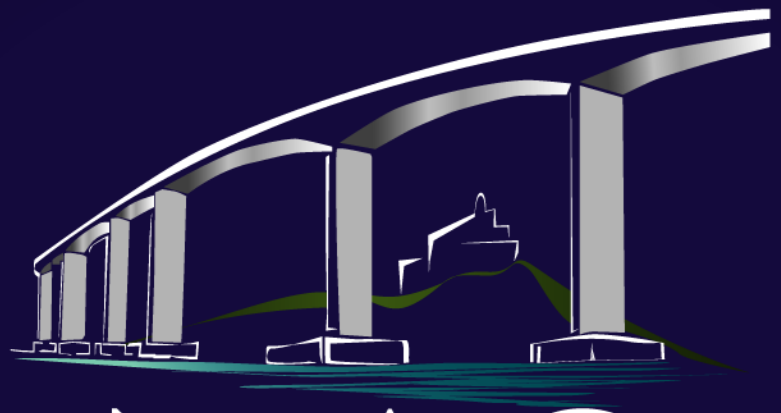


ENAOP 2019

INOVAÇÕES EM AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS

11 a 13 | VITÓRIA - ES SETEMBRO

Realização:

IBRAOP

TCEES TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

ATRICON

Instituto Rui Barbosa
www.irbcontas.org.br

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

O USO DE GEOTECNOLOGIAS COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO ASSOCIADO AO CONTROLE DE QUALIDADE

Dr. Francisco de Deus Fonseca Neto

Setembro - 2019
Vitória -ES

ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

ESTRUTURAÇÃO DA APRESENTAÇÃO

- ✓ Fotogrametria nos dias atuais;
- ✓ Padrão de acurácia posicional Brasileiro;
- ✓ Importância do sistemas de referência no uso de Geotecnologias;
- ✓ Breve Histórico sobre SISVANTs;
- ✓ Legislação Vigente;
- ✓ Estudo de Caso;

ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

FOTOGRAMETRIA NOS DIAS ATUAIS

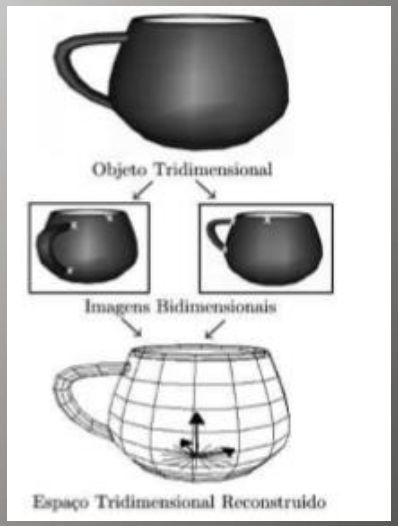
- ✓ Qual é o cenário para as geotecnologias?
- ✓ Esse cenário deverá acompanhar o desenvolvimento de hardware e de software, pois o uso massivo das geotecnologias irá depender de sua capacidade de processamento;
- ✓ Redução de custos;
- ✓ Surgimento de novas aplicações móveis;
- ✓ Processos tecnológicos mais versáteis;
- ✓ Maior intercomunicação entre equipamentos.

ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

QUAL É O OBJETIVO DA FOTOGRAMETRIA?

- ✓ Reconstrução 3D → A partir de um conjunto de I;
- ✓ Transformação de Sistemas → Sistema Fotográfico → 3D;
- ✓ Conjunto de PC → Locados Espaço Imagem → Função que mapeia
- ✓ Devido alguns processos (aerotriangulação);



ENAOP 2019

OBJETIVOS

Objetivo Geral

O objetivo geral é a avaliação da qualidade dos produtos cartográficos gerados por sensores embarcados em SISVANT.

Objetivo Específicos:

Metodologias técnico-científicas
Demandas tecnológicas dos municípios
Planejamento Urbano e Rural
Ordenamento Territorial
Gestão Pública
Transformação Digital
Otimização de investimentos
Formulação de Políticas Públicas
Desenvolvimento Sustentável

PADRÃO DE ACURÁCIA POSICIONAL BRASILEIRO

- Santos *et al.* (2015) enfatiza que existem vários métodos de avaliação da acurácia posicional que utilizam feições pontuais, sendo que todos eles são similares;
- No Brasil, AP é estabelecida pelo Decreto n° 89.817, classificação de cartas utilizando como parâmetros um indicador estatístico da QP, denominado (PEC);
- em junho de 2011, foi elaborada (DSG) em conformidade com a (INDE),
- ET - ADGV (DSG, 2011).

PADRÃO DE ACURÁCIA POSICIONAL BRASILEIRO

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

- Segundo BRASIL (1984), Sztutman (2014), DSG (2015) e Santos *et al.* (2015) existem 2 (dois) critérios que devem ser atendidos para que um produto cartográfico seja classificado quanto ao Decreto 89.817:

1. (i) : 90% ≤ PEC
2. (ii) o RMS ≤ EP

$$Dis_{cp} = \sqrt{(X_{tes} - X_{ref})^2 + (Y_{tes} - Y_{ref})^2}$$

$$RMS_{Disc} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (Discp_i)^2}{n-1}}$$

Classe		Planimetria					
		1:1.000		1:2.000		1:5.000	
PEC	PEC-PCD	PEC(m)	EP(m)	PEC(m)	EP(m)	PEC(m)	EP(m)
	A	0,28	0,17	0,56	0,34	1,40	0,85
A	B	0,50	0,30	1,00	0,60	2,50	1,50
B	C	0,80	0,50	1,60	1,00	4,00	2,50
C	D	1,00	0,60	2,00	1,20	5,00	3,00

Fonte: O Autor.

ENAOP 2019

MÉTODO DO BUFFER DUPLO PARA AVALIAÇÃO DA AP

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

- Dentre os diversos métodos de controle de qualidade cartográfica podemos citar os que se fundamentam sobre feições lineares ;

- (três) categorias: 1) os de faixa de incerteza que utilizam uma abordagem determinística; 2) os de faixa de incerteza que utilizam uma abordagem estocástica e; 3) os de métodos determinísticos que realizam análises geométricas;

$$d_{mi} = \pi \cdot x \cdot \frac{(\sum AFora)i}{AB_{LT}}$$

1. 90%(dm_i < PEC)
2. RMS(dm_i) < EP

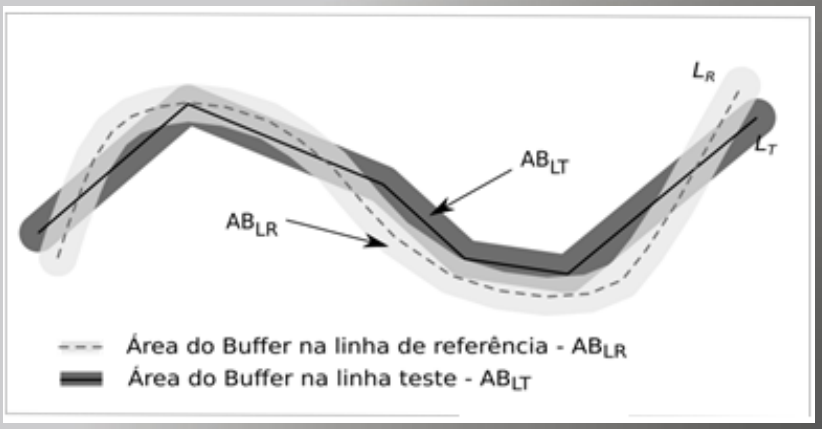


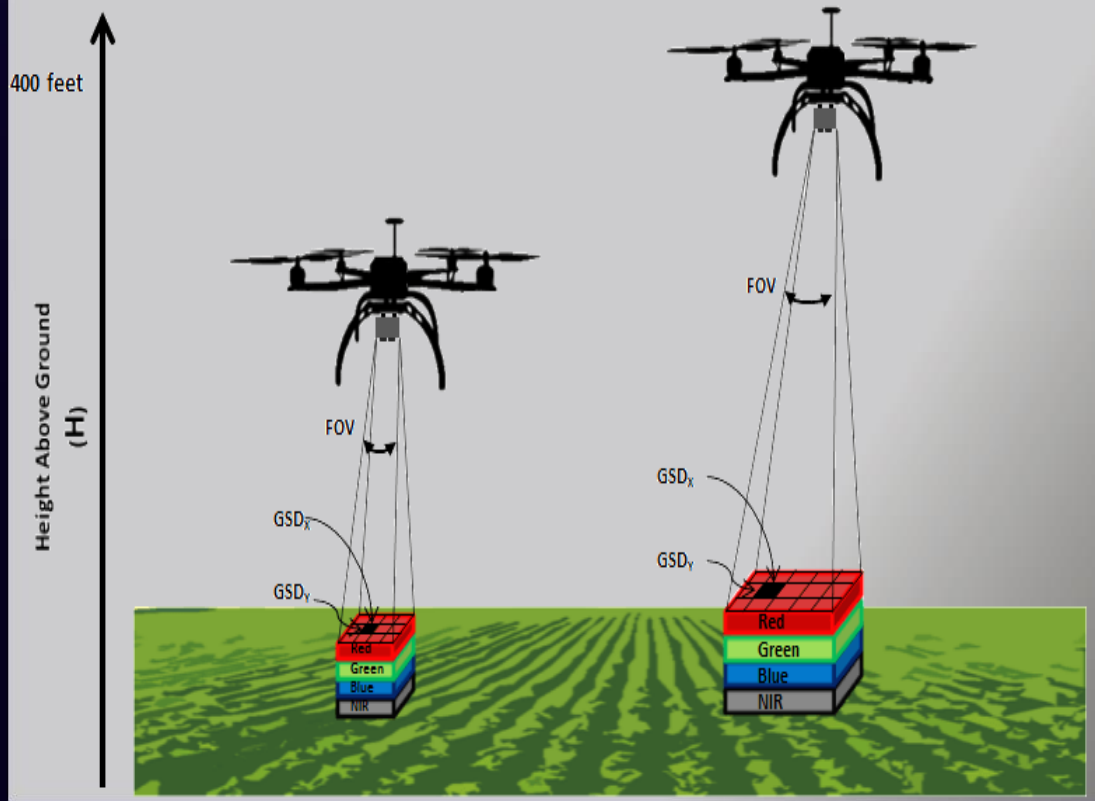
FIGURA XX:BUFFER DUPLO.
Fonte: SANTOS 2016

ENAOP 2019

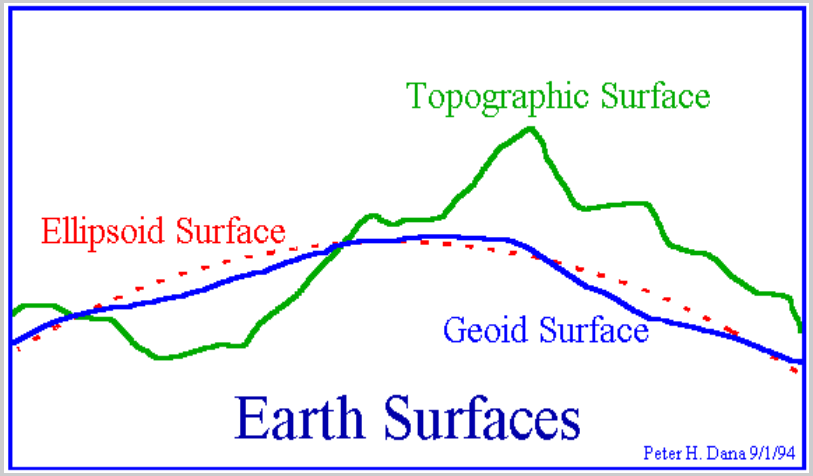
INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

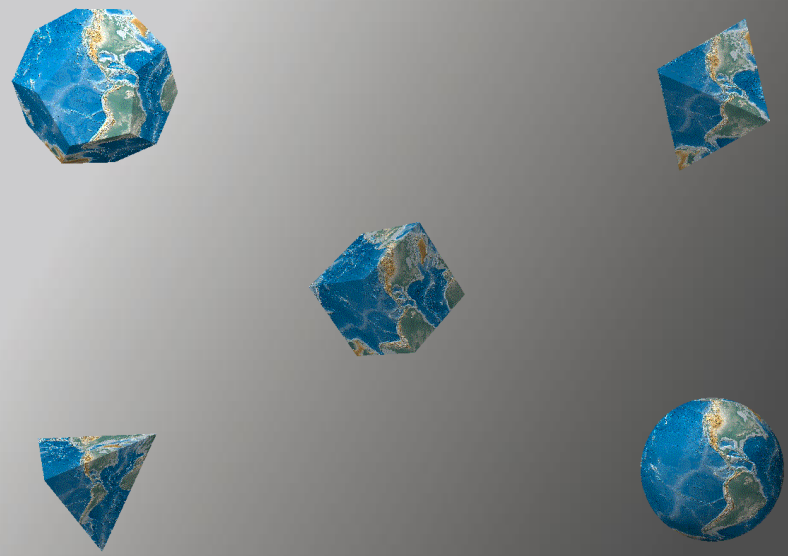
CONCEITOS IMPORTANTES

GSD (Ground Sample Distance):



QUAL É A FORMA DA TERRA?



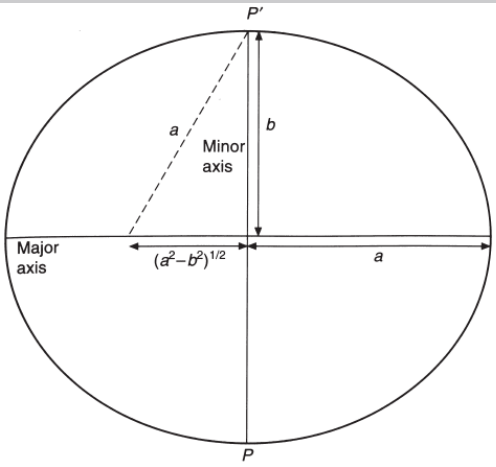


Geóide:

- superfície equipotencial de nível zero;
- nível médio do mar, prolongado por baixo dos continentes.

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

ELIPSÓIDE



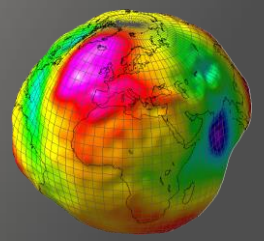
a = One-half of the major axis = semi-major axis
b = One-half of the minor axis = semi-minor axis
PP′ = Axis of revolution of the Earth's ellipsoid

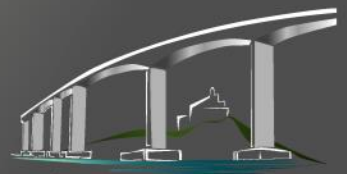
Ellipsoid	*a metres*	*1/f*	*Where used*
Airy (1830)	6 377 563	299.3	Great Britain
Everest (1830)	6 377 276	300.8	India, Pakistan
Bessel (1841)	6 377 397	299.2	East Indies, Japan
Clarke (1866)	6 378 206	295.0	North and Central America
Australian National (1965)	6 378 160	298.2	Australia
South American (1969)	6 378 160	298.2	South America

Sistema de Referência Geodésico	Elipsóide	a (m)	f
Córrego Alegre	Hayford, 1924	6.378.388	1/297
SAD 69	Internacional, 1967	6.378.160	1/298,25
SIRGAS2000	Geodetic Reference System (GRS) 1980	6.378.137	1/298,257222101
WGS 84	G1150	6.378.137	1/298257223563

Caracterização dos sistemas de referência geodésicos adotados no Brasil

Fonte: IBGE (2005)



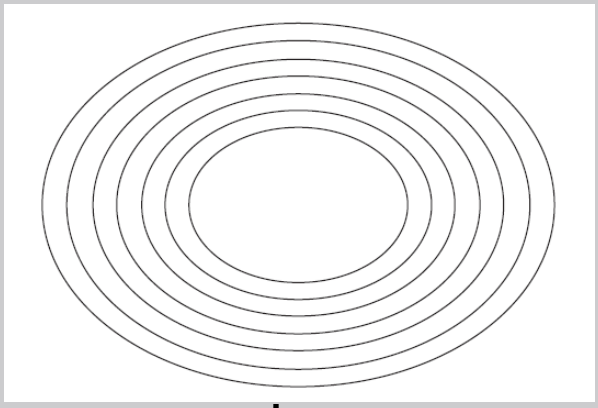


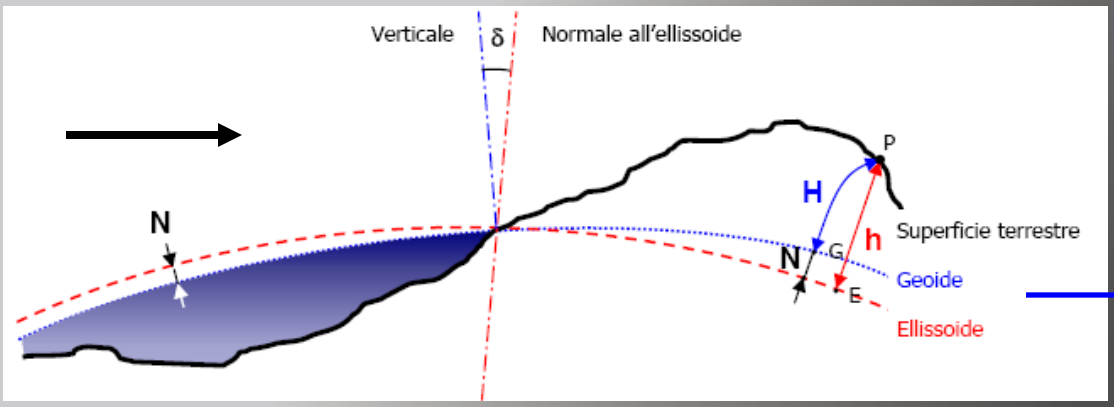
ENAOP 2019

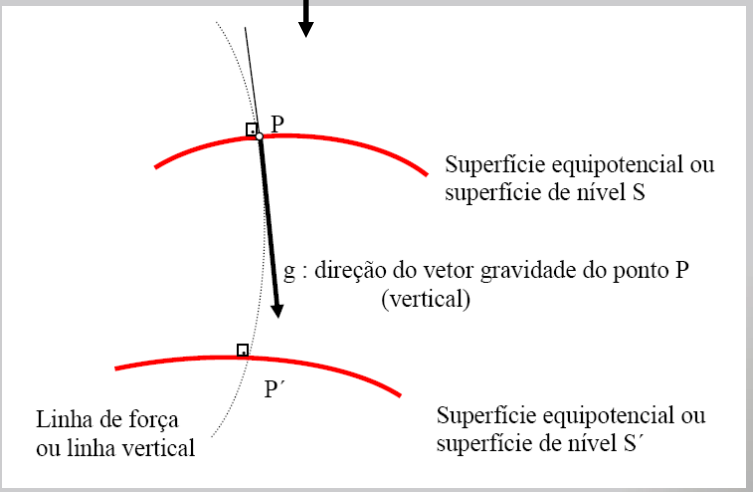
INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

GEÓIDE

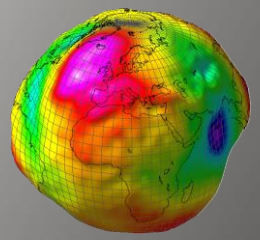
Superfícies Equipotenciais







No Brasil a superfície equipotencial adotada coincide com o nível médio do mar obtido no marégrafo de Ibituba-SC



ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

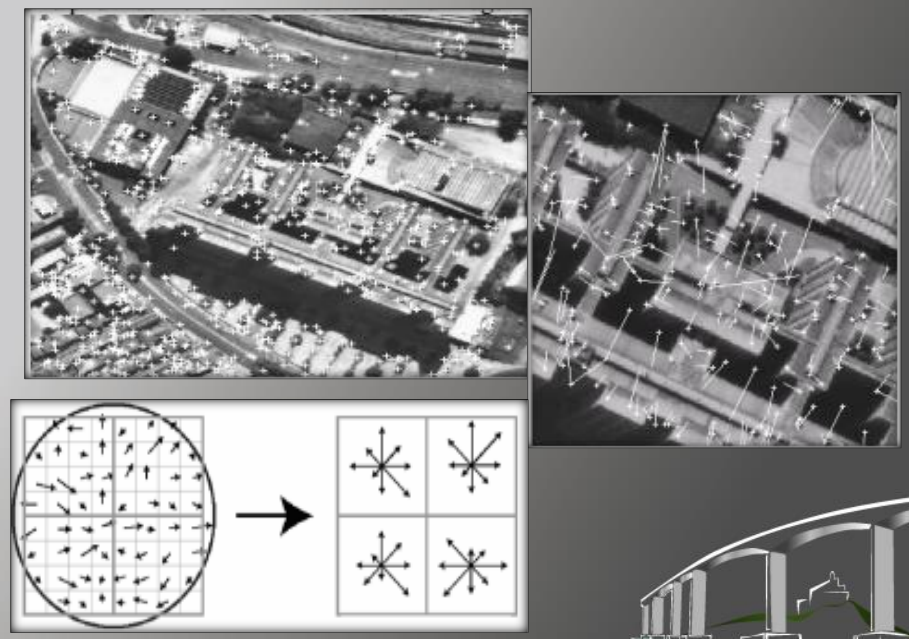
PROBLEMA DE DATUM

- ✓ Levantamento topográfico, um duto da Petrobras foi perfurado numa construção de rodovia em 2001 – apuração indicava a inferência incorreta do *datum* utilizado.

ENAOP 2019

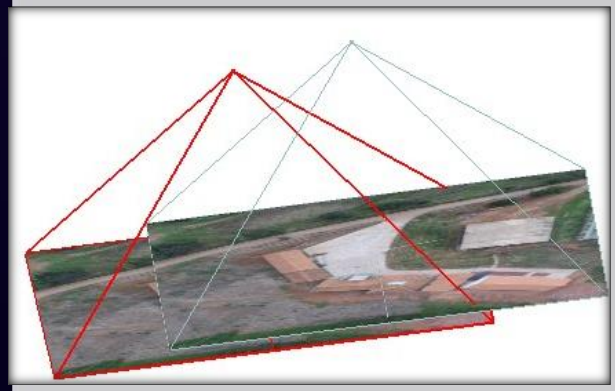
SIFT

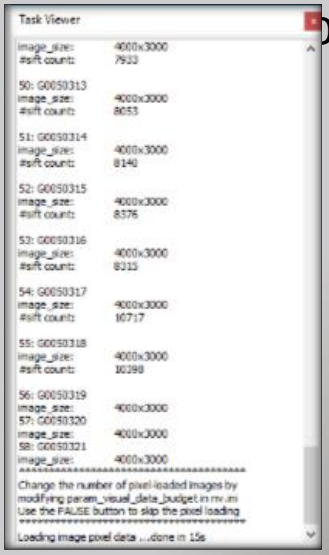
- O primeiro processo para gerar esses produtos a partir dessas imagens é por meio do alinhamento das imagens correspondentes;
- **Detecção de extremos no espaço escala;**
- **Localização de pontos-chave;**
- **Determinação de orientação**;
- **Descritor dos pontos-chave**



SIFT

A correspondência entre duas imagens é parte das aplicações da visão computacional. Para que essa correspondência seja estabelecida é preciso, primeiramente, encontrar os p



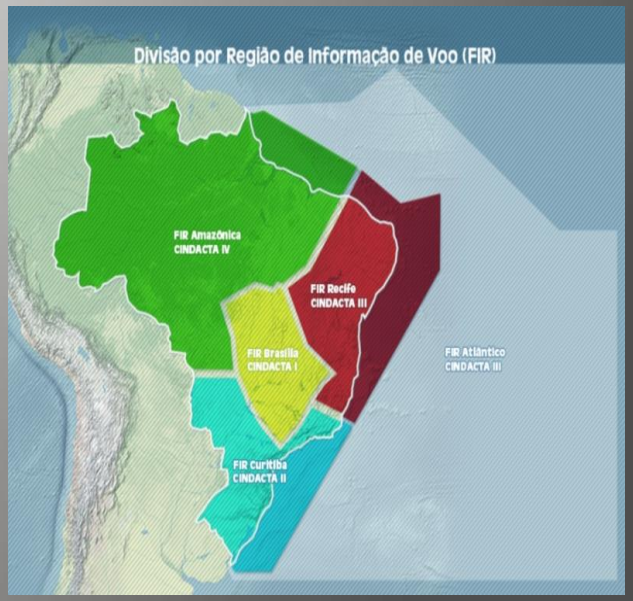


O SIFT é um algoritmo de visão computacional proposto e publicado por David G. Lowe, em 1999 (LOWE, 1999).

LEGISLAÇÃO

Instituições Responsáveis:

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC);
- Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA); e
- Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).



Orientação de Homologação de Drones:

http://www.anatel.gov.br/setorregulado/component/content/article?id=376

DECEA - CINDACTAS

http://www.decea.gov.br/?i=utilidades&p=rpa-drone

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

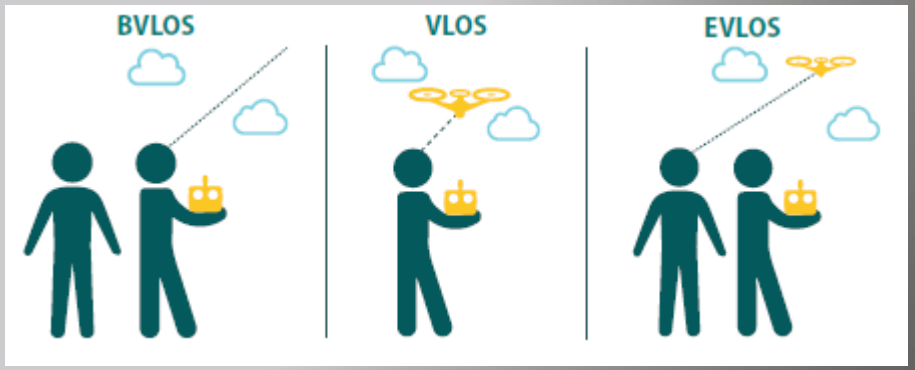
REGULAMENTAÇÃO

Saiba mais

Operação BVLOS – Operação na qual o piloto não consegue manter o drone dentro de seu alcance visual, mesmo com a ajuda de um observador.

Operação VLOS – Operação na qual o piloto mantém o contato visual direto com o drone (sem auxílio de lentes ou outros equipamentos).

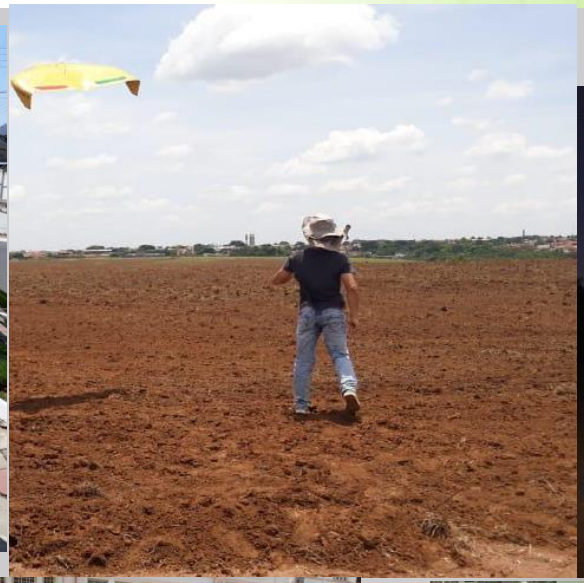
Operação EVLOS – Operação na qual o piloto remoto só é capaz de manter contato visual direto com o drone com auxílio de lentes ou de outros equipamentos e precisa do auxílio de observadores de drone.



ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

PESQUISA COM O USO DE SISVANT E LST.

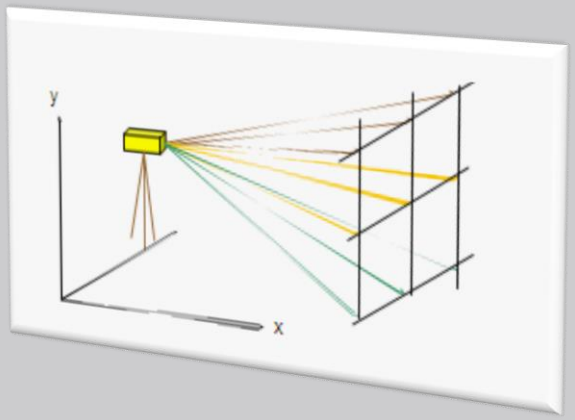


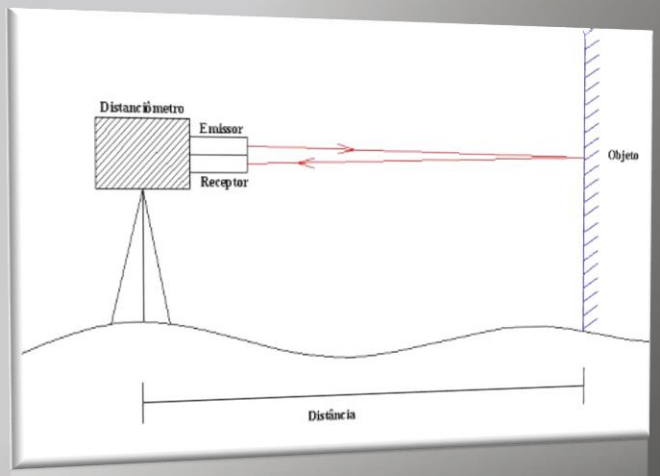
ENAOP
2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

SUMÁRIO

- O sistema de varredura a laser é uma nova tecnologia
- projetada para a medição de coordenadas tridimensionais de pontos em uma superfície baseada na emissão de um pulso LASER.



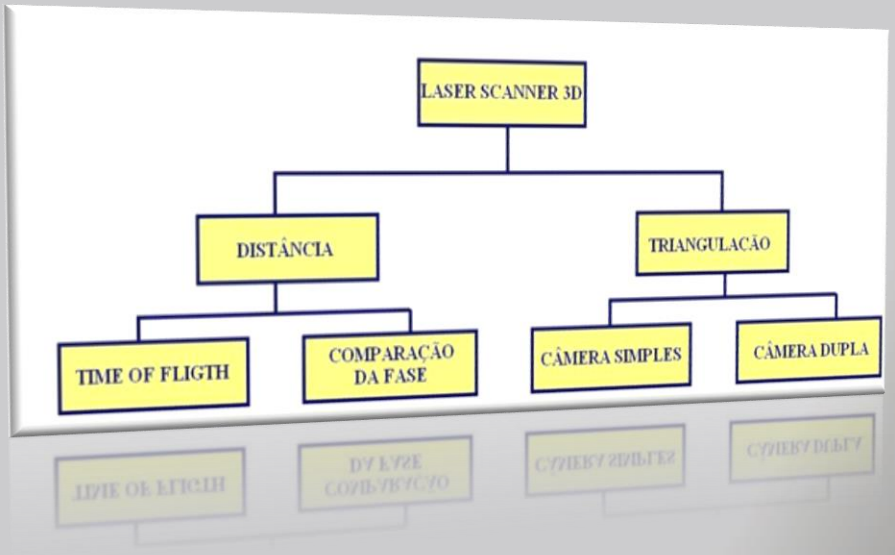


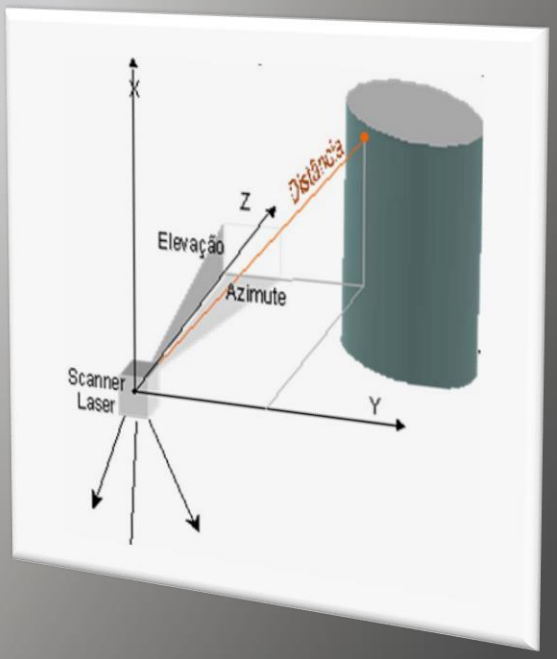
ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

SUMÁRIO

- Laser Scanner Terrestre





ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

VALIDAÇÃO DA NUVEM DE PONTOS

- A validação é feita apenas pela visualização direta da nuvem de pontos,verificando se:
- Todos os objetos de interesse foram escaneados;
- Não há sombras que prejudiquem a interpretação dos dados;
- A malha está compatível com o nível de detalhamento necessário;

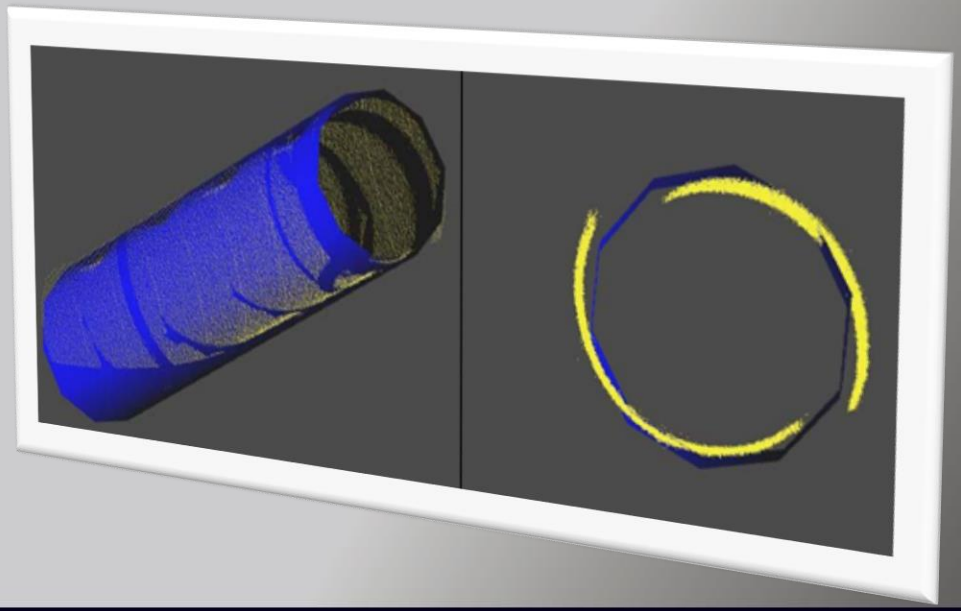
ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

SUMÁRIO

- Exemplo de consolidação ruim

- Descontinuidade na geometria formada;



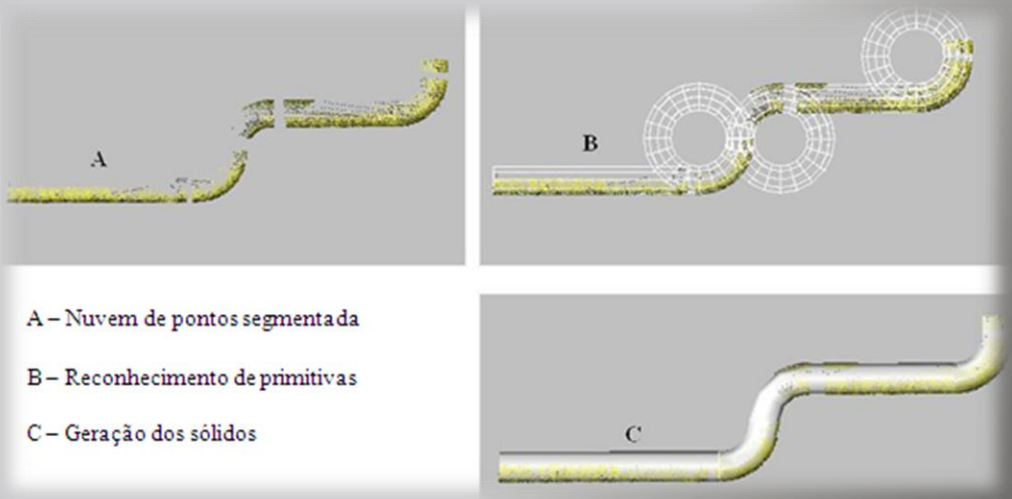
ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

MODELAGEM

- Com a nuvem de pontos referida a um único sistema de coordenadas ;

- Através de programas específicos que reconheçam a geometria e formas primitivas é possível gerar os modelos tridimensionais;



A – Nuvem de pontos segmentada

B – Reconhecimento de primitivas

C – Geração dos sólidos

ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

ESTUDO DE CASO

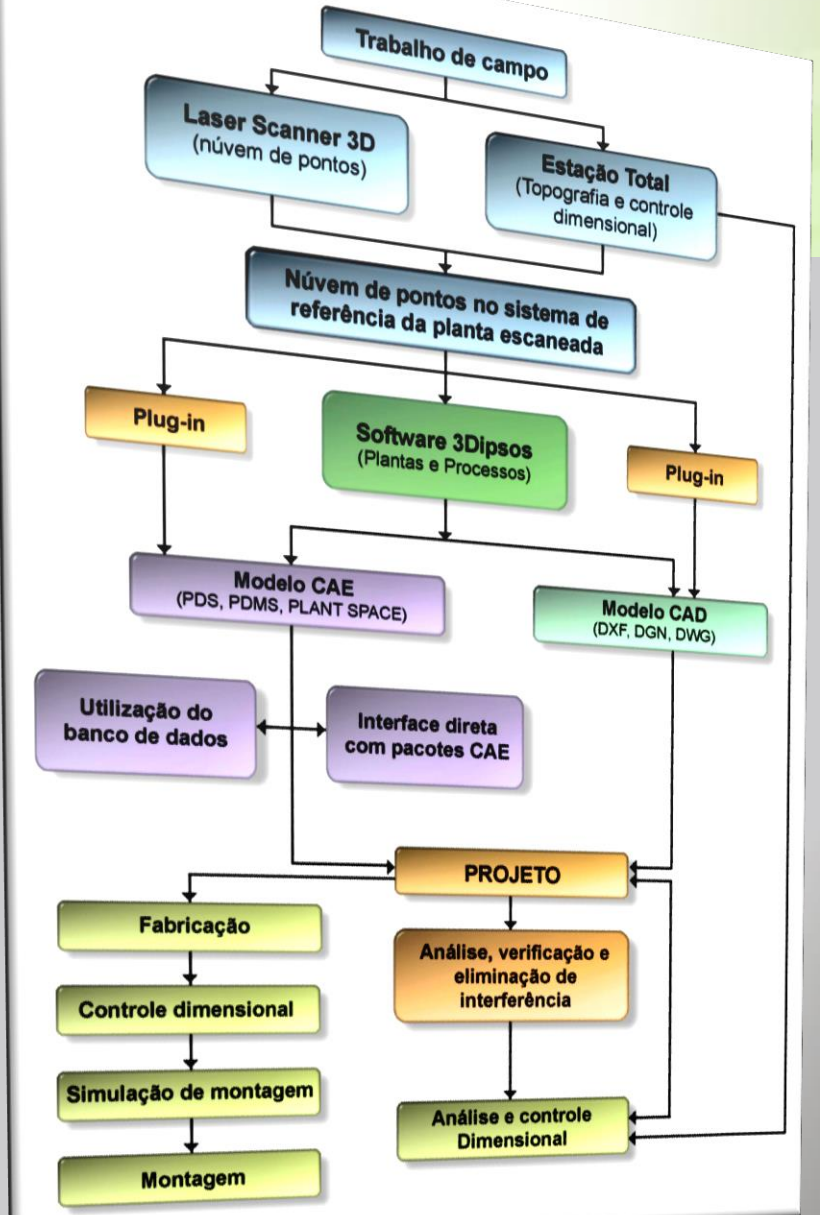
- Procedimentos para a realização do Modelo CAD / CAE.
- Casos de Sucesso.
- Realizar AS-BUILT-3D a partir da nuvem de pontos nos modelos CAD / CAE.
- Garantir a integridade dos dados, rapidez na execução do modelo e um custo adequado as exigências do mercado.

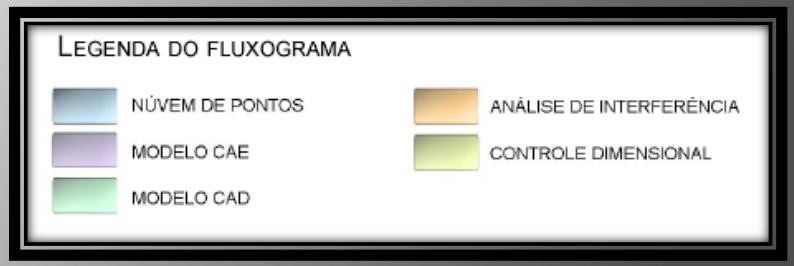
ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

ENAOP
2019

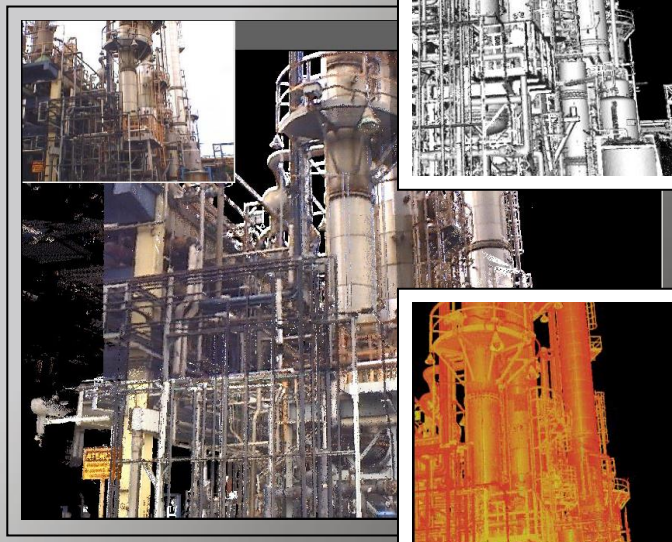
Metodologia de Trabalho

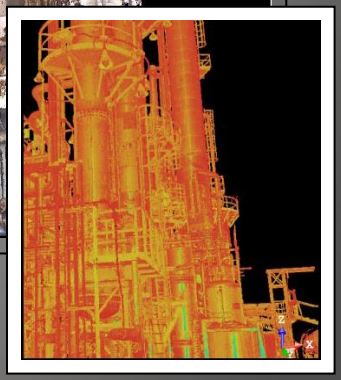




ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO





ENAOP
2019

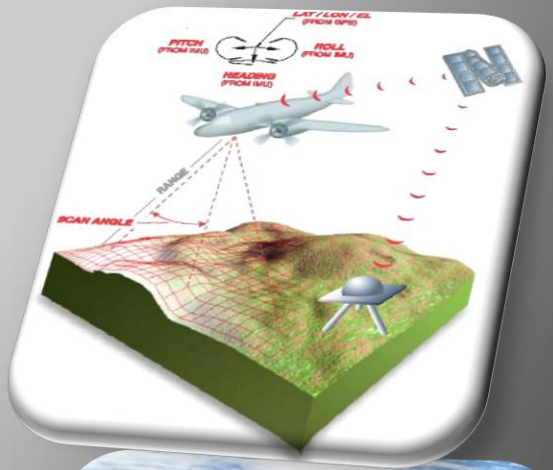
INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

3D e Vídeo

Alcança 1200m

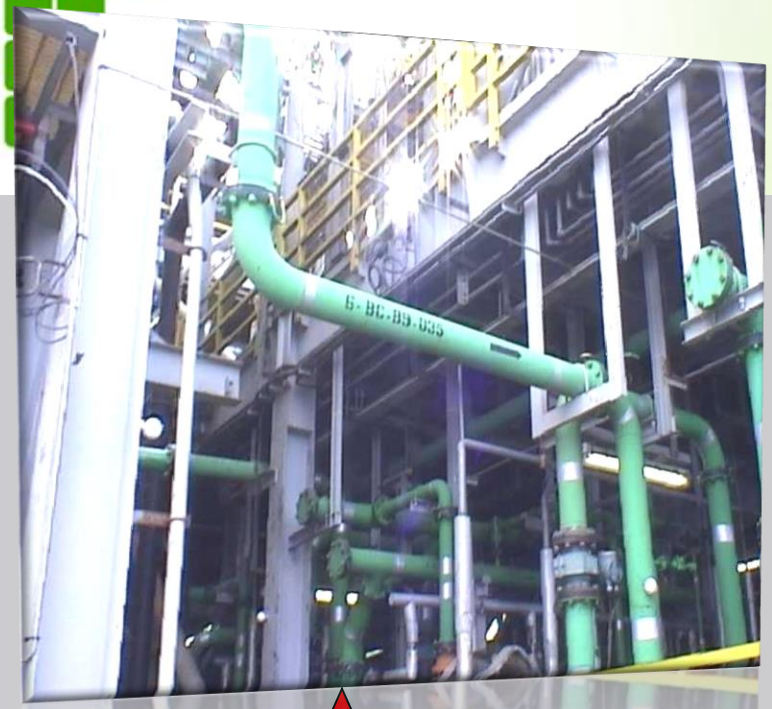
360° X 60°

Inteligente



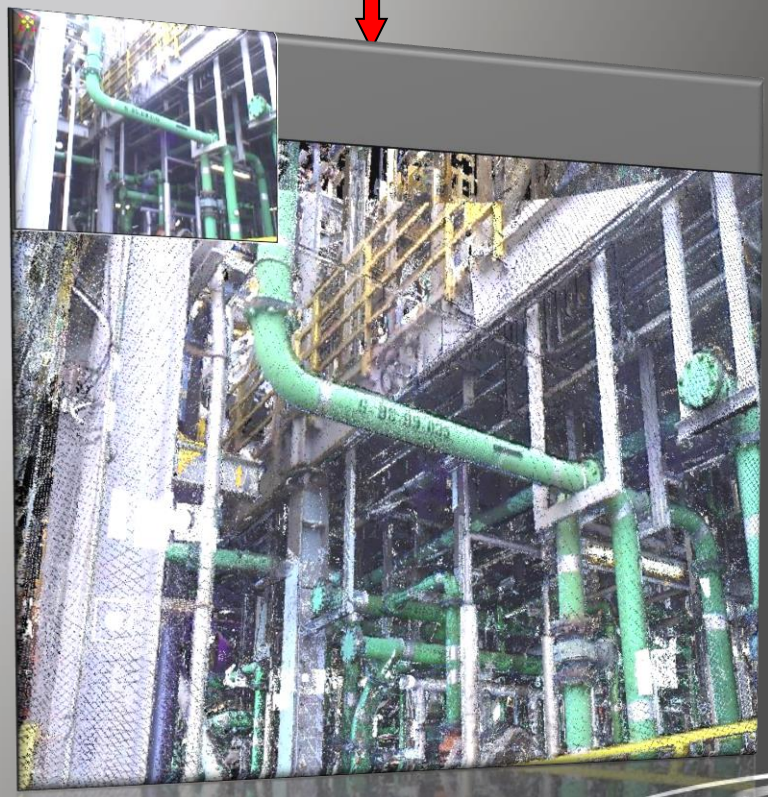
GX/GS200

ENAOP
2019



Fotografia tirada com o scanner, na mesma posição do levantamento da nuvem de pontos

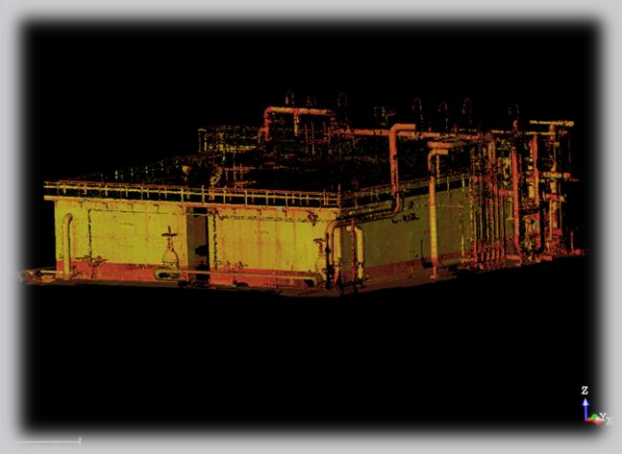
Nuvem de pontos coletada em cor real, facilitando a interpretação dos dados escaneados

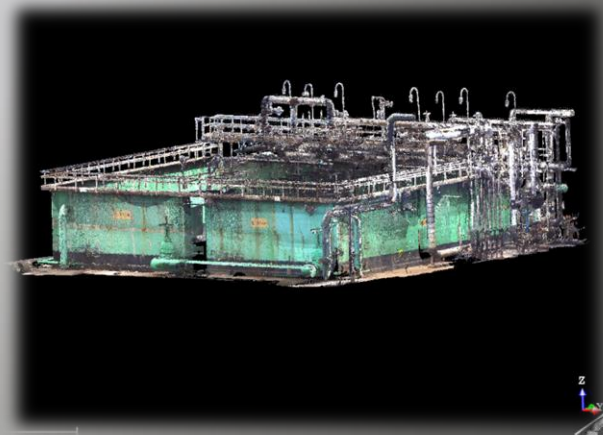


ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

Segmentação das áreas por nuvem de pontos

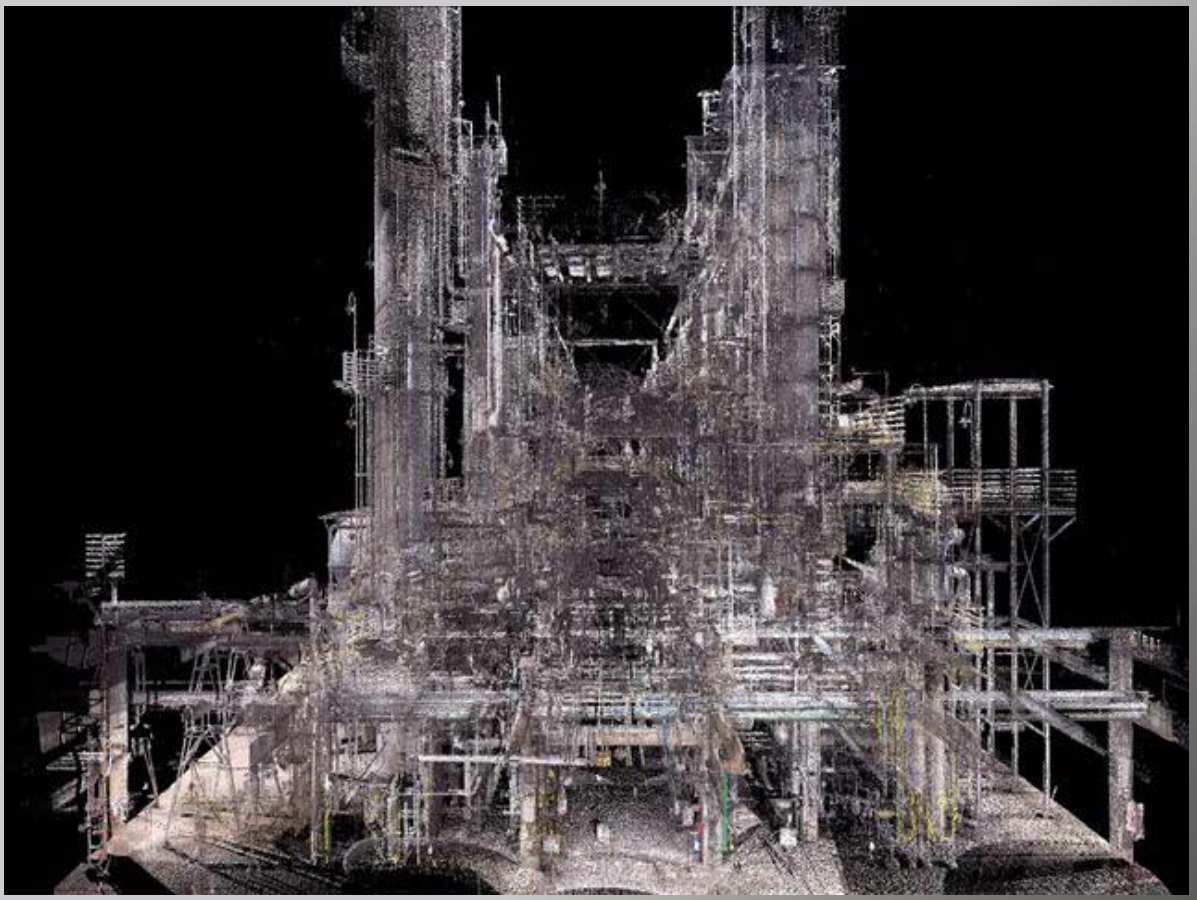




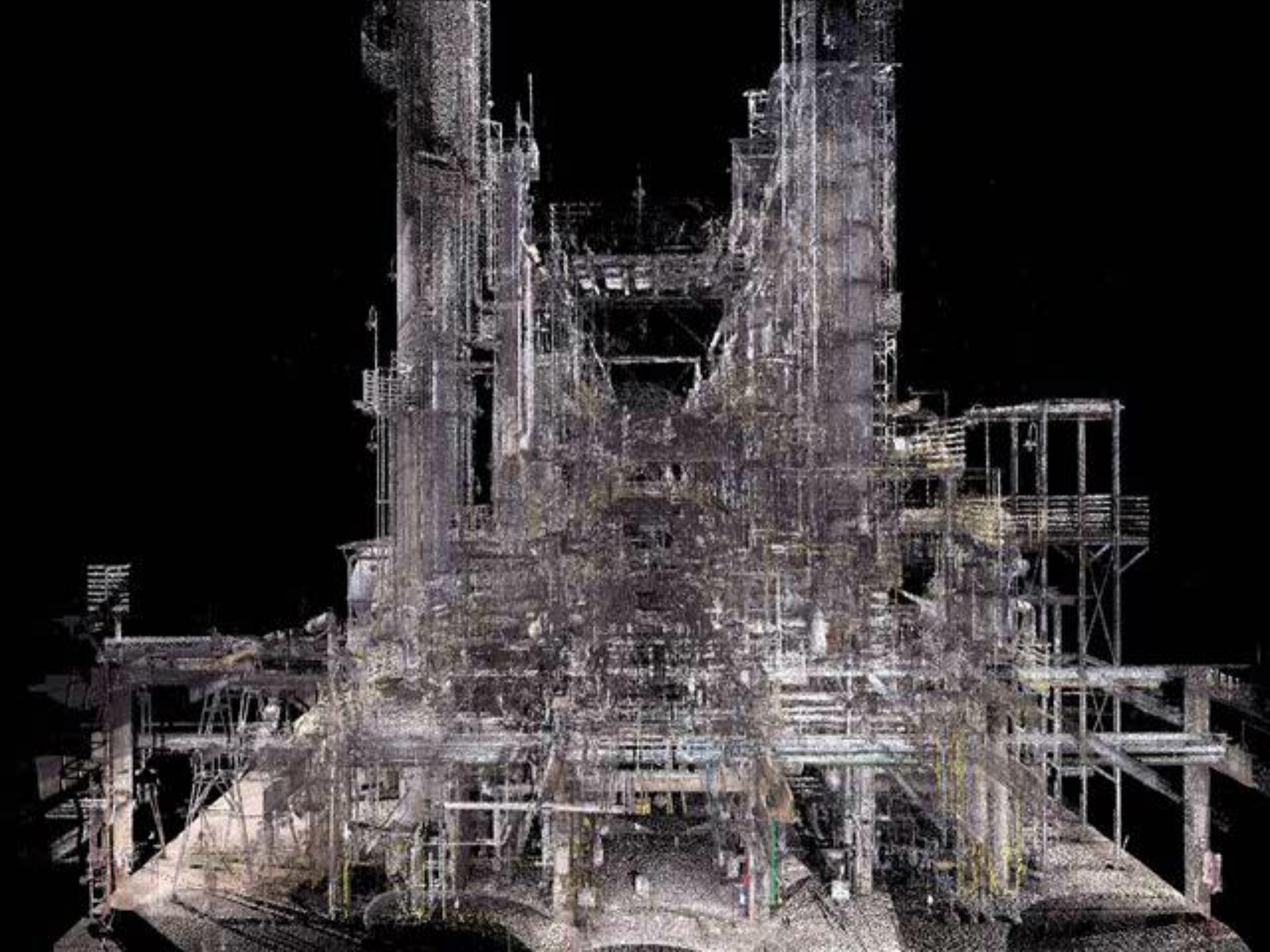
ENAOP
2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

Filme

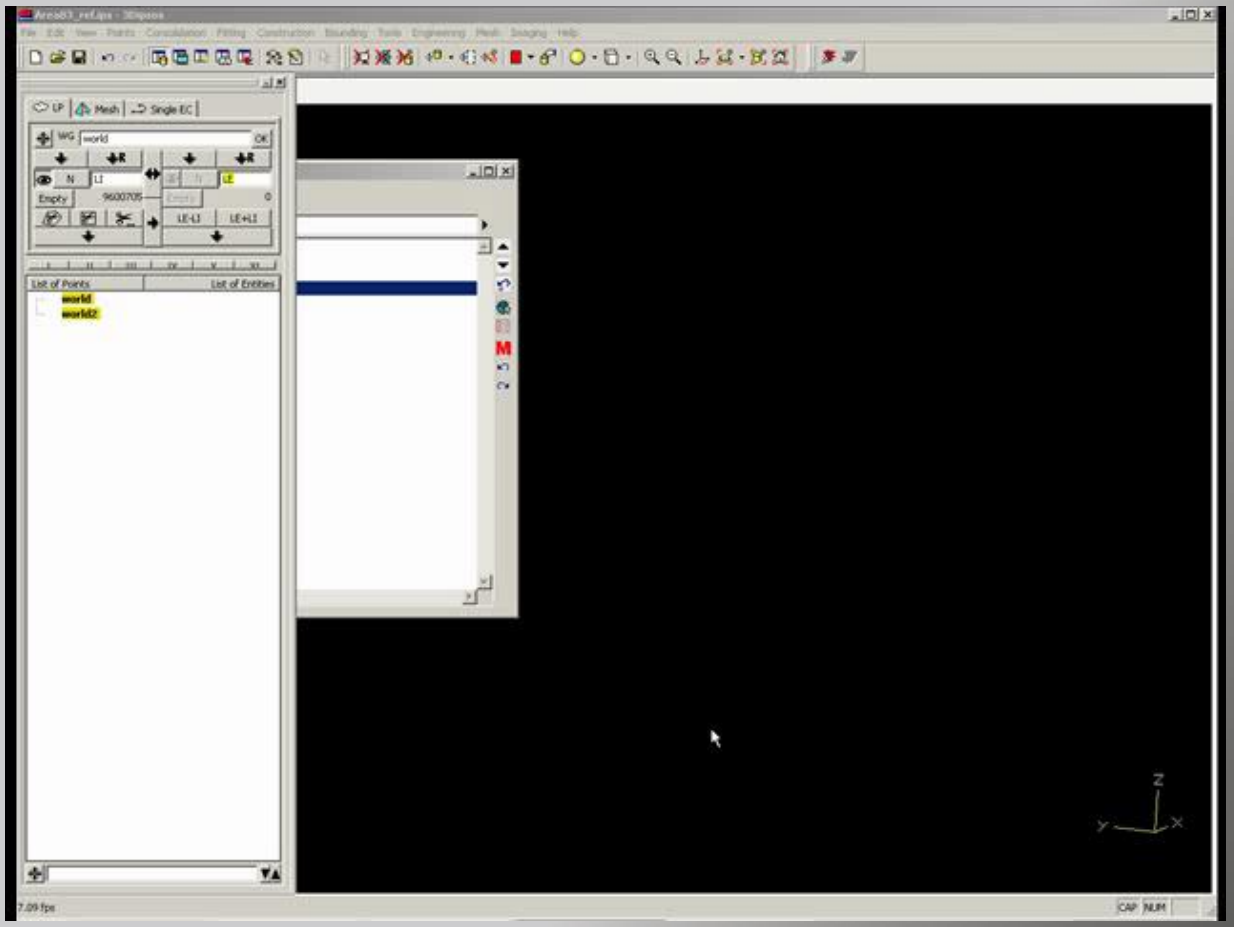


ENAOP
2019

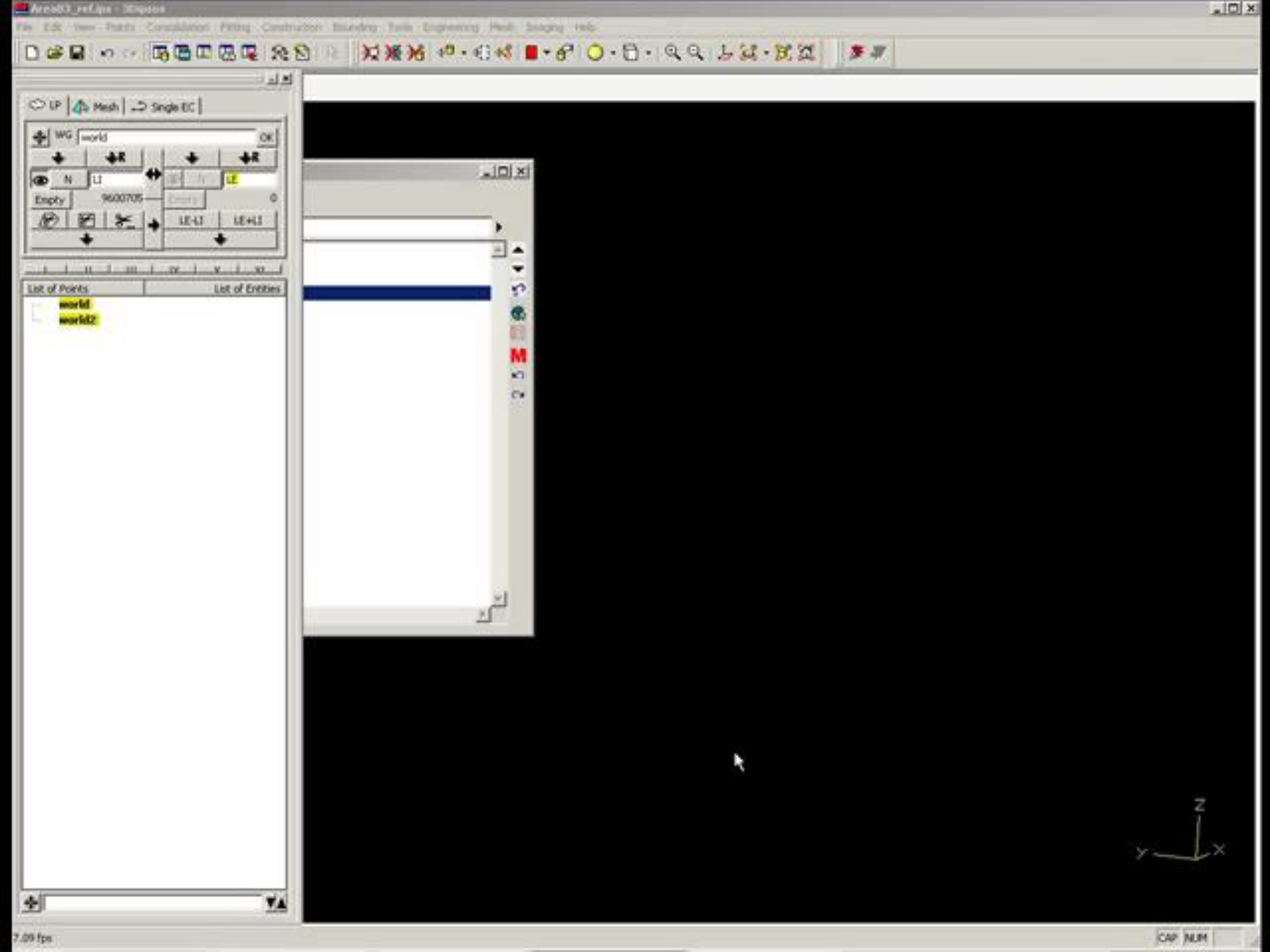


INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

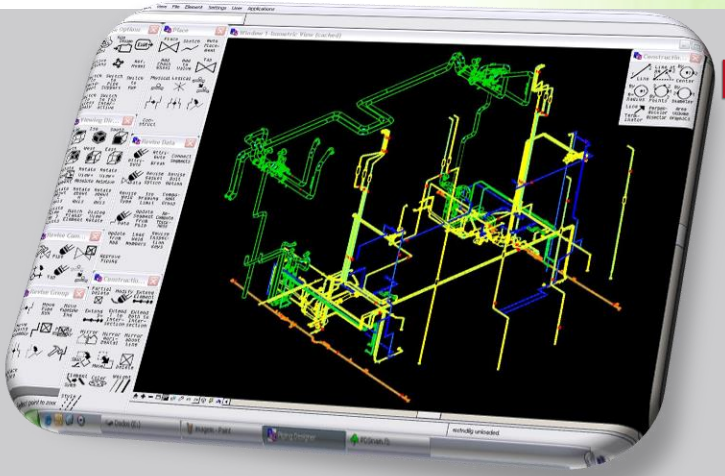
Filme



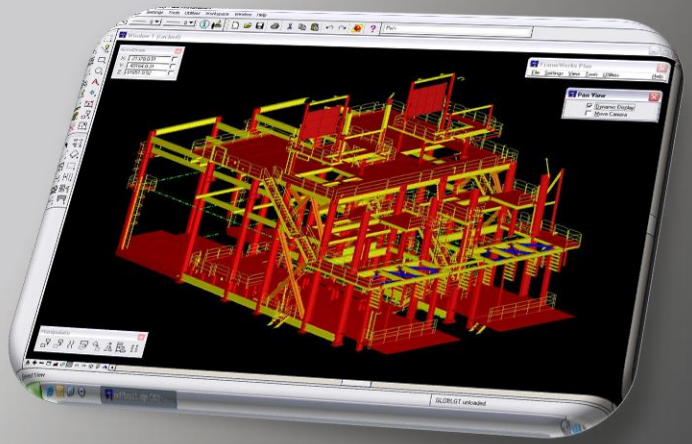
ENAOP
2019


UP
Mesh
Single EC
WG
world
OK
N
LI
LE
Empty
9600705
LE-LI
LE+LI
List of Points
List of Entities
world
world2
M
Z
Y
X
7.09 fps
CAP
NUM

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

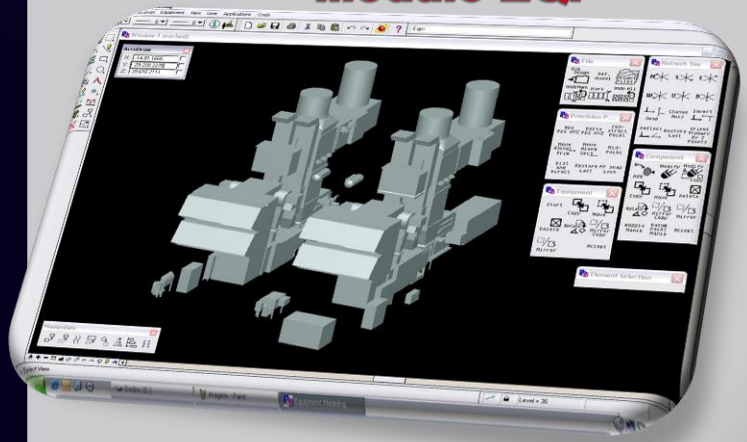


Módulo Piping



Módulo FrameWorks

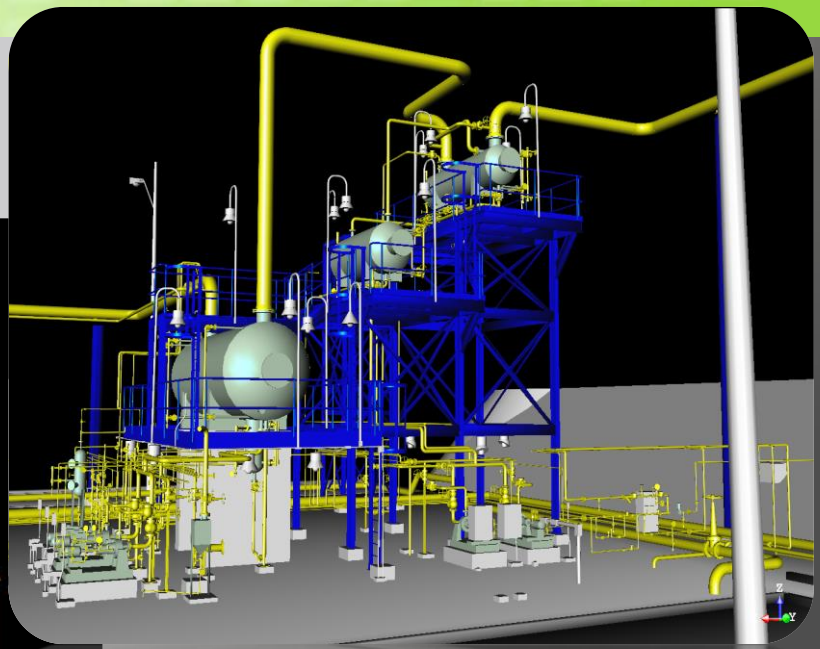
Módulo EQP



ENAOP
2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

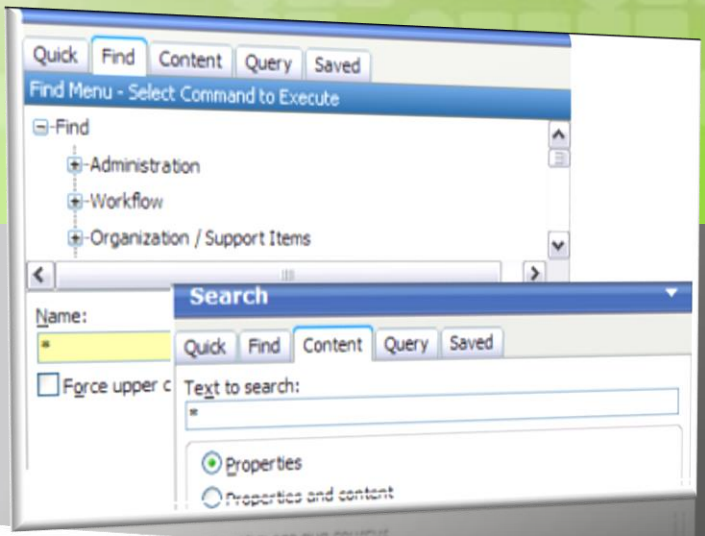
Avanço da Modelagem

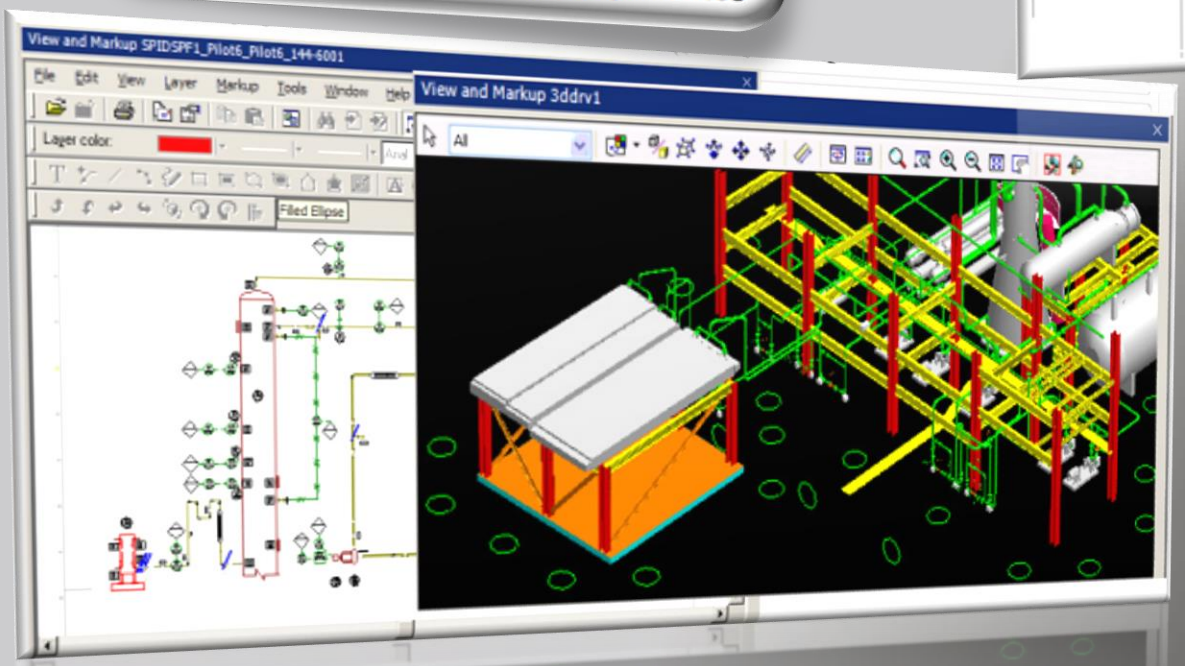


ENAOP
2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

- Interface Web de acesso aos dados das ferramentas
- Visualização de Drawings e do modelo 3D
- Navegação entre Tags e Documentos
- Detalhes da Linhas, Instrumentos e Equipamentos



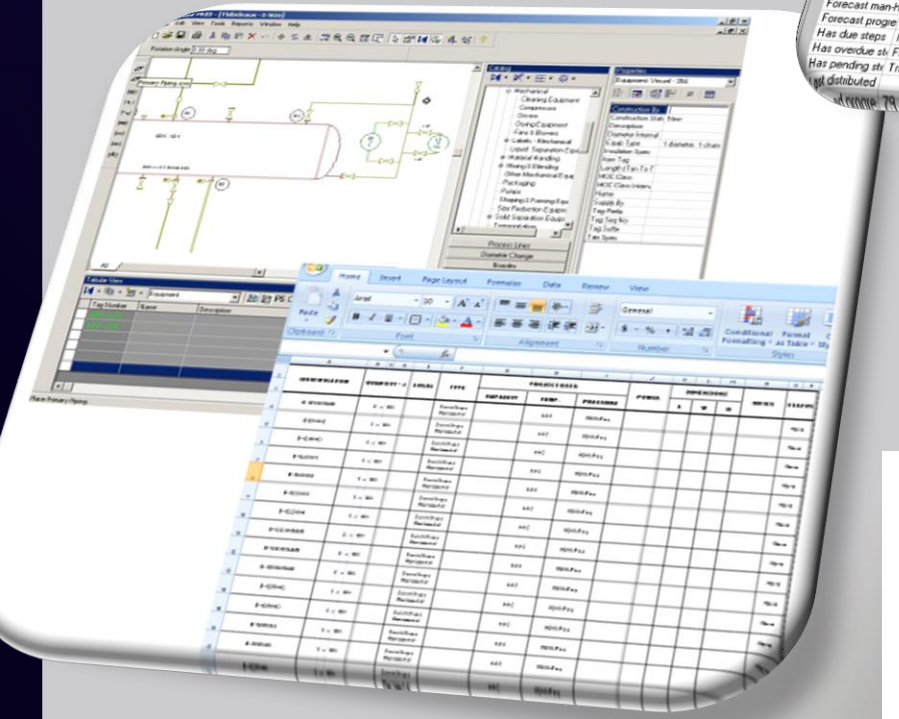


ENAOP
2019

AVANÇO E PROGRESSO

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

- Avaliação do Avanço do Projeto
- Definição de Fases de Execução
- Definição de Prazos
- Gráfico de Curva S
- Análise do Projetado e Executado



- Lista de Linhas
- Lista de Vávulas
- Lista de Equipamentos
- Lista de Instrumentos

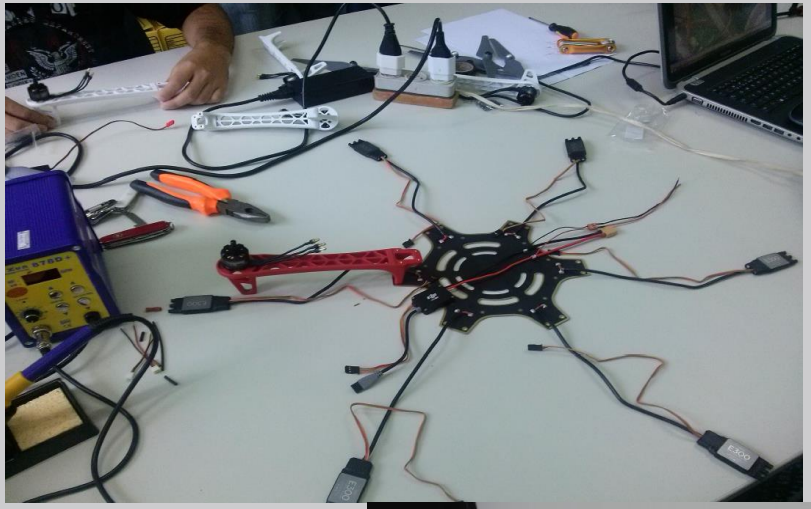
Vantagens

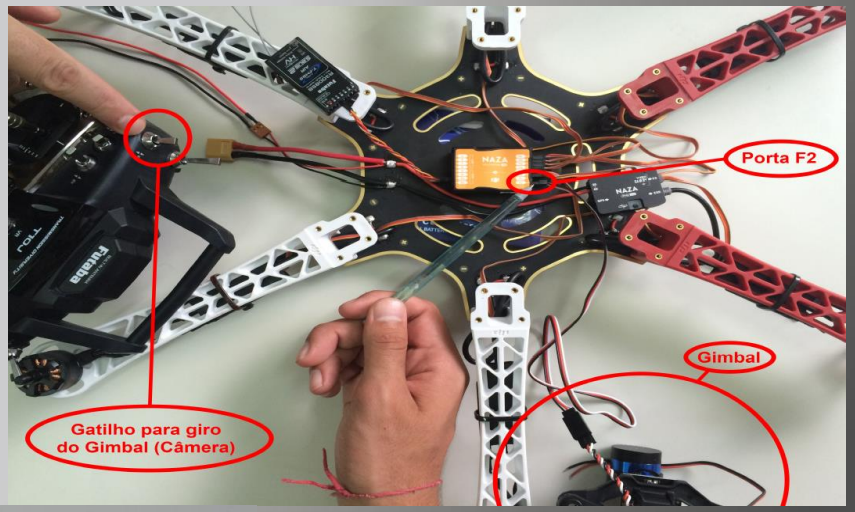
- Consistências dos Dados
- Facilidade no acesso à informação
- Integração Processo x Tubulação
- Regras e validação

ENAOP 2019

PESQUISA COM O USO DE SISVANT E LST.

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

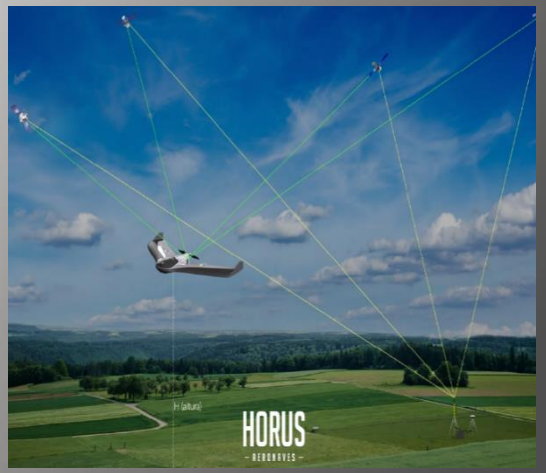




ENAOP
2019

PESQUISA COM O USO DE SISVANT E LST.

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO



ENAOP 2019

PESQUISA COM O USO DE SISVANT E LST.

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

ENAOP
2019

CONFERENCE ON STATISTICS AND DATA SCIENCE

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

- Georreferenciamento com Drones
- Ortofoto com precisão centimétrica
- Cadastro Web Multifinalitário
- Censo Imobiliário
- Sistemas Open Source
- Mapas Cartográficos Multifinalitários

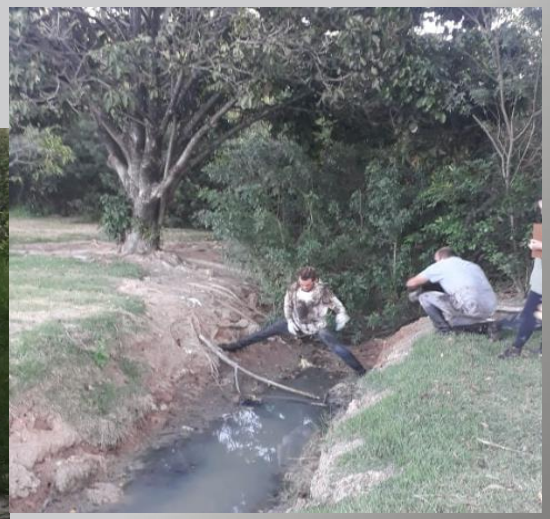
ENAOP 2019

PESQUISA COM O USO DE SISVANT E LST.

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

✓Pesquisa é ralação.

- Designar FRANCISCO DE DEUS FONSECA NETO, matrícula SIAPE 1671429, para responder como coordenador-geral do Programa em Rede de Gestão Territorial Integrada para a realização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) dos municípios capixabas.



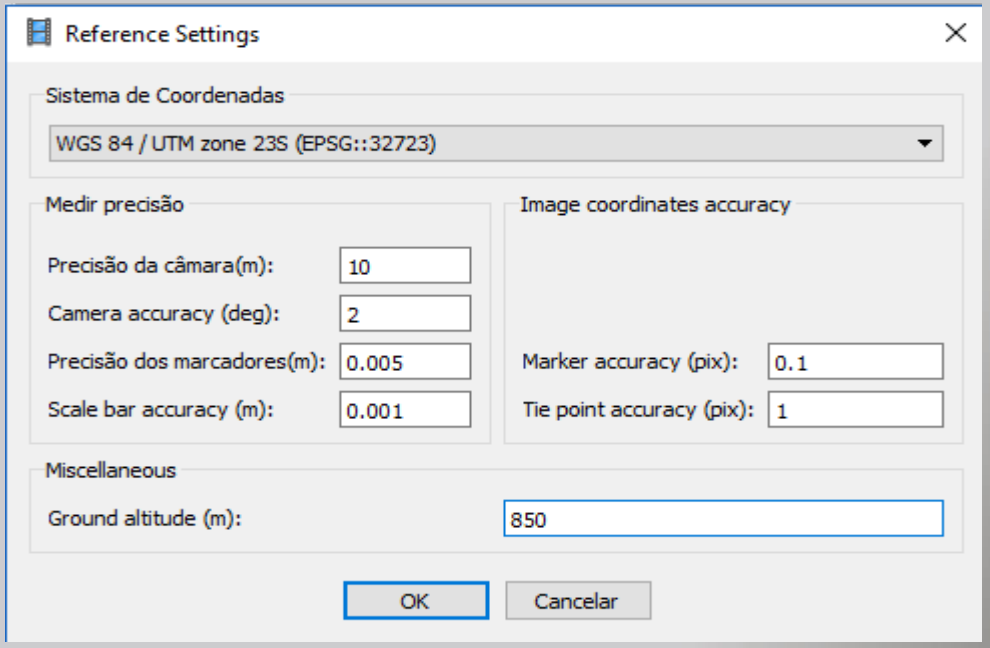
ENAOP 2019

CONFIGURAÇÃO E PRÉ-PROCESSAMENTO

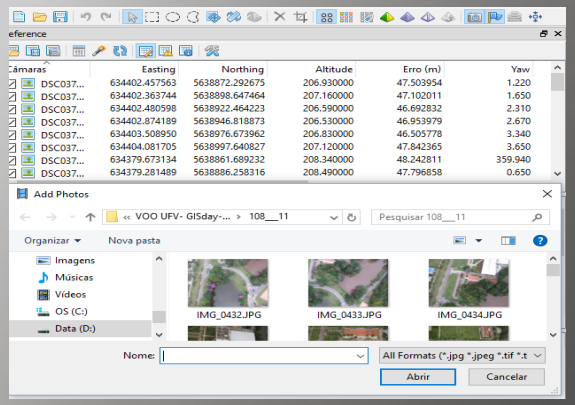
INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

- Permite gerar mosaico de ortofotos georreferenciadas, além de modelos digitais de superfície (MDS).

Configuração-Projeto em escritório



Add Imagens +referência+PC+calibração



Marcadores	Easting (m)	Northing (m)	Altitude (m)
33	362980.000000	7531895.000000	849.000000
34	362980.000000	7531895.000000	849.000000
37	362983.000000	7531861.000000	848.000000
Base	363012.000000	7531749.000000	847.000000
G001	362949.000000	7532064.000000	869.000000
G002	362949.000000	7532074.000000	869.000000
G003	362911.000000	7532072.000000	869.000000
G004	362912.000000	7532062.000000	869.000000

CONFIGURAÇÃO E PRÉ-PROCESSAMENTO ASSOCIADO A REDE SGB

- Rede de referência cadastral

Marco Geodésico

Rastreio com receptor GNSS

CONFIGURAÇÃO E PRÉ-PROCESSAMENTO

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

- Permite gerar mosaico de ortofotos georreferenciadas, além de modelos digitais de superfície (MDS).

Campo

Reference

Altitude	Erro (m)	Yaw	Pitch	Roll	Erro (graus)
206.930000	47.503954	1.220	3.980	2.460	5.475
207.160000	47.102011	1.650	3.770	2.020	5.747
206.590000	46.692832	2.310	3.630	1.560	5.756
206.530000	46.953979	2.670			
		3.340			
		3.650			
		359.940			

3XGSD

Easting	Northing	Altitude
634402.457563	5638872.292675	206.930000
634402.363744	5638898.647464	207.160000
634402.480598	5638922.464223	206.590000
634402.874189	5638946.818873	206.530000
634403.508950	5638976.673962	206.830000
634404.081705	5638997.640827	207.120000
634379.673134	5638861.689232	208.340000
634379.281489	5638886.258316	208.490000

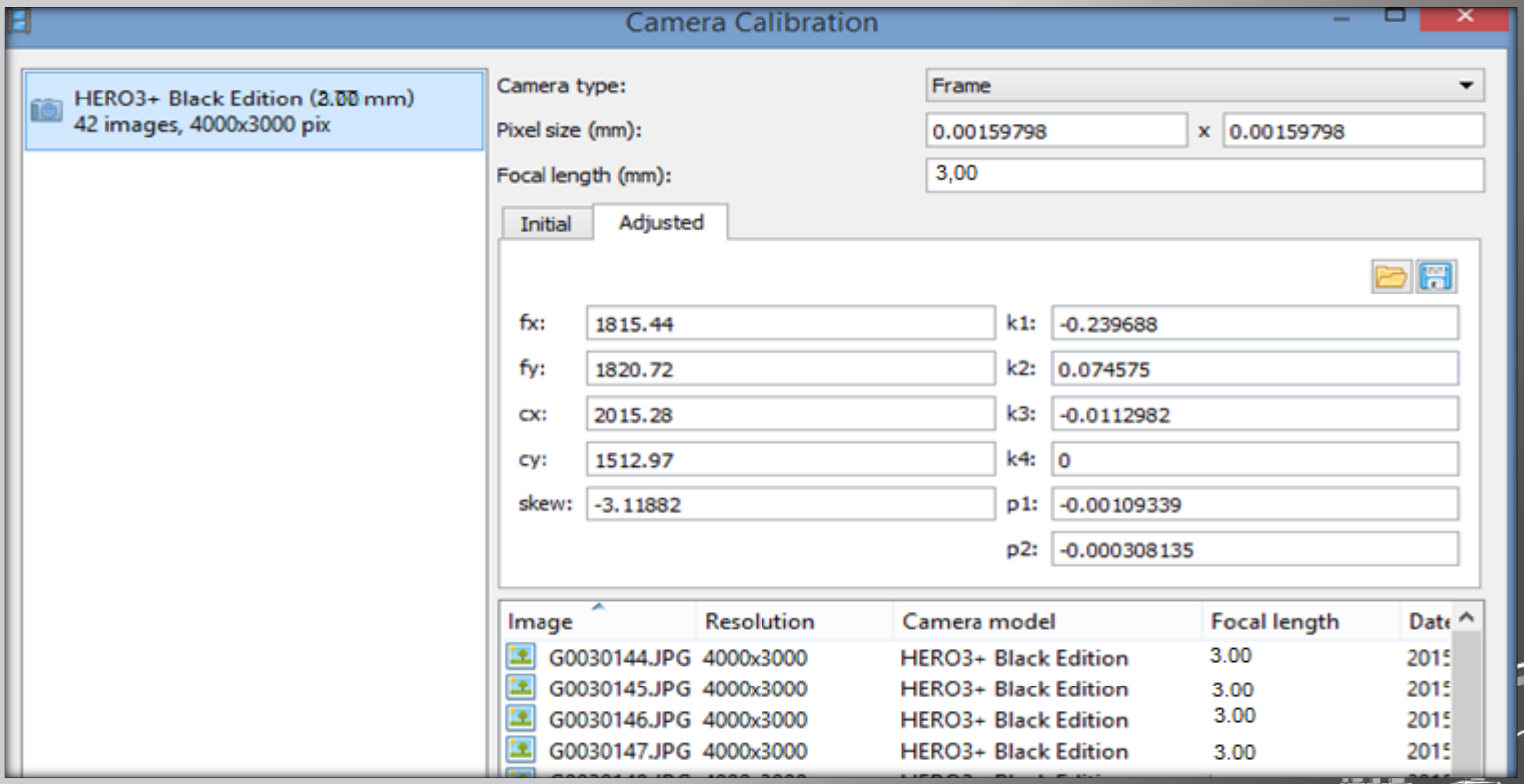
Easting	Northing	Altitude
634381.823000	5639015.088000	88.415000
634399.198000	5638970.250000	88.290000
634412.374000	5638930.202000	90.489000
634377.842000	5638972.680000	82.678000
634399.446000	5638911.643000	93.094000

ENAOP 2019

CONFIGURAÇÃO E PRÉ-PROCESSAMENTO

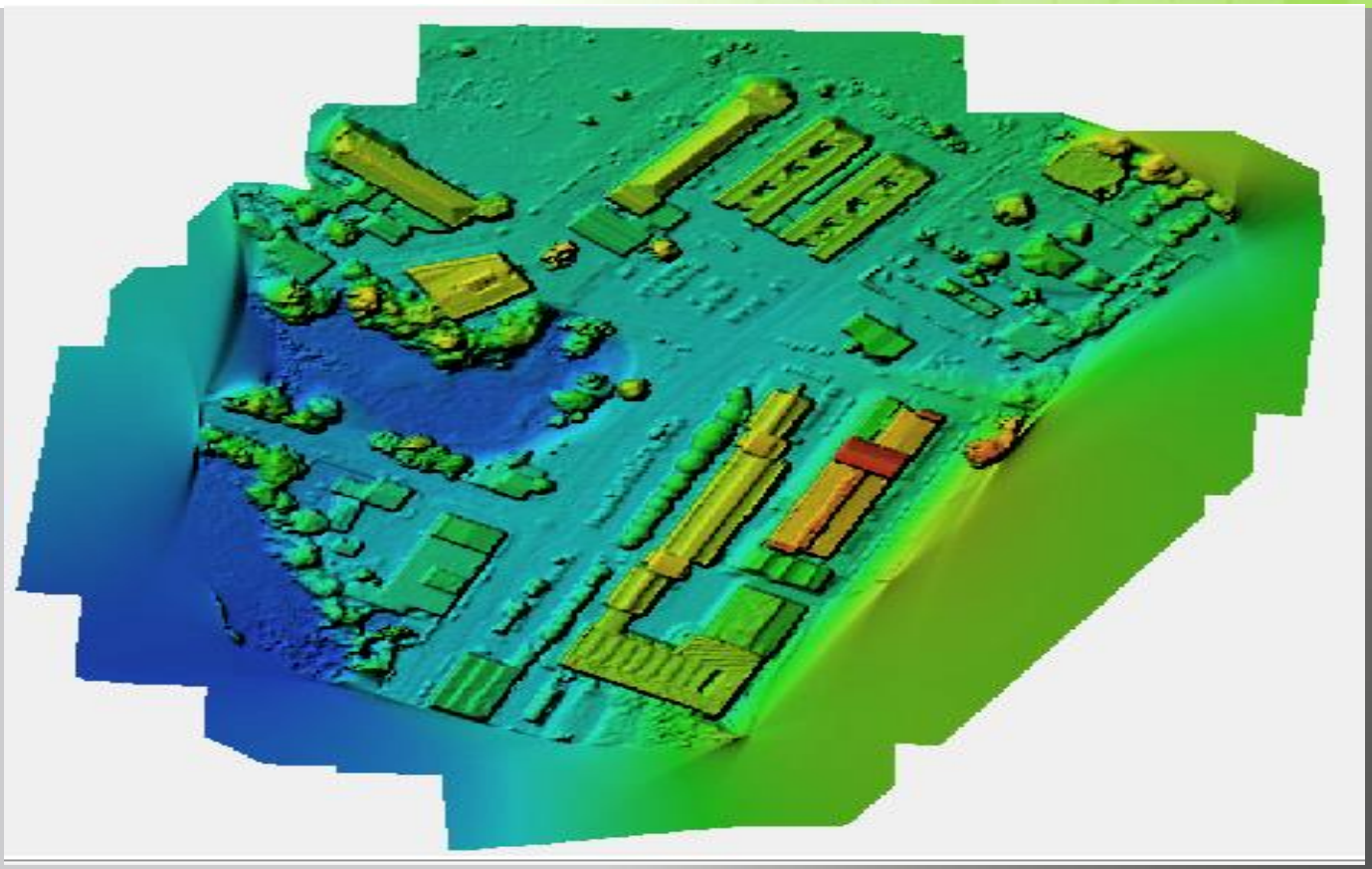
INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

- Calibração da Câmera



GERAÇÃO DE PRODUTO

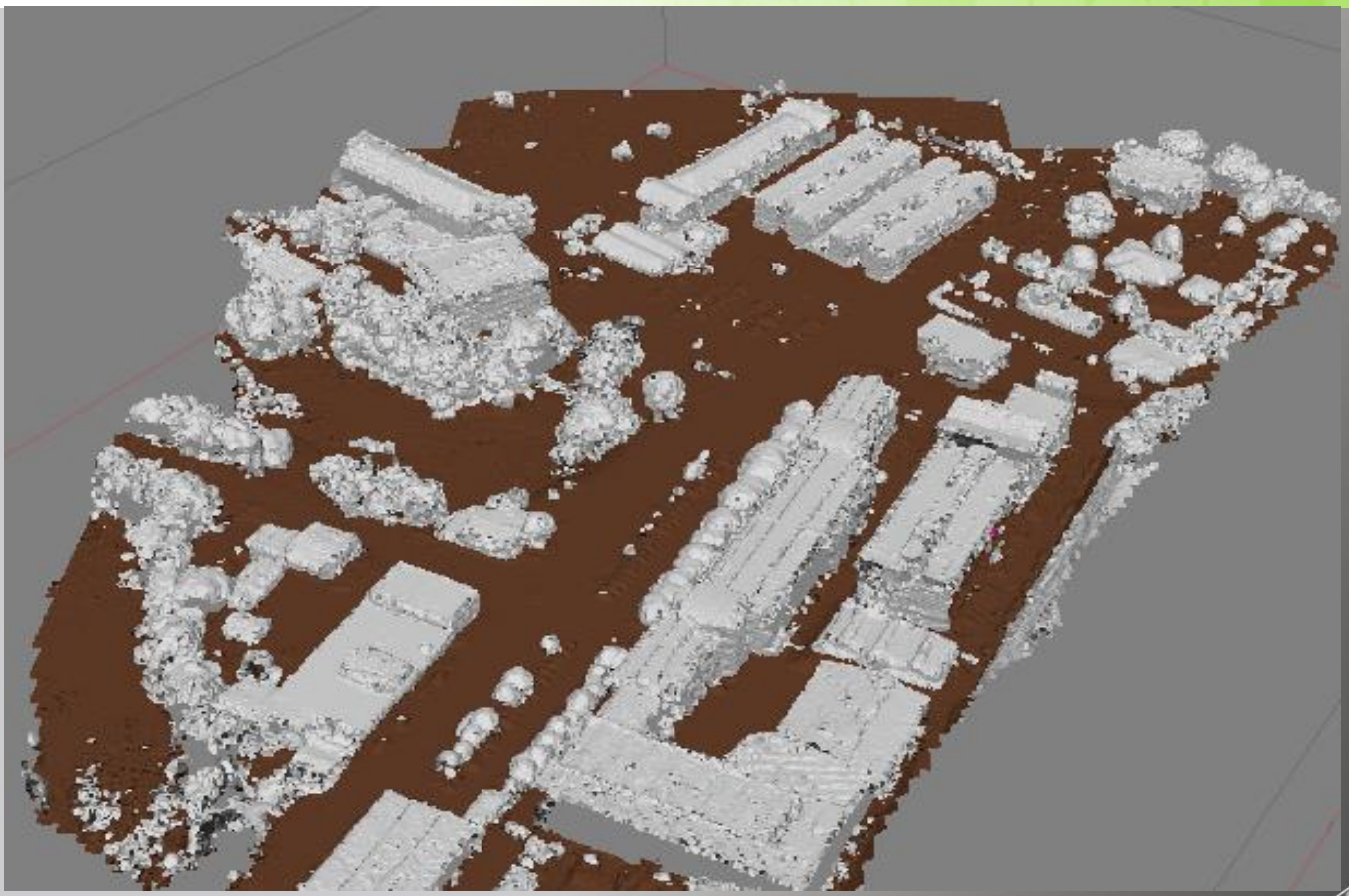
INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO



ENAOP
2019

GERAÇÃO DE PRODUTO

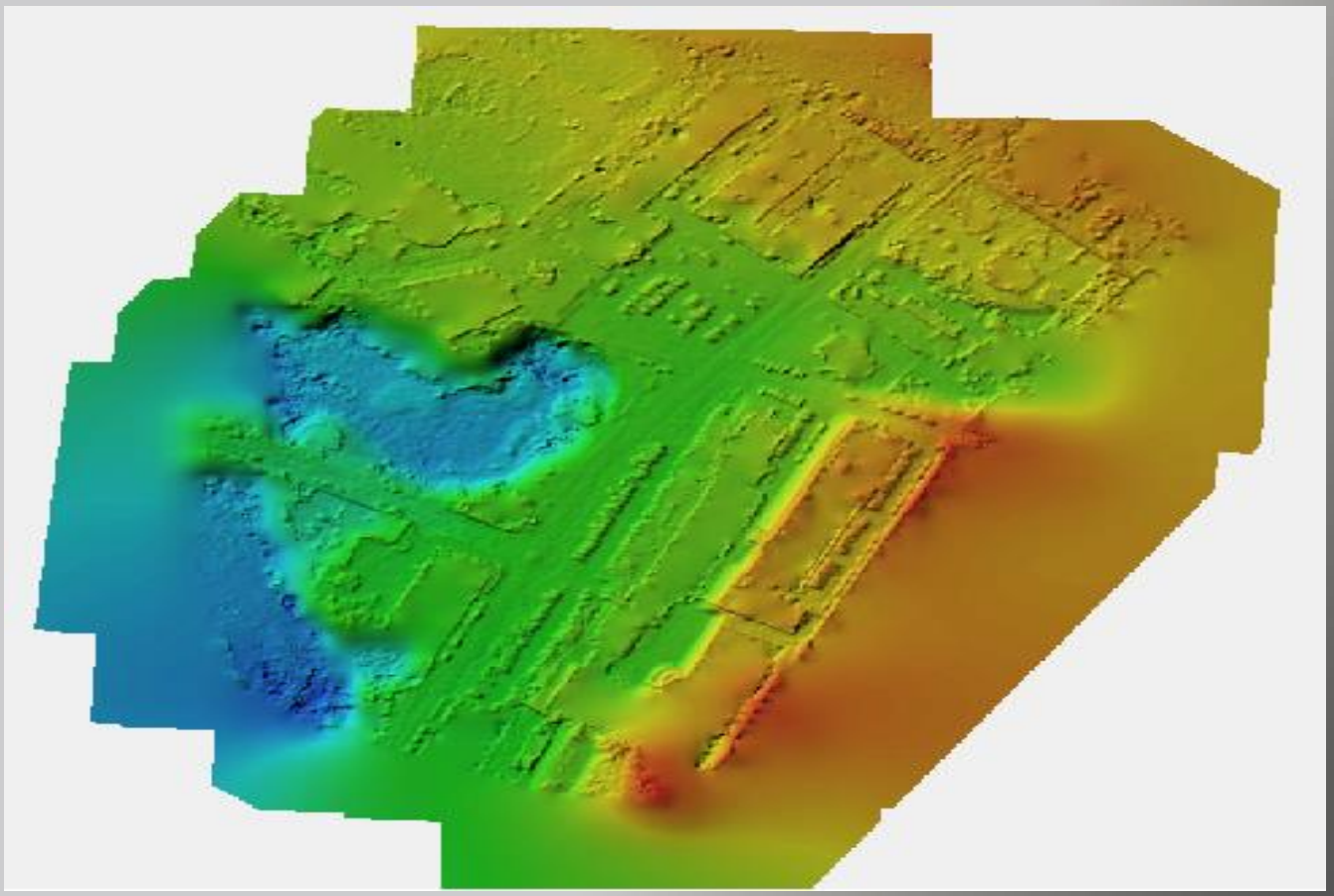
INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO



ENAOP
2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

GERAÇÃO DE PRODUTO



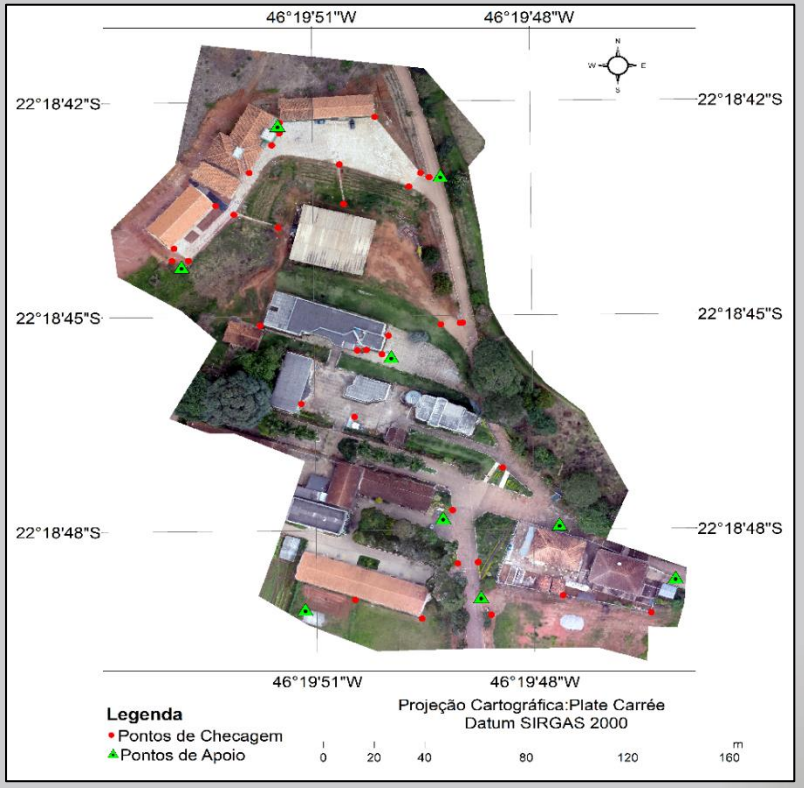
ENAOP
2019

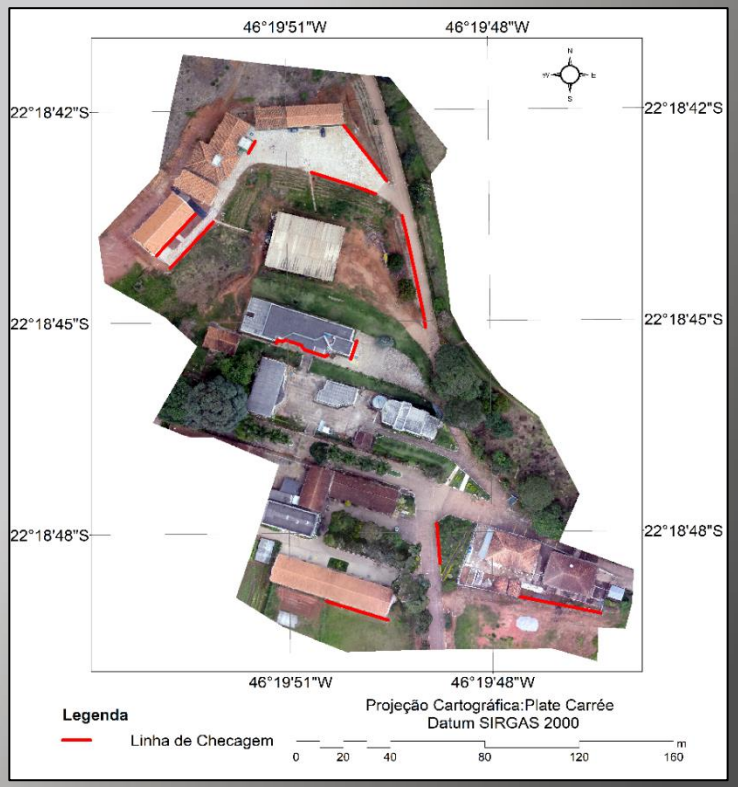
INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

GERAÇÃO DE PRODUTO

ENAOP
2019

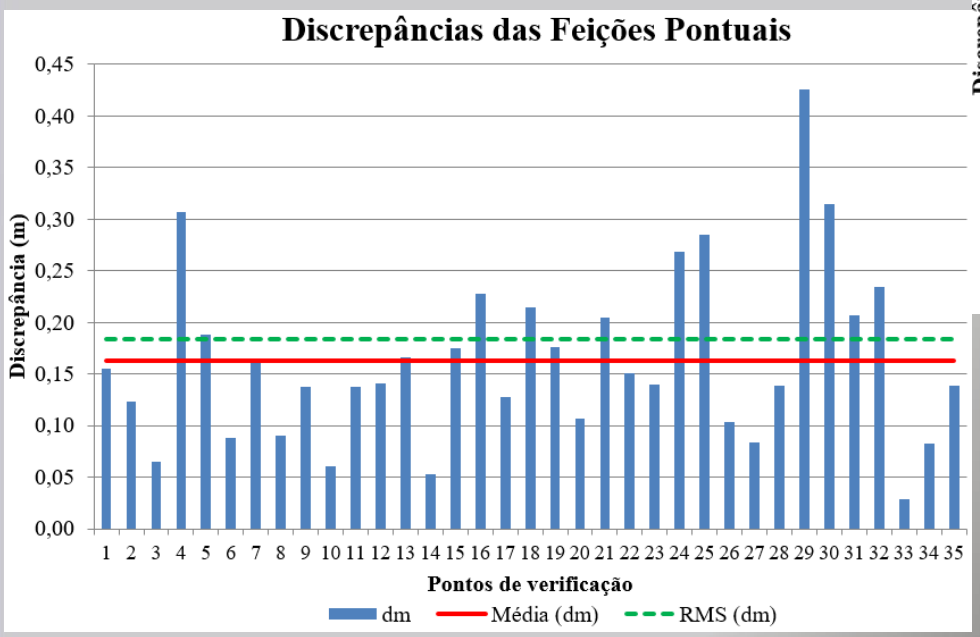
GERAÇÃO DE PRODUTO

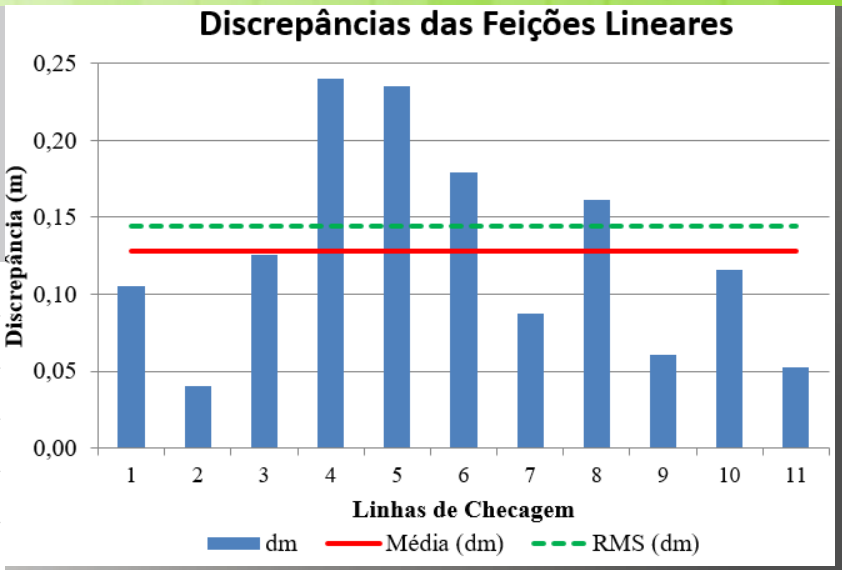




INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

RESULTADOS





RESULTADOS

- Ao testar os dois métodos para a Classe A (PEC-PCD) na escala 1:1000 não foi obtido classificação quanto ao Decreto-lei 89.817 / ET-ADGV.

- No método de feição linear (*Buffer* Duplo) foi gerada um novo conjunto de discrepâncias médias utilizando como tamanho do *buffer* a tolerância do PEC-PCD para a classe B na escala 1:1000.

Método	nº	Média (m)	RMS (m)	%(di)<PEC-PCD	RMS < EP	Tendência	Classificação
Feição Pontual	35	0.163	0.186	100%	Sim	Não	Classe B 1:1000
Feição Linear	11	0.128	0.144	100%	Sim	Não	Classe B 1:1000

O teste *t* foi aplicado ao nível 90%. Sendo assim, a ortofoto é acurada posicionalmente para a escala de 1:1000, classe B (Decreto 89.817/ET-ADGV)

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

RESULTADOS

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

RESULTADOS

GERAÇÃO DE PRODUTO

Aplicações

Ortofoto: (Cidade)

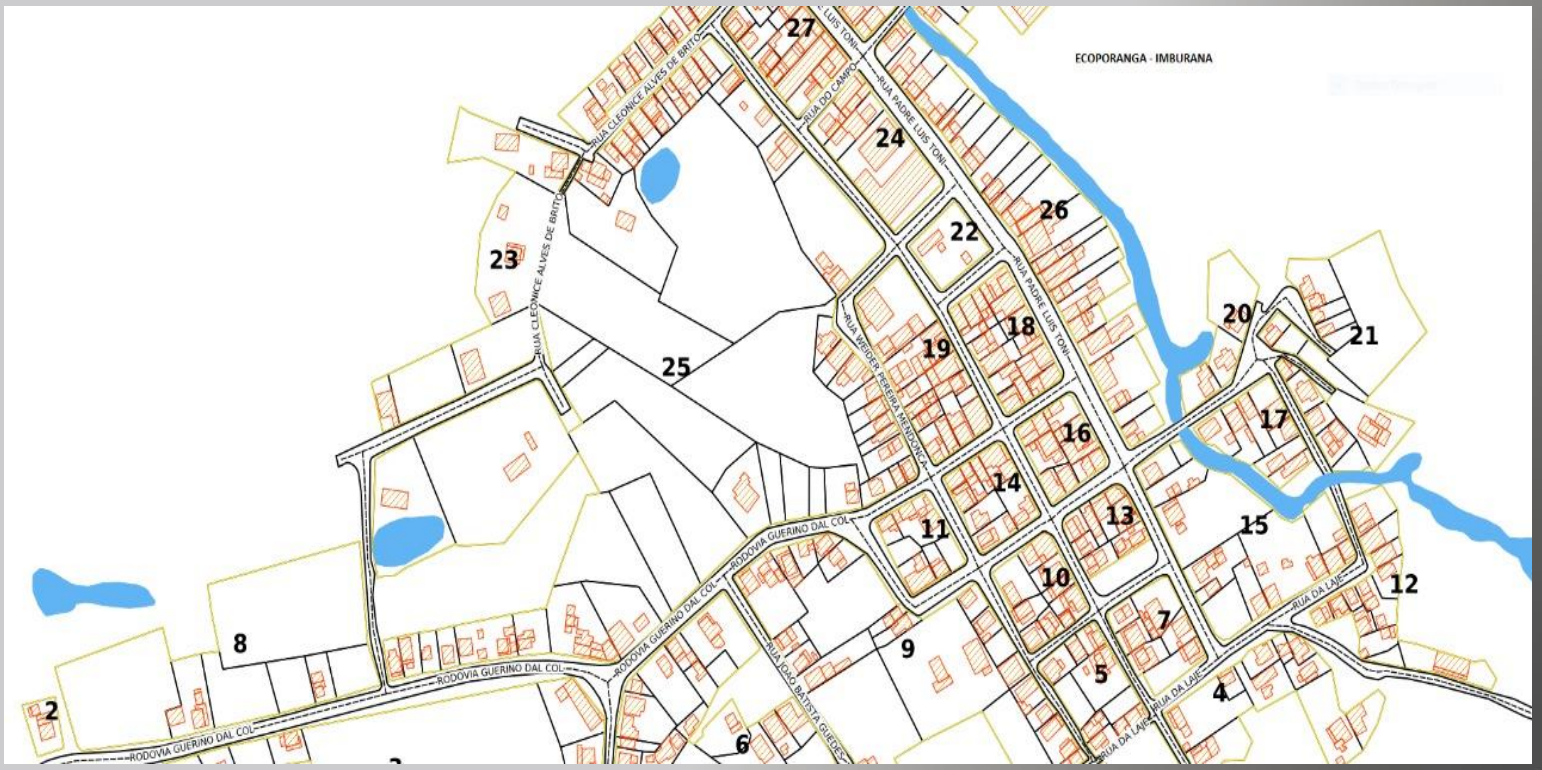
- Informações Obtidas:

Área Total: 324,00 m²
Área Edificada: 192,00 m²
Área Não Edificada: 132,00 m²

Testada: 12,000 m
Fundo: 12,00 m
Lado Direito: 27,00 m
Lado Esquerdo: 27,00 m

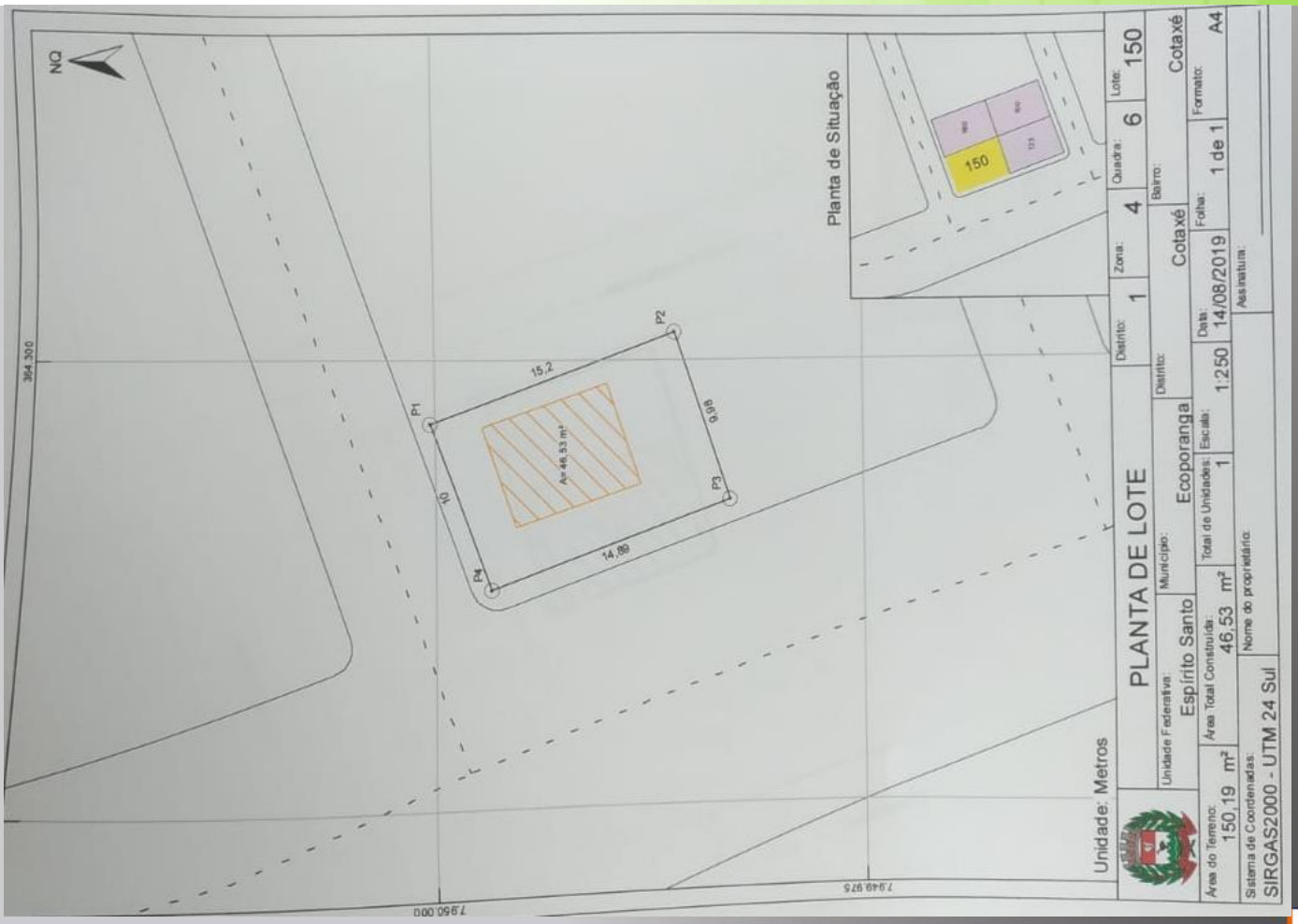
INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

RESULTADOS



INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

RESULTADOS



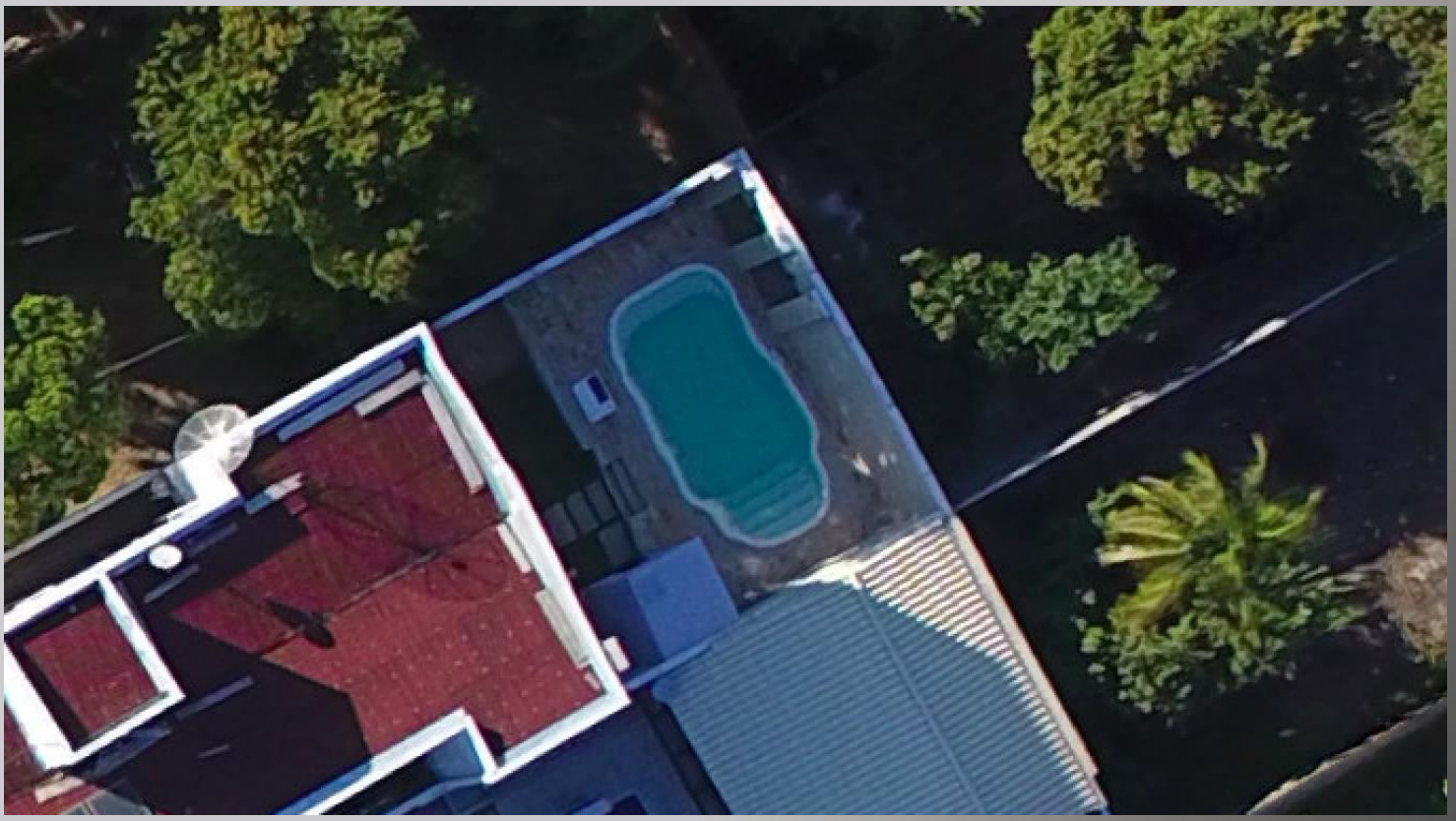
INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

RESULTADOS

ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

RESULTADOS



ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

RESULTADOS

ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

RESULTADOS

ENAOP 2019

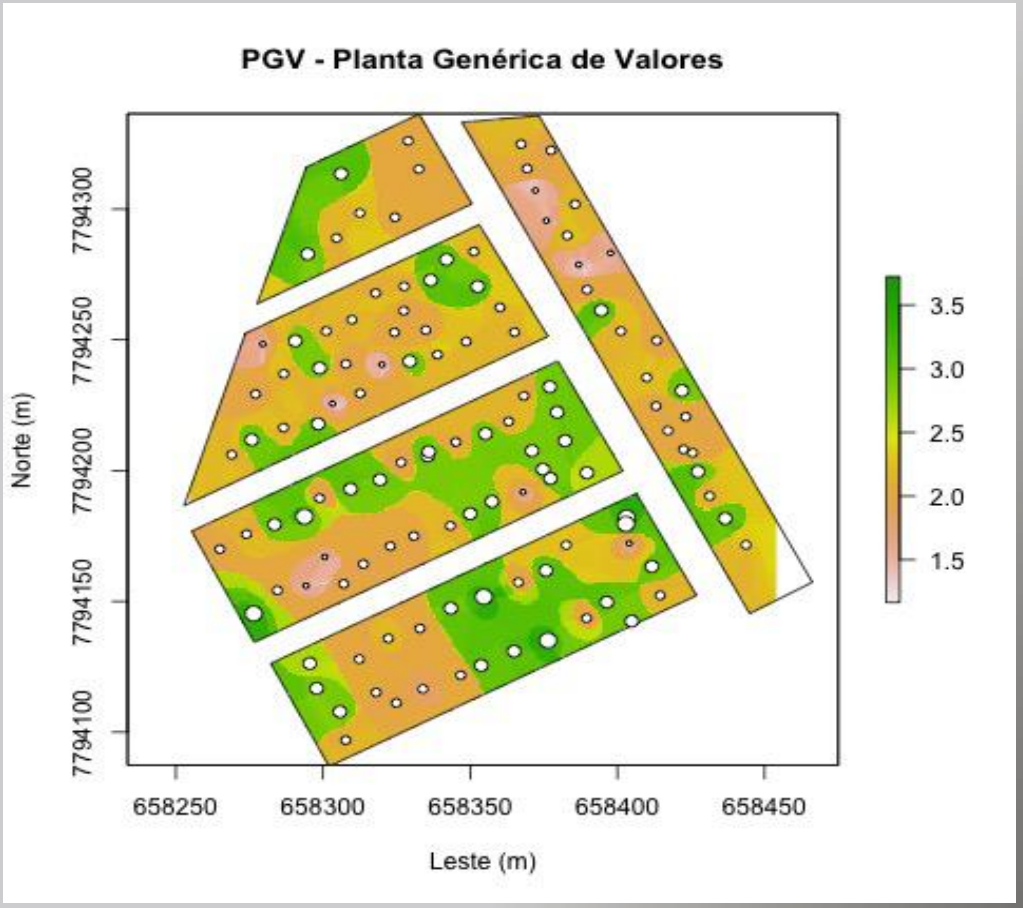
INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

RESULTADOS

ENAOP 2019

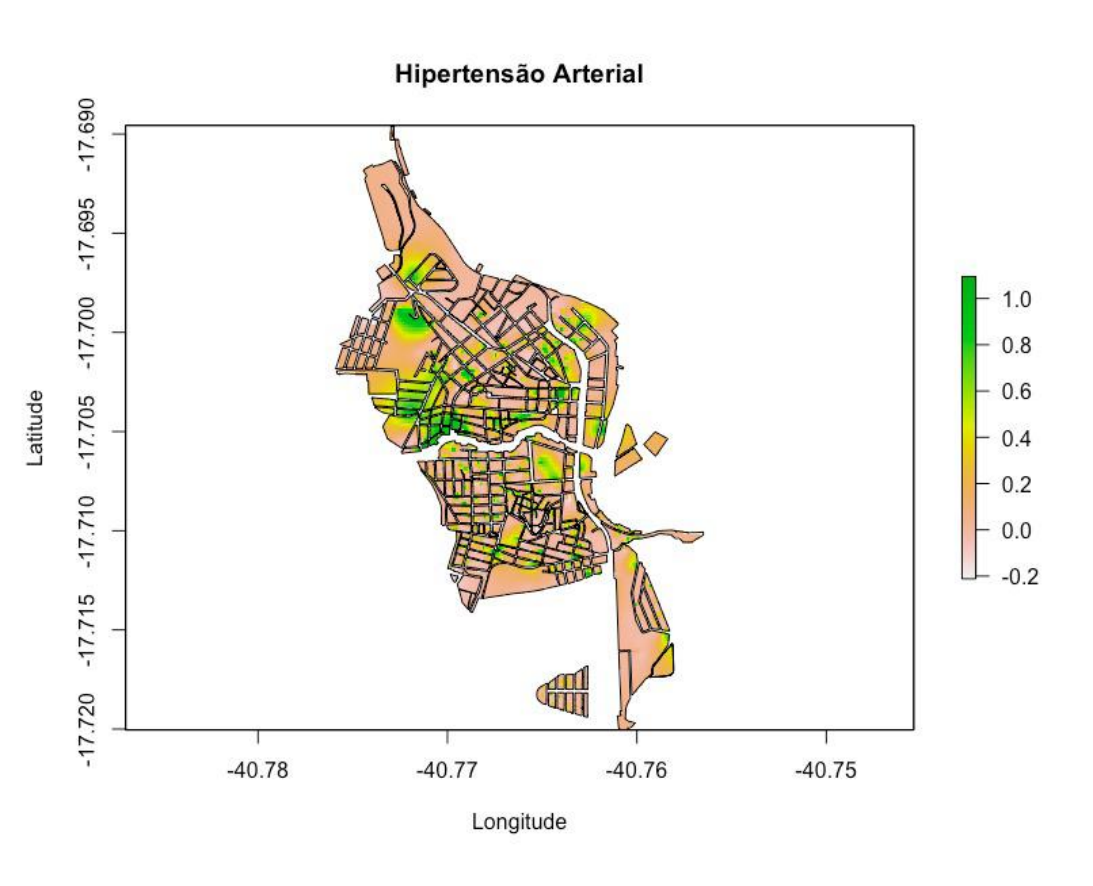
INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

RESULTADOS



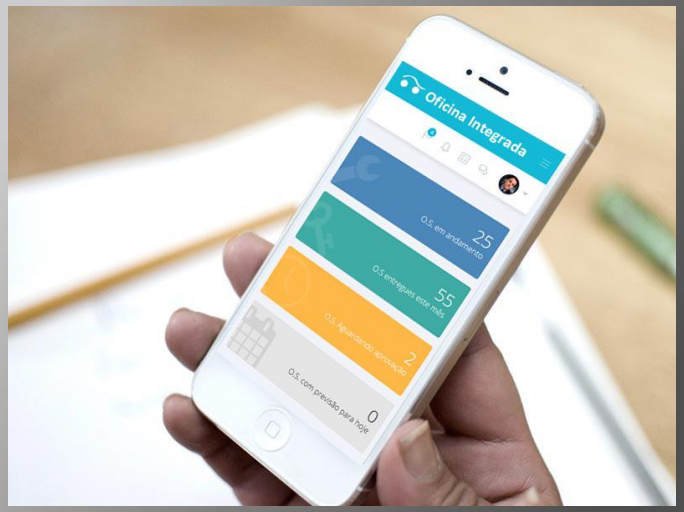
INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

RESULTADOS



RESULTADOS

RUA FREI CONSTANTINO
RUA FREI CONSTANTINO
24
34
44
54
86
97
106
225
215
205
171
162
151
141
RUA MESTRE ADÃO
RUA PEDROLINO DA SILVEIRA
RUA DONA CHIQUINHA
RUA DONA CHIQUINHA
RUA MESTRE ADÃO
RUA PEDROLINO DA SILVEIRA
PLANTA DE QUADRA
N
DISTRITO
SETOR
QUADRA
01
01
082


Oficina Integrada
25
55
2
0

RESULTADOS

Geração dos produtos variando as alturas de voo

80 m **200 m** **150 m**

GSD= 4,13 cm **GSD= 10,33 cm** **GSD= 7,75 cm**

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

RESULTADOS

Tabela 2 – Diferença entre valores das médias e RMS dos métodos de feições pontuais e lineares para as diferentes alturas de voo utilizadas

	80 m	**150 m**	**200 m**
Média (m)	0,035	0,028	0,017
RMS (m)	0,039	0,033	0,021

Fonte: O Autor.

ENAOP 2019

ACURÁCIA POSICIONAL PLANIMÉTRICA A PARTIR DE DIFERENTES TIPOS DE MDS

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

Especificamente, será avaliado a acurácia posicional planimétrica e altimetrica aplicando o método *Buffer Duplo* nos seguintes MDE

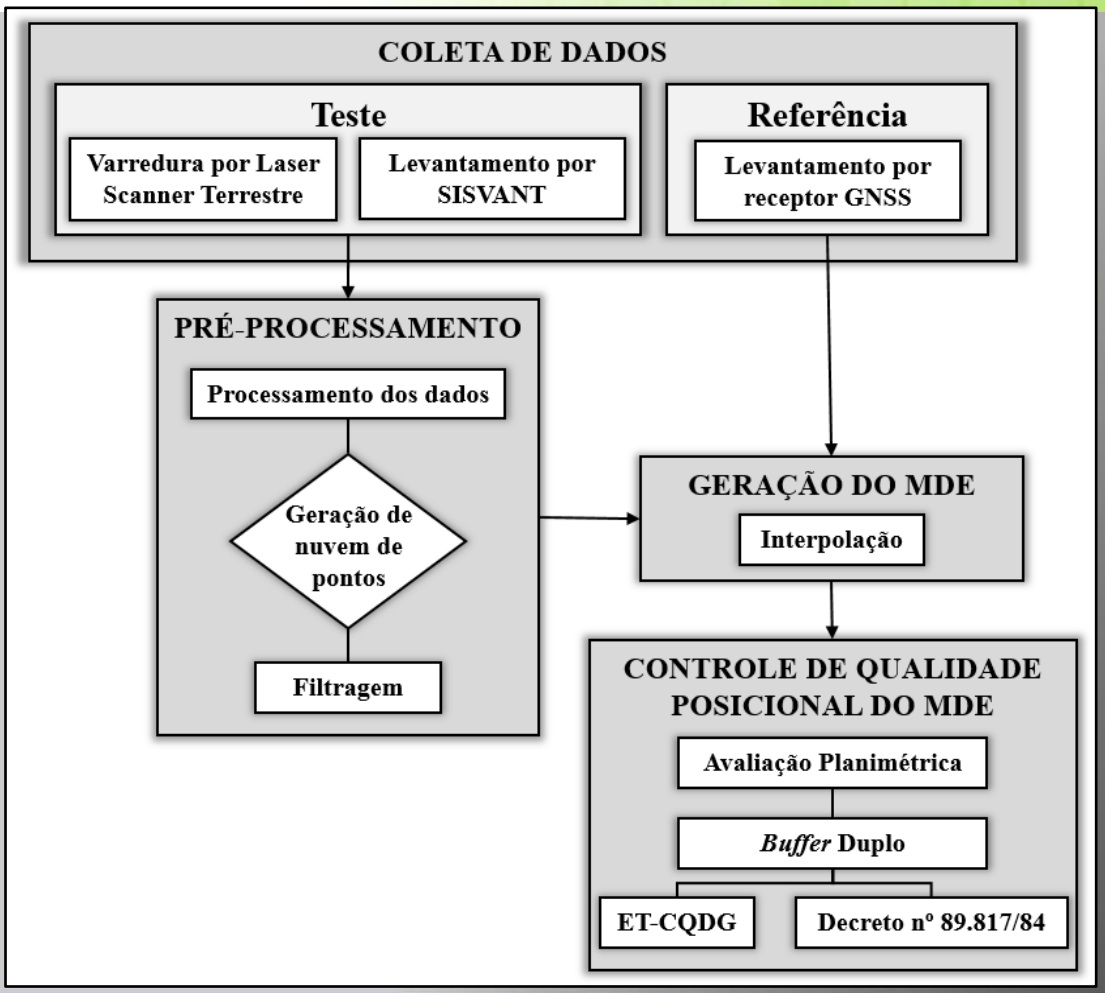
a partir de diferentes modelos digitais de elevação geradas pelas seguintes técnicas:

- ✓ (LST);
- ✓ levantamento utilizando a tecnologia GNSS e o método de posicionamento (RTK/NTRIP);
- ✓ Geração do MDE obtido por processos de filtragem do MDS

ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

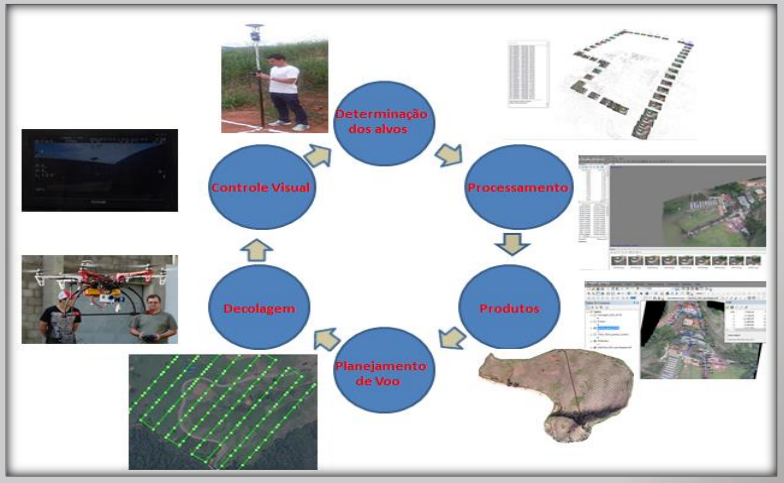
METODOLOGIA



ENAOP 2019

RESULTADOS PRELIMINARES

- Avaliação relativa da acurácia posicional planimétrica de um MDE/MDS.
- Área na UFV ⟹ 43 ha
- RMS do geo de 0,028 m ⟹ 10 ptos de controle ⟹ GSD = 5,6 cm



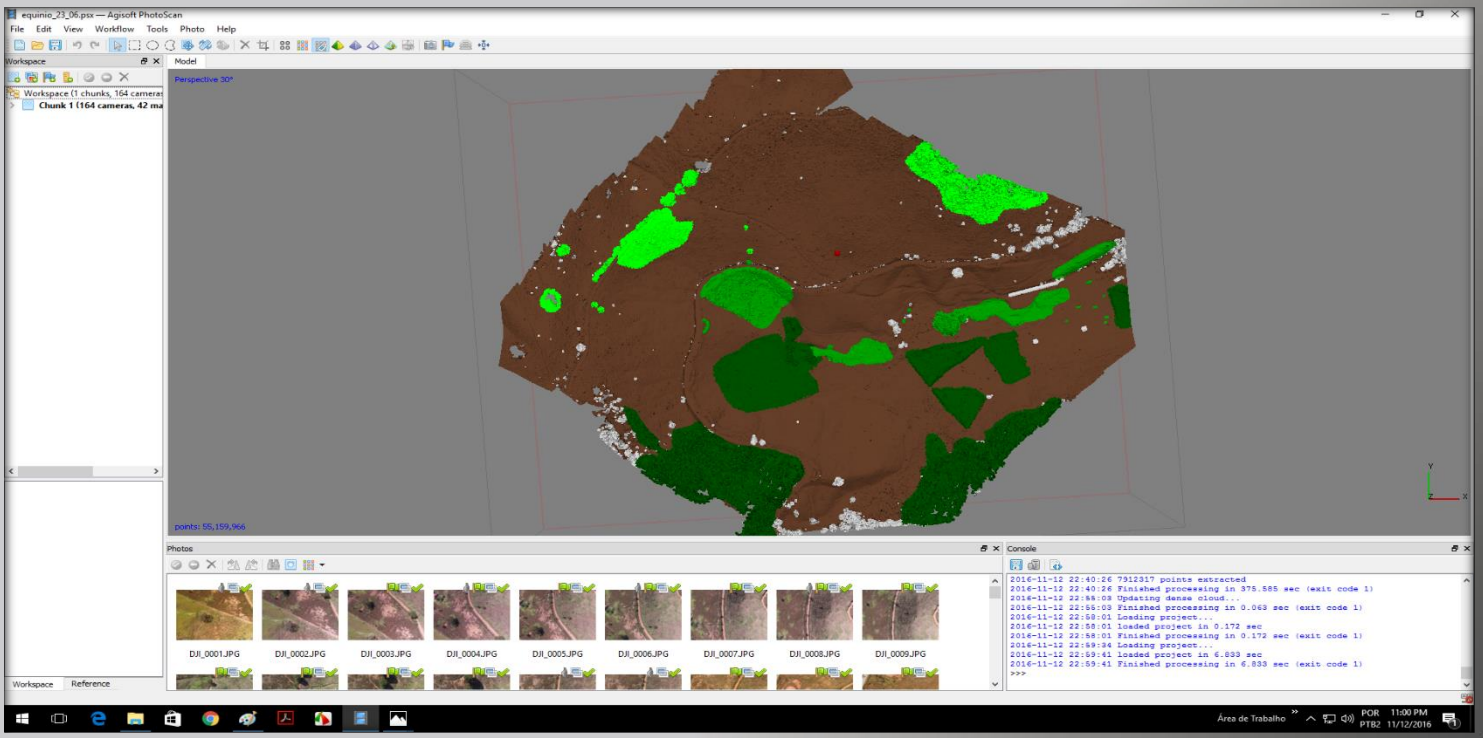
METODOLOGIA PROPOSTA (VANT)

- Ptos 64 (controle\checagem).
- Dois tipos de alvos
- Método de Posicionamento ⟶ RTK\NTRIP

METODOLOGIA PROPOSTA (VANT)

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

- Geração do MDE → Filtros

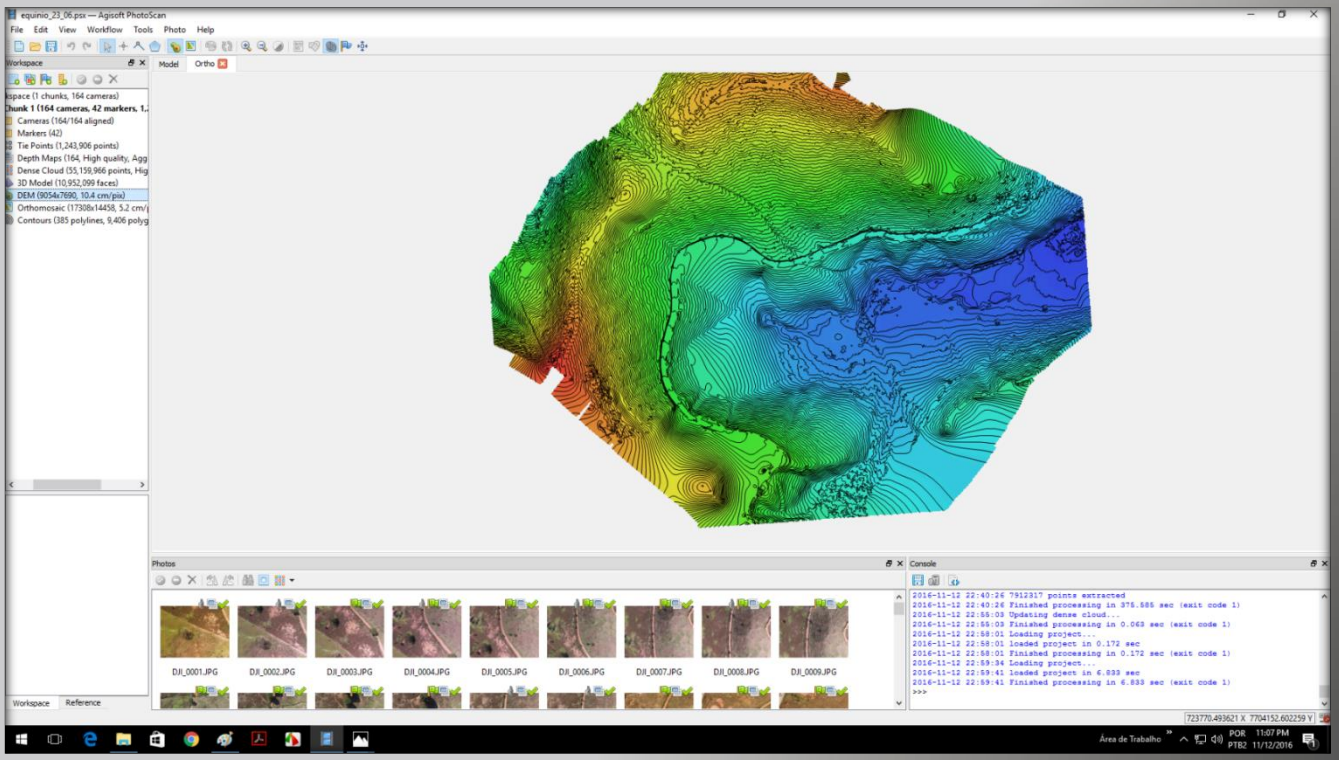


ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

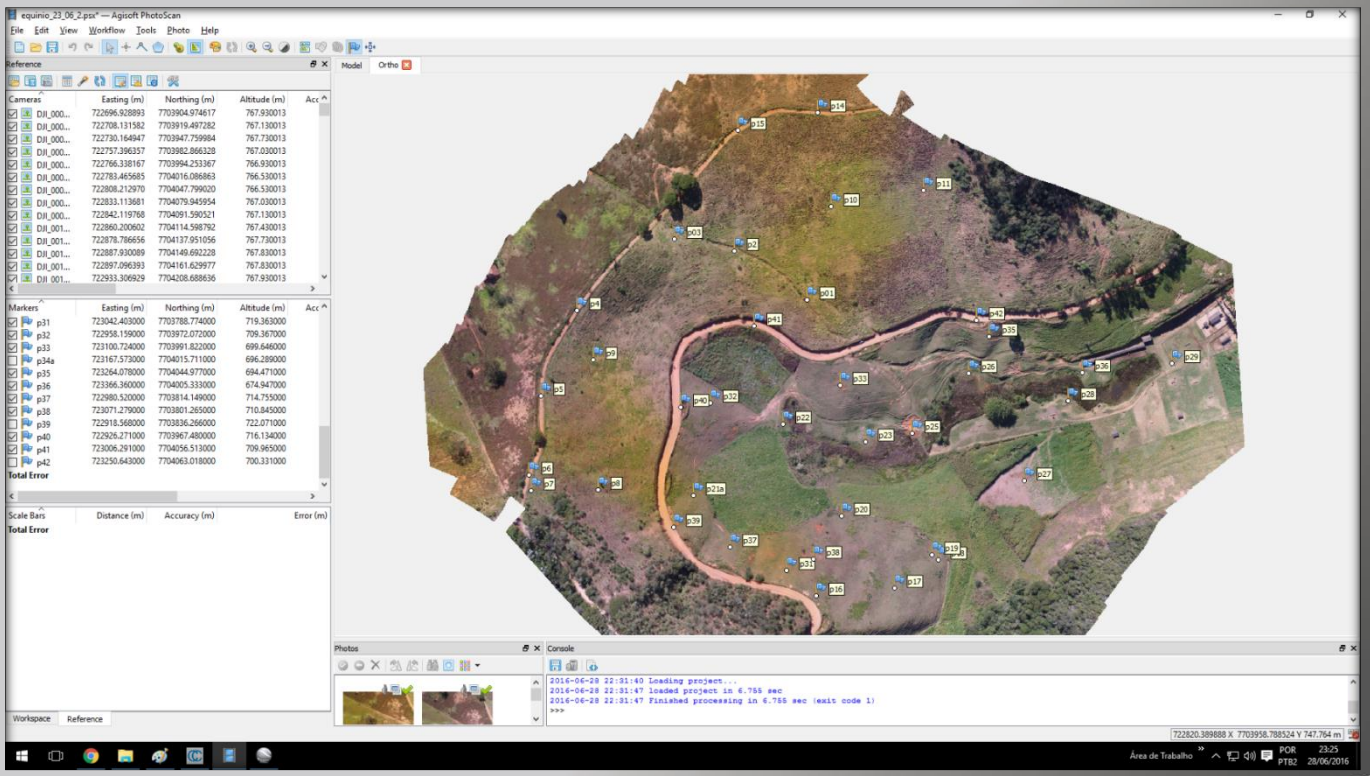
METODOLOGIA PROPOSTA (VANT)

- Geração do MDE ⟶ curvas de Nível;



METODOLOGIA PROPOSTA (VANT)

- Ortofoto

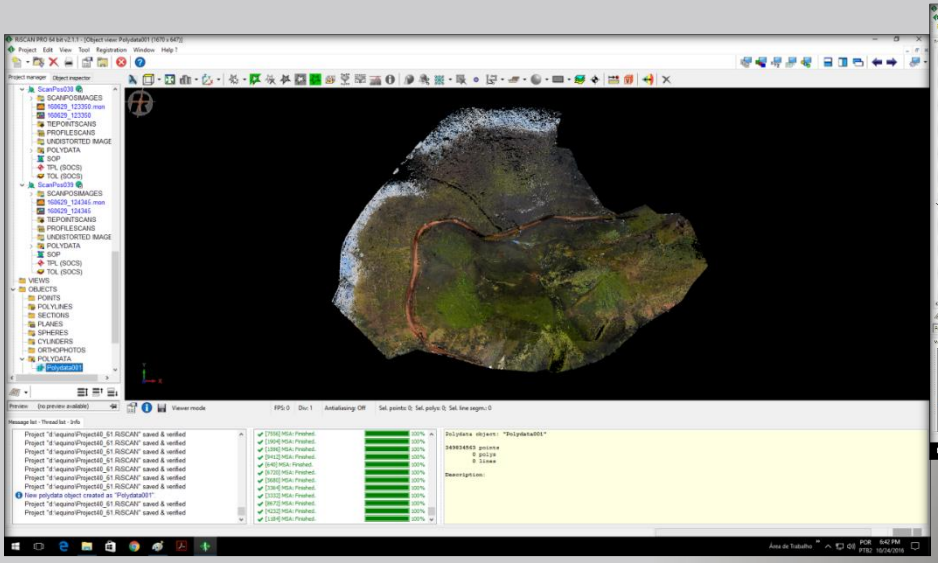


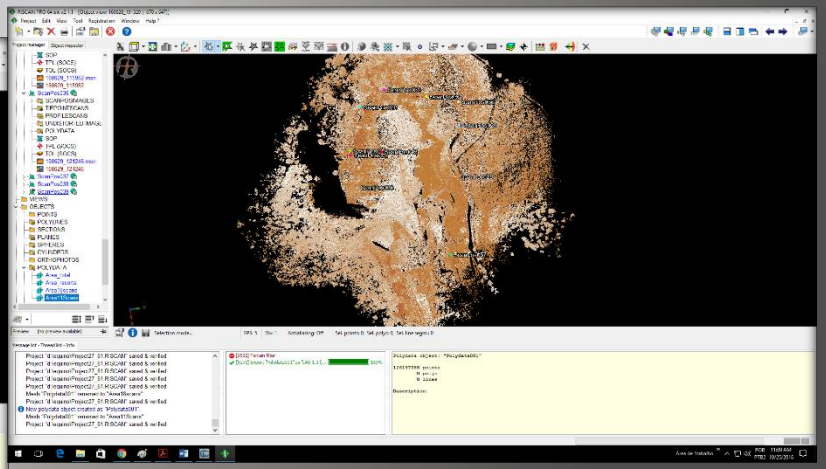
METODOLOGIA PROPOSTA (LST)

- LST modo HIGH SPEED de varredura;
- 60 estações com posicionamento via RTK\Ntrip

METODOLOGIA PROPOSTA (LST)

- LST modo HIGH SPEED de varredura;
- 60 estações com posicionamento via RTK\NTRIP

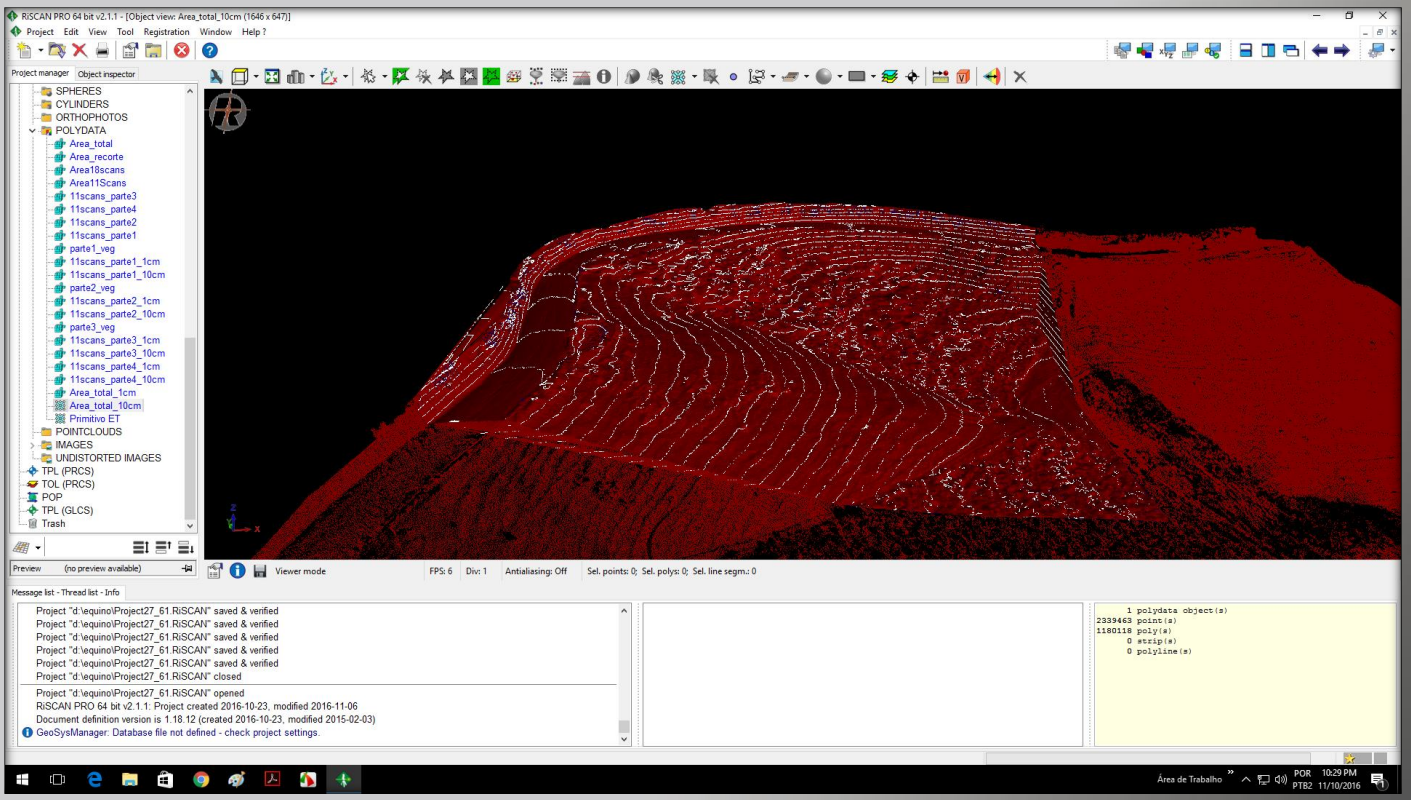




INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

METODOLOGIA PROPOSTA (LST)

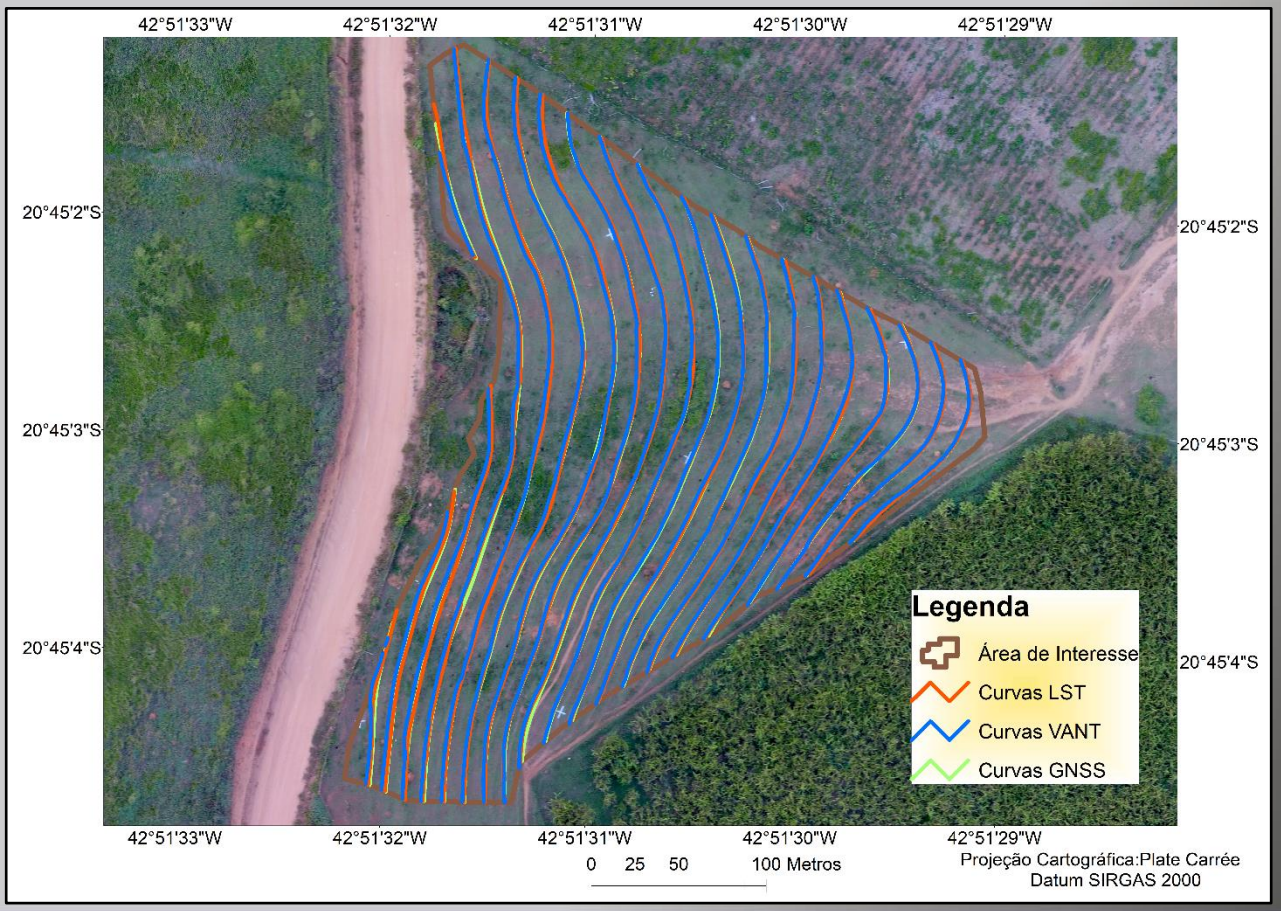
- LST modo HIGH SPEED de varredura;



METODOLOGIA PROPOSTA (CURVAS)

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

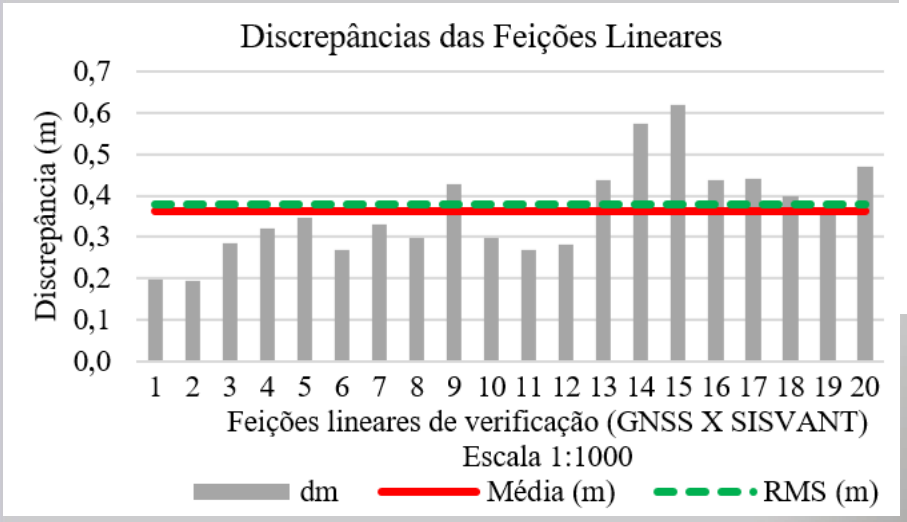
- LST; SISVANT E LEVANTAMENTO COM RECEPTOR GNSS

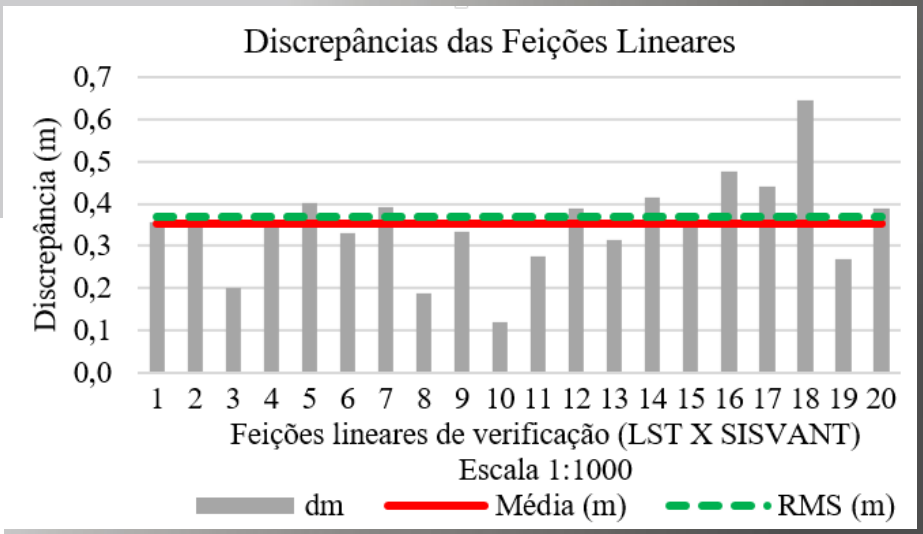


ENAOP 2019

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

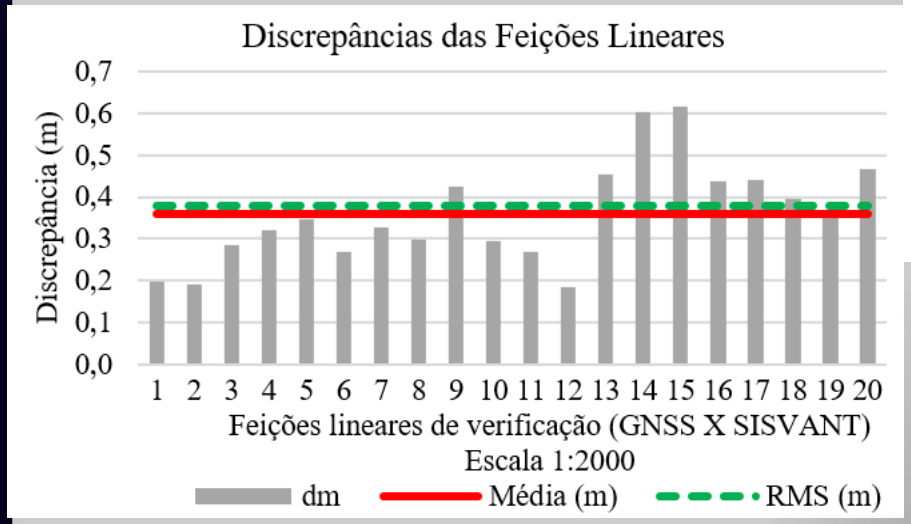
RESULTADOS

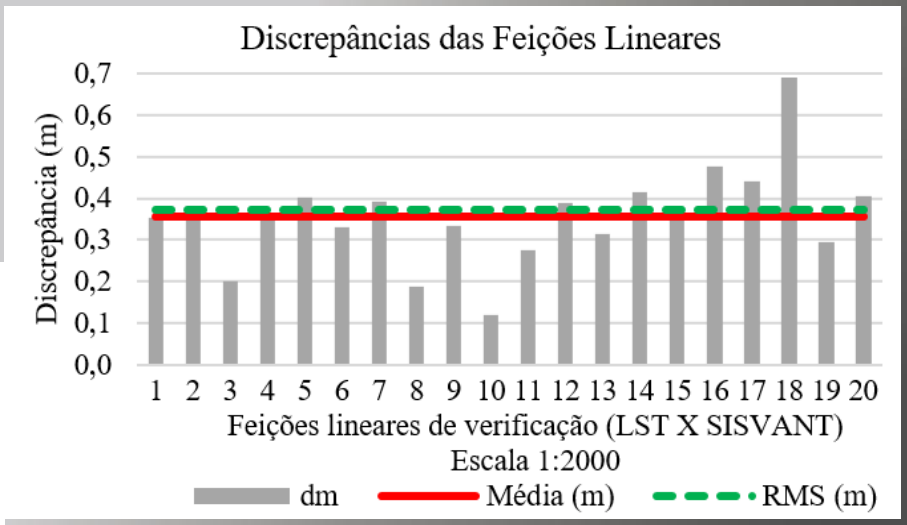




INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

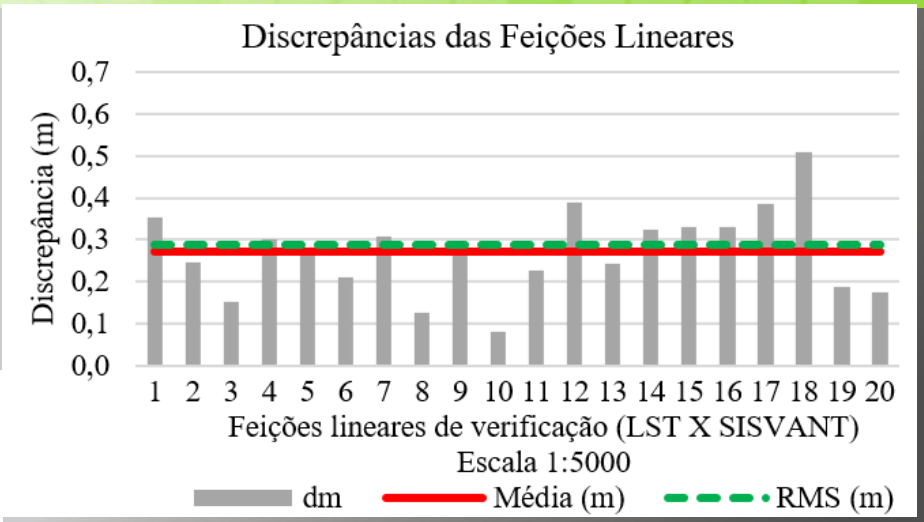
RESULTADOS

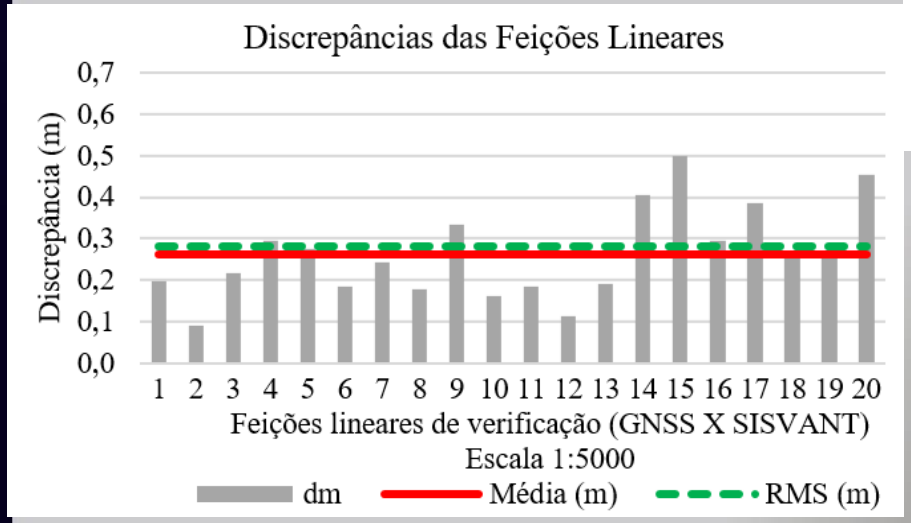




ENAOP 2019

RESULTADOS


Discrepâncias das Feições Lineares
Discrepância (m)
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
Feições lineares de verificação (LST X SISVANT)
Escala 1:5000
dm
Média (m)
RMS (m)


Discrepâncias das Feições Lineares
Discrepância (m)
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0,0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
Feições lineares de verificação (GNSS X SISVANT)
Escala 1:5000
dm
Média (m)
RMS (m)

RESULTADOS

Segundo Loch (2006) o Cadastro Urbano no Brasil utiliza cartas com escalas que variam entre 1:1000 e 1:2000. Nesse contexto, o ideal seria que os sistemas de gestão cadastral tivessem seus mapas numa escala 1:1000;

Portanto, os resultados alcançados foram acurados para a escala 1:1000, apresentando assim uma importante contribuição para o planejamento urbano em geral;(demarcação de postes;telefonia etc) → 1:2000 (desapropriações, aumento das vias etc)

Discrepâncias < 0,42 m → (Geo);

as informações confiáveis reduzem ou eliminam as incertezas e ajudam a resolver a análise de conflitos ou litígios de terras;

Tolerância especifica (CAR) → base espacial,Integração com CTM, (Precisa e confiável.

CONCLUSÃO

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

No presente trabalho buscou-se avaliar o potencial → Fins de cadastro; analisando puramente a QP e geométrica de tais produtos;

avaliação da acurácia posicional da ortofoto; (MFP e MFL), → Discrepâncias média(cm); produto acurado 1:1000

tal produto pode ser utilizado para fins de gestão de serviços rurais tais como: CAR, áreas de assentamento, agricultura familiar, regularização e planejamento ambiental, Zee, identificação de comunidades rurais, geo etc;

A possibilidade de aplicação da ortofoto, de forma a auxiliar no georreferenciamento foi fundamentada na análise da (NTGIR, 2013), 3º;

NTGIR (2013), referentes aos vértices definidores dos limites (0,50m ou superiores para os limites artificiais; de 3 metros ou superior para os limites naturais e por fim, de 7,5 m ou superior para os limites considerados inacessíveis);

ENAOP 2019

CONCLUSÃO

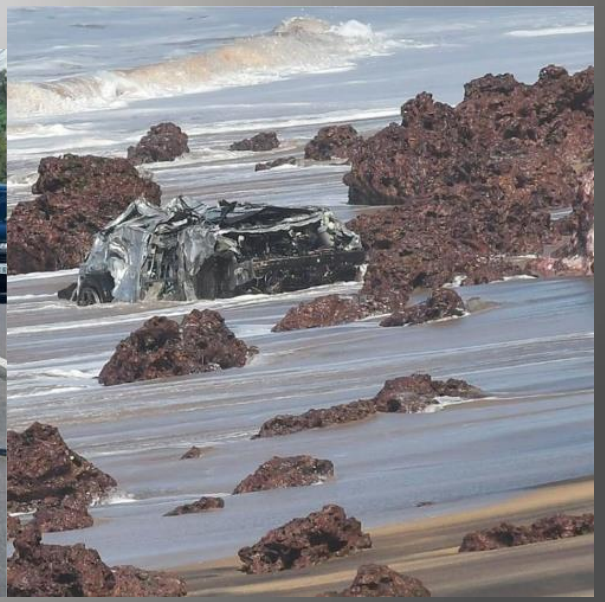
A partir dos resultados obtidos destaca-se que o MDE testado (advindo do SISVANT) :

Pode ser utilizado em processos técnicos-científicos que demandem dados 3D provenientes de MDE (projetos de irrigação, análises de declividade e identificação de áreas com vulnerabilidade a enchentes).

Destaca-se que as tais aplicações são dependentes da finalidade e da acurácia exigida.

INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

- Guarapari-ES Dia 22\07\2019



INSTITUTO FEDERAL
ESPÍRITO SANTO

OBRIGADO

franciscofonseca@ifes.edu.br

ENAOP 2019