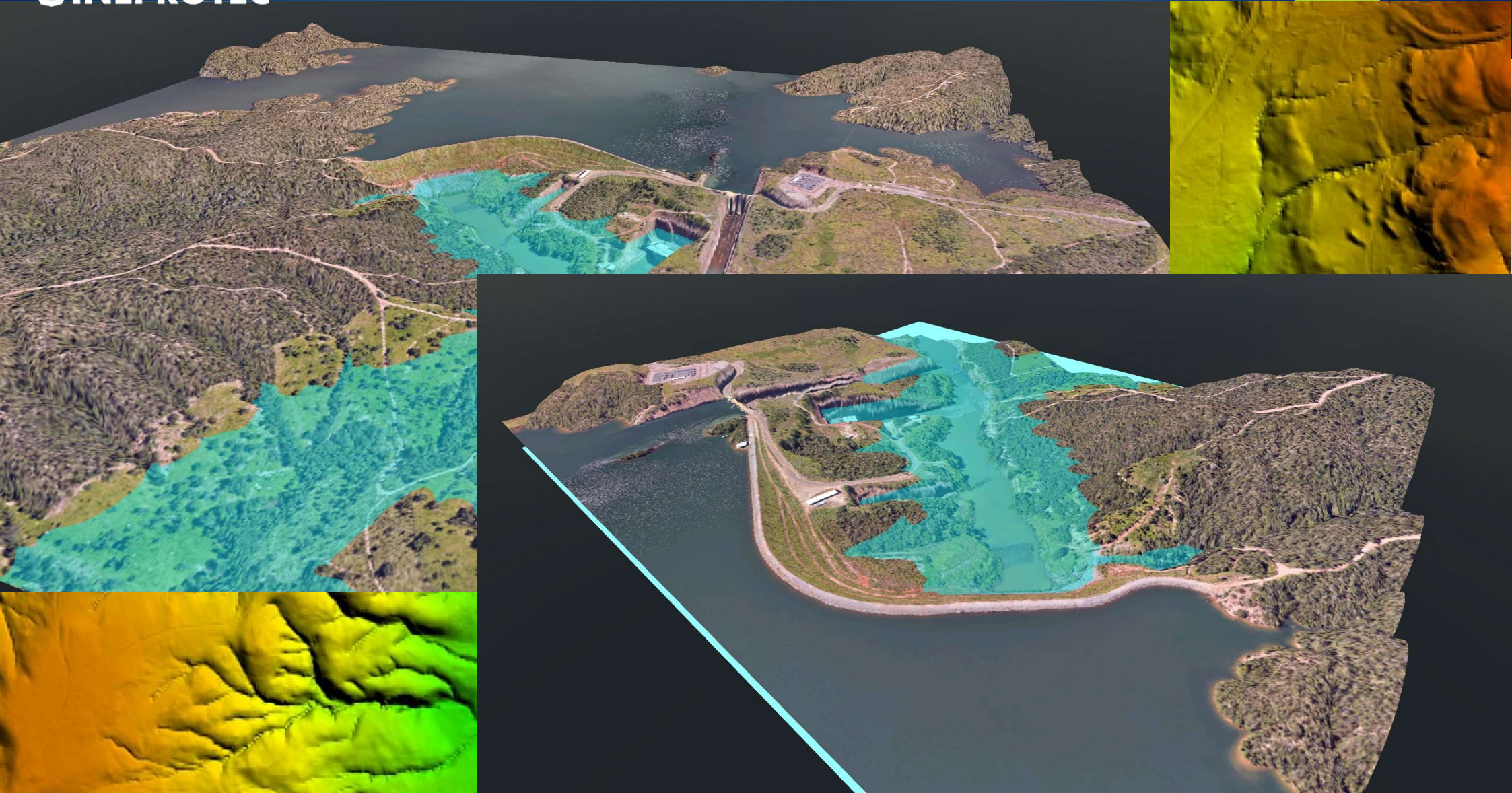


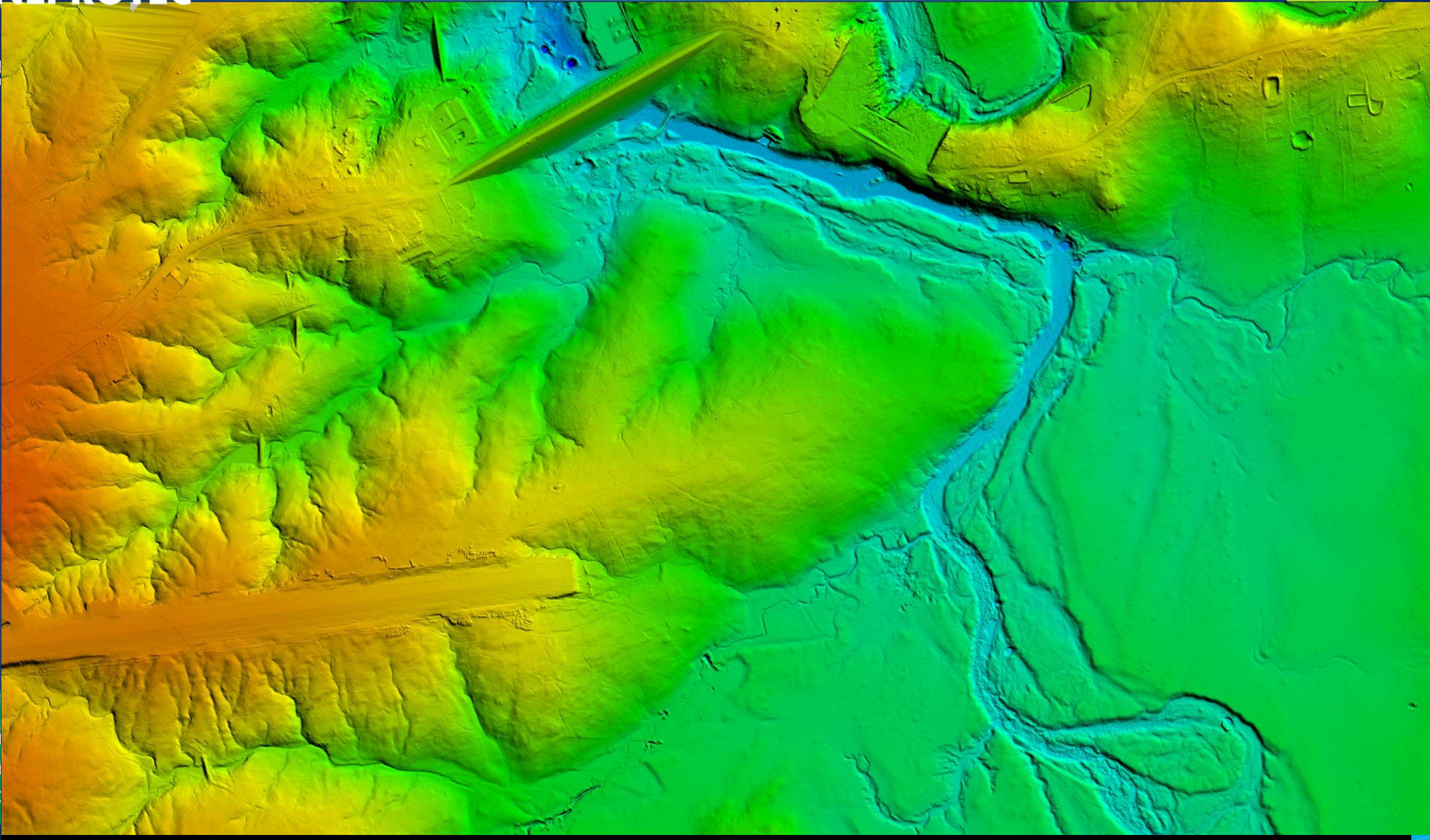
 Endereço
Quadra
Recanto

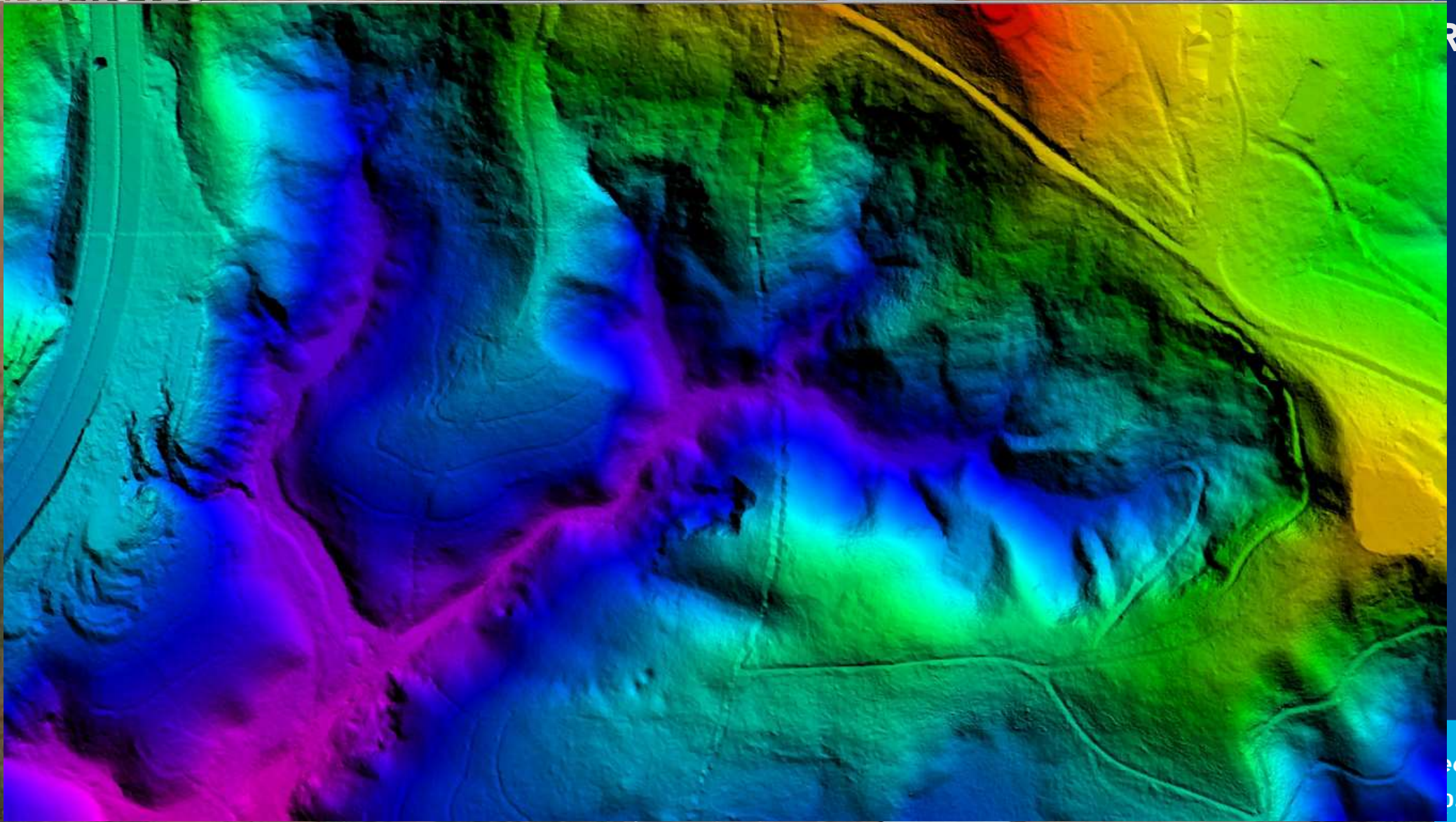
EXEMPLO: VETOR NORTE - BELO HORIZONTE













Técnicas de Mapeamento

- 1) Simular a criação de uma ligação viária entre Palmas e Aparecida do Rio Negro.
- 2) Buscar dados de imagens satélites para essa ligação.
- 3) Gerar uma imagem hipsométrica.
- 4) Gerar curvas de nível com equidistância de 5m.
- 5) Apresentar um perfil longitudinal do trecho sugerido.
- 6) Apresentar seções de 200m a cada 10km.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

120

CNPJ: 08838975/0001-03

Técnicas de Mapeamento

- 7) O que é um MDT?
- 8) Liste 4 técnicas quaisquer de obtenção de um MDT/MDS.
- 9) Qual diferença entre MDT e MDS?

**Endereço**

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03