



ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE AEROLEVANTAMENTOS

Fundada em 1961



# **O passado, o presente e o futuro do mercado de aerolevanteamento no Brasil**

GRSS Young Professional & ISPRS Summer School

---

**ENG.º RENATO ASINELLI FILHO**  
Presidente – ANEA  
Representante da SBC

# Aerolevantamento – O Conceito

O Ministério da Defesa controla a atividade de aerolevantamento no território nacional através da seguinte legislação

Decreto – Lei 1177/71

Decreto 2278/97

Portaria 0637/08



# Aerolevantamento – O Conceito



## • CONCEITO DE AEROLEVANTAMENTO

Art.3 Entende-se como aerolevantamento o conjunto das operações aéreas e/ou espaciais de medição, computação e registro de dados do terreno com o emprego de sensores e/ou equipamentos adequados, bem como a interpretação dos dados levantados ou sua tradução sob qualquer forma.

# Aerolevantamento – O Conceito

Art. 2º A **fase aeroespacial** de aerolevantamento é caracterizada por operação técnica de captação de dados da parte terrestre, aérea ou marítima do território nacional, por meio de sensor instalado em plataforma aérea ou espacial, complementada por operação de registro de tais dados, utilizando recursos da própria plataforma captadora ou de estação receptora localizada à distância

Art. 3º A **fase decorrente** é caracterizada por operações técnicas destinadas a materializar informações extraídas dos dados registrados na fase aeroespacial, sob a forma de mosaico, carta-imagem, ortofoto, carta e de outras.



Presidência da República  
Casa Civil  
Subchefia para Assuntos Jurídicos

DECRETO Nº 2.278, DE 17 DE JULHO DE 1997.

Regulamenta o Decreto-Lei nº 1.177, de 21 de junho de 1971, que dispõe sobre aerolevantamentos no território nacional e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto no Decreto-Lei nº 1.177, de 21 de junho de 1971,

DECRETA:

CAPÍTULO I

DAS DISPOSIÇÕES INICIAIS

Art. 1º O aerolevantamento, para efeito deste Decreto, constitui-se de uma fase aeroespacial, de captação e registro de dados, e de uma fase decorrente, de interpretação e tradução dos dados registrados.

Art. 2º A fase aeroespacial de aerolevantamento é caracterizada por operação técnica de captação de dados da parte terrestre, aérea ou marítima do território nacional, por meio de sensor instalado em plataforma aérea ou espacial, complementada por operação de registro de tais dados, utilizando recursos da própria plataforma captadora ou de estação receptora localizada à distância.

Art. 3º A fase decorrente é caracterizada por operações técnicas destinadas a materializar informações extraídas dos dados registrados na fase aeroespacial, sob a forma de mosaico, carta-imagem, ortofoto, carta e de outras.

Art. 4º O produto obtido na fase aeroespacial é designado original de aerolevantamento e, o obtido na fase decorrente, produto decorrente.

Art. 5º O original de aerolevantamento será preservado e mantido sob controle, com a finalidade de realizar o Cadastro de Levantamentos Aeroespaciais do Território Nacional - CLATEN, tendo em vista o desenvolvimento e a defesa nacionais.

# Aerolevantamento – O Passado

- **1920**
  - ✓ Fundação do Serviço Geográfico Militar.
  - ✓ Missão Cartográfica Austríaca contratada pra organizar o Serviço Geográfico do Exército chega ao Brasil, trazendo as técnicas fotogramétricas, de desenho cartográfico e de impressão off-set.
- **1927**
  - ✓ SGE adquire equipamentos para restituição e tomada de fotografias aéreas.
- **1931**
  - Formação da 1ª turma de Engenheiros Geógrafos, constituída de 14 oficiais do Exército e 1 oficial da Marinha.

# Aerolevantamento – O Passado

- **1934**
  - ✓ Criação do Instituto Nacional de Estatística (Decreto n.º 24.609).
- **1935**
  - ✓ Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) apresenta o Plano Cartográfico Náutico.
  - ✓ Meridiano de Greenwich passou a ser a referência para as longitudes.
- **1937**
  - ✓ Surgimento da primeira empresa privada dedicada à execução de aerolevantamento – de Origem alemã – O Sindicato Condor

# Aerolevantamento – O Passado

- **1937**
  - ✓ Surgimento da primeira empresa privada, no mercado brasileiro, dedicada à execução de levantamentos aerofotogramétricos, cujas preocupações básicas estavam voltadas para a prestação de serviços em Cartografia.
- **1942**
  - ✓ Criação da Diretoria de Rotas Aéreas (Antecessor do ICA)
  - ✓ Primeiro levantamento aerofotogramétrico (Trimetrogon) realizado no Brasil, pela Força Aérea dos Estados Unidos (USAF), entre 1942 e 1943, utilizado pelo IBGE (então CNG) para mapeamento, por compilação, na escala 1:1.000.000.



# Aerolevantamento – O Passado

- **1948**

- ✓ Início das atividades da Aerofoto Cruzeiro

- **1952**

- ✓ Início das atividades da Prospec e da Lasa – Aerogeofísica

- ✓ Criada a VASP Aerofotogrametria visando apoiar os trabalhos do governo do Estado de S. Paulo

- **1967 a 1972**

- ✓ Levantamento Aerofotogramétrico de parte do território nacional na escala 1:60.000 do AST10



# Aerolevantamento – O Passado

- **Resumo:**

- ✓ O Cenário era de poucas empresas, utilizando equipamentos importados, empregando mão de obra treinada e formada no exterior.

- ✓ Câmaras analógicas com sistemas óticos refinados (grande resolução e pequenas distorções).



# Aerolevantamento – O Passado

- **Resumo:**
- ✓ **Estereorestituidores** **construídos com mecânica de precisão.**



# Aerolevantamento – O Presente

- **Demandadores**

- ✓ Demandadores

- ✓ Executores

- ✓ Academia

- Estes três entes formam um tripé que garante a sua sustentação



# Aerolevantamento – O Presente

- **Demandadores**

- ✓ **Administração Federal**

- Ministérios (Planejamento, Agricultura, Meio Ambiente, Cidades, Transportes, ...)
    - Agências Reguladoras (ANEEL, ANTT, ANA, ANATEL, ...)

- ✓ **Administrações Estaduais**

- Secretarias

- ✓ **Administrações Municipais**

- Secretarias

- ✓ **Empresas prestadoras de Serviços Públicos (Energia, Gás, Água e Esgoto, Telefonia)**

# Aerolevantamento – O Presente

- **Principais Demandas**

- ✓ Coberturas Aéreas para Imageamento (RGB e IR)
- ✓ Coberturas Aéreas para Perfilamento a LASER
- ✓ Bases Planialtimétricas Digitais de Áreas Urbanas
- ✓ Bases Planialtimétricas Digitais para Projetos de Engenharia
- ✓ Modelos Digitais de Terreno e de Elevação
- ✓ Ortofotos
- ✓ Implantação de Redes Topográficas/Geodésicas para servir de arcabouço a Empreendimentos de Engenharia

# Aerolevantamento – O Presente

- **Produtores**

- ✓ Órgãos Federais (IBGE, DSG, ICA, DHN, INPE)



- ✓ **Empresas Privadas**

- Empresas de Aerofotogrametria
- Empresas de Aerogeofísica
- Empresas que usam RADAR
- Empresas de Sensoriamento Remoto
- Empresas de Geomática em Geral (SIG)

# Aerolevantamento – O Presente

- **Principais insumos**

- ✓ **Aeronaves**
- ✓ **Câmeras Digitais**
- ✓ **Perfiladores a LASER (LIDAR)**
- ✓ **Rastreadores de satélites**
- ✓ **Plataformas inerciais**
- ✓ **Estações totais**
- ✓ **Softwares:** para controle e planejamento da missão aérea; para aerotriangulação; coleta de informações estereoscópicas; classificar nuvens de pontos e geração MDT/MDS; ortoretificação; tratamento radiométrico e mosaicagem de imagens; CAD e SIG.
- ✓ **Impressoras**



# Aerolevantamento – O Presente

- **Estrutura das Empresas de Aerofotogrametria (filiadas à ANEA)**
  - ✓ 16 Empresas Associadas;
  - ✓ 45 Aeronaves;
  - ✓ 95 Sensores Aerotransportados;
  - ✓ 796 TB de Capacidade de Armazenamento;
  - ✓ 1500 Colaboradores de Nível Técnico;
  - ✓ 350 Colaboradores de Nível Superior;

# Aerolevantamento – O Presente

- **Atuais Associadas**



Antigas Associadas: (executoras de serviços relevantes) Aerofoto Cruzeiro; Aerodata; Prospec e Aerosul)

# Aerolevantamento – O Presente

- Principais insumos - Aeronaves



Aeronave - CESSNA AIRCRAFT



Aeronave - PIPER AIRCRAFT



Helicóptero



Jato Learjet

# Aerolevantamento – O Presente

- Principais insumos - Sensores



Câmera Digital - Trimble Aerial



Câmera Digital – ADS 80



Câmera Digital – ADS 40



UltraCam XP



Câmera Digital – PhaseOne Dopper

# Aerolevantamento – O Presente

- Principais insumos – Sensores e Inercial



Perfilador Laser – ALS 60



Perfilador Laser – ALTM Gemini



Inercial – Applanix PosAv

# Aerolevantamento – O Presente

- Principais insumos – GNSS, estação total e Ploter



GNSS



Estação Total



Ploter

# Aerolevantamento – O Presente

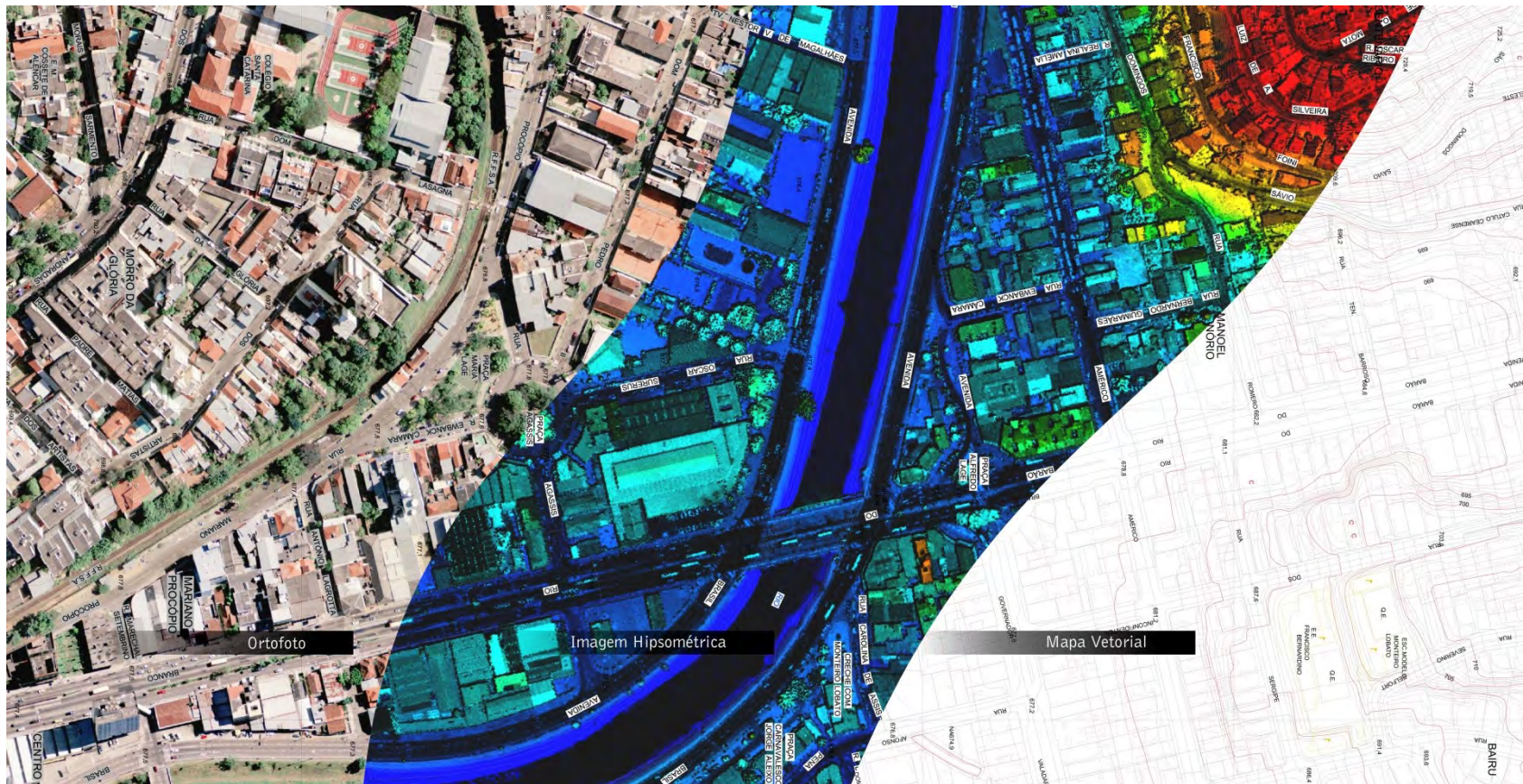
- **Produtos Gerados pelas Empresas**

- ✓ **Cartografia em escala cadastral ( > 1:25.000)**

- Para áreas urbanas
- Para projetos viários
- Para projeto de dutos
- Para projetos de LT
- Para outros projetos de engenharia (colocar aeroportos)
- Para aproveitamentos hidroelétricos (Enercan)
- Para projetos de reflorestamento (laser e ortofoto)
- Para mineração
- Para áreas rurais (Pernambuco e Sergipe)
- Para regularização fundiária

# Aerolevantamento – O Presente

- Produtos – Área Urbana





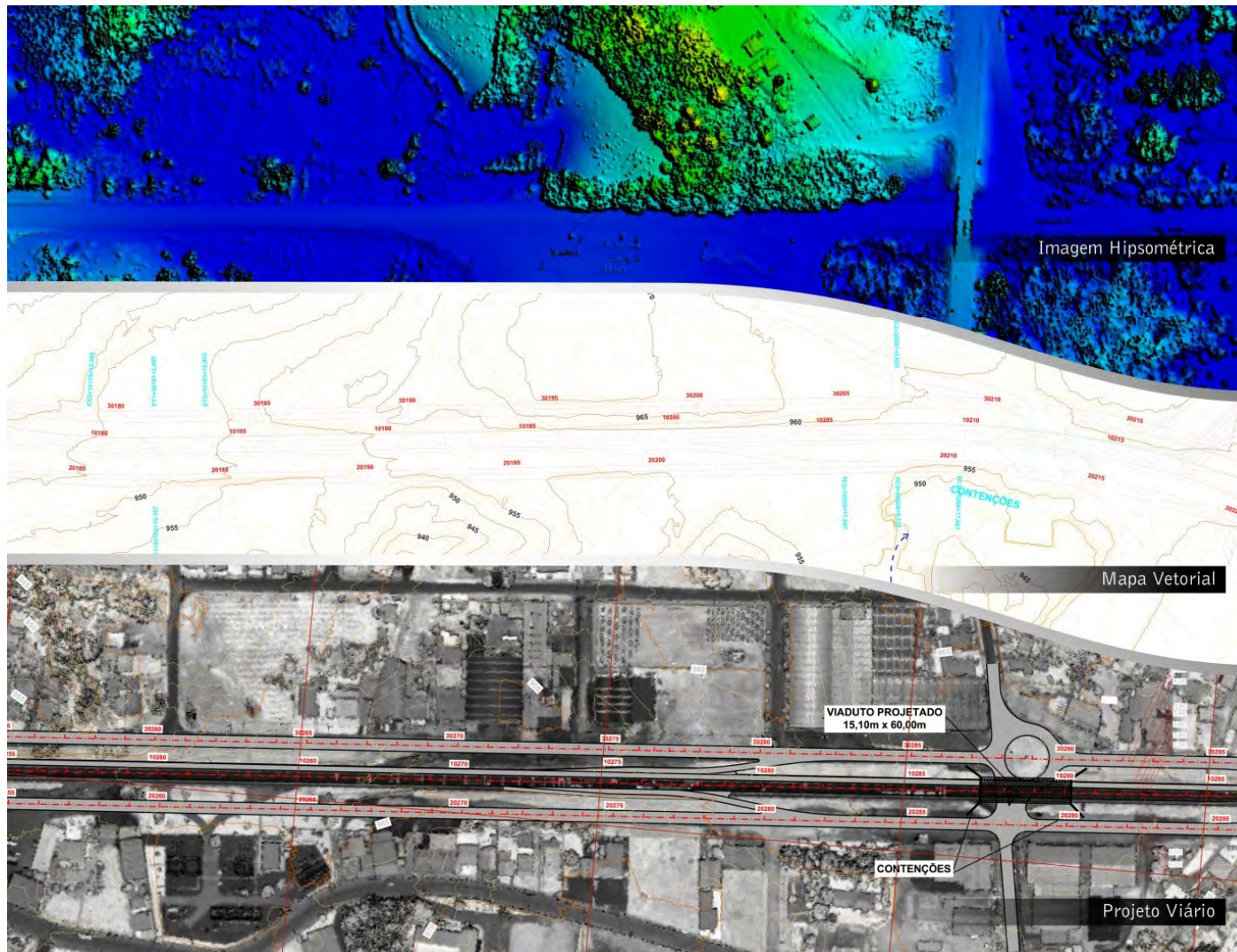
# Aerolevantamento – O Presente

- **Produtos – Área Urbana**



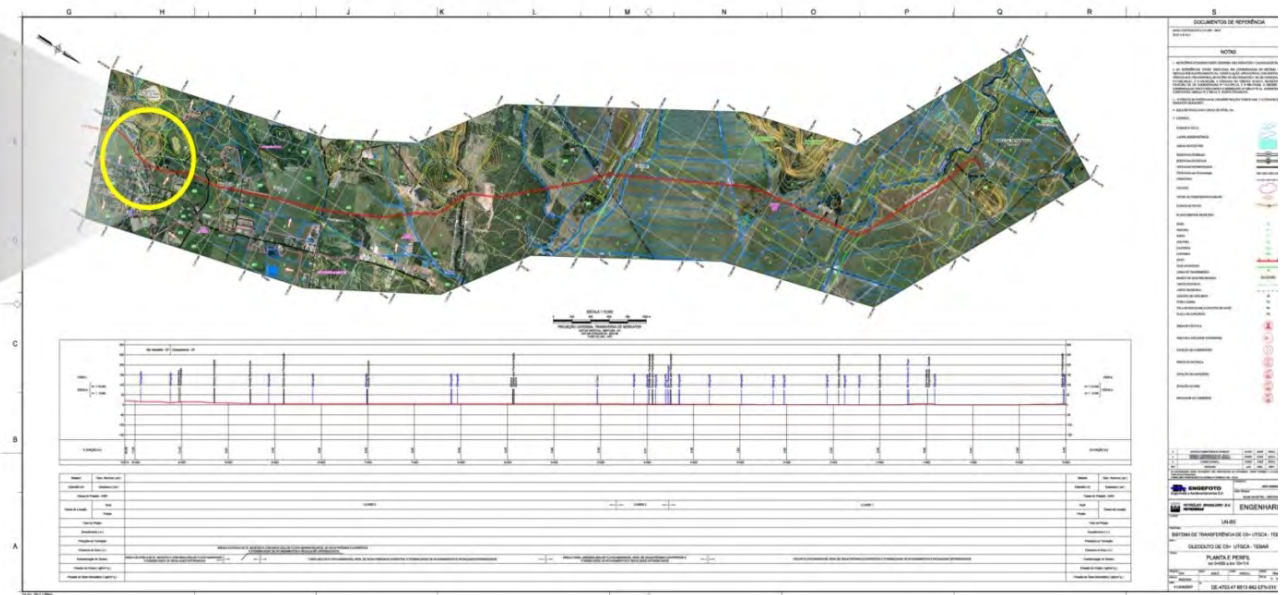
# Aerolevantamento – O Presente

- Produtos – Projeto Viário



# Aerolevantamento – O Presente

- Produtos – Projeto de Duto



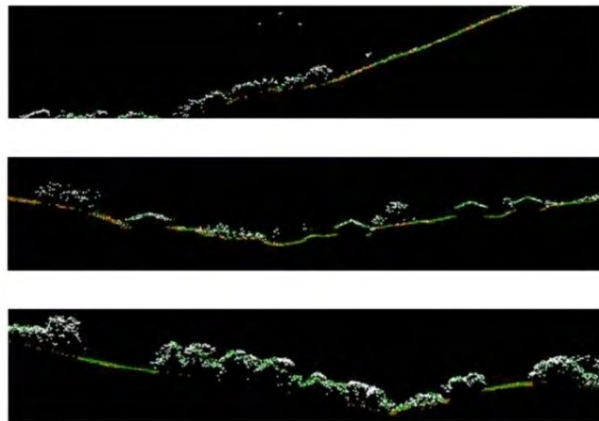
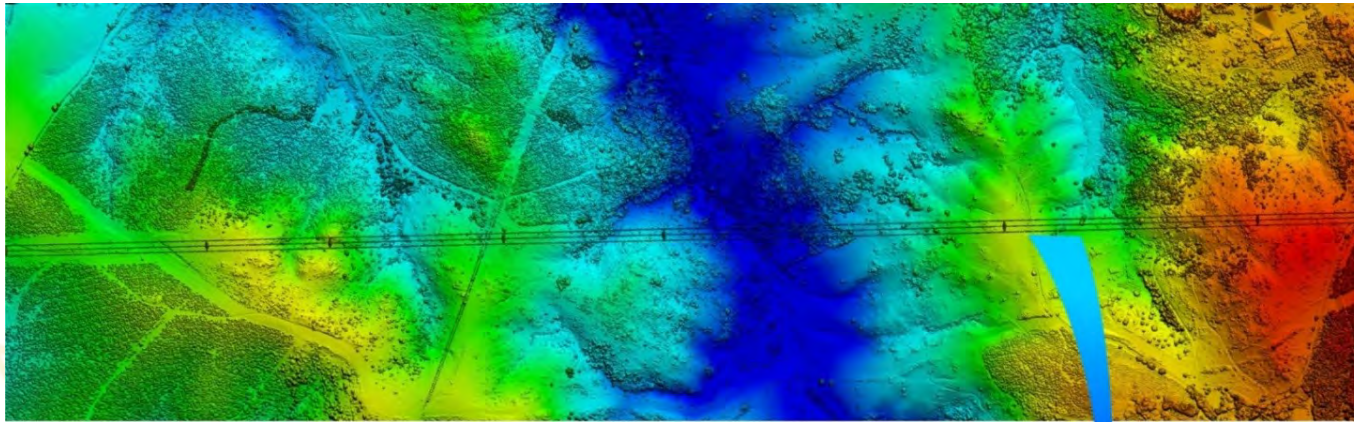
# Aerolevantamento – O Presente

- **Produtos – Outros Projetos de Engenharia**

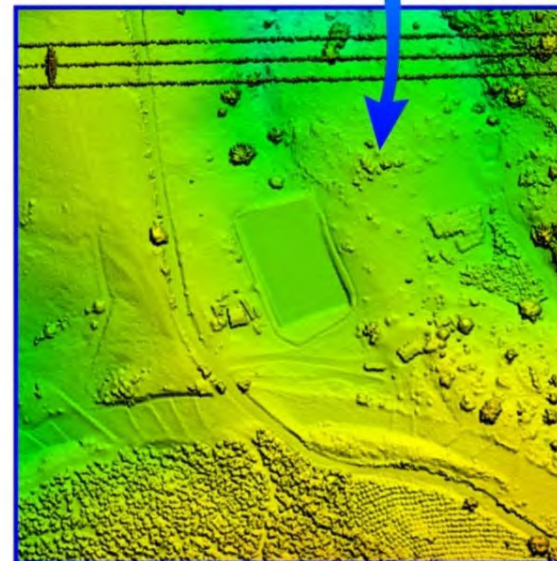


# Aerolevantamento – O Presente

- Produtos – Linhas de Transmissão

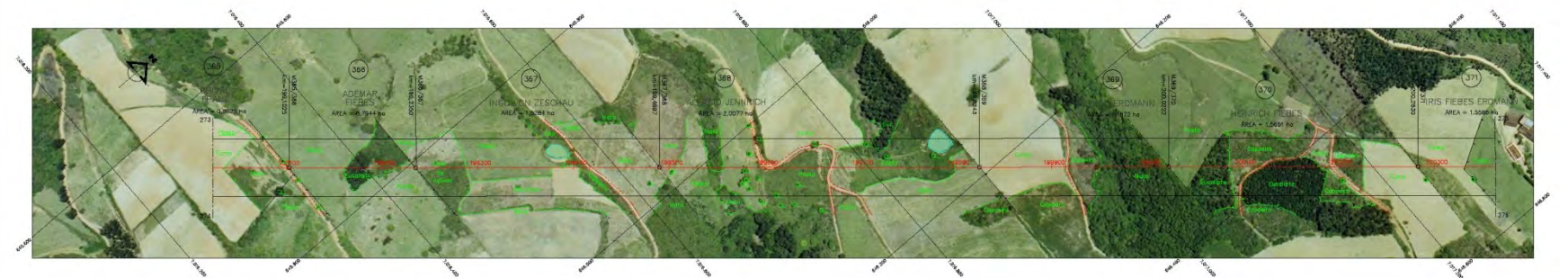


PERFIS



# Aerolevantamento – O Presente

- Produtos – Linhas de Transmissão

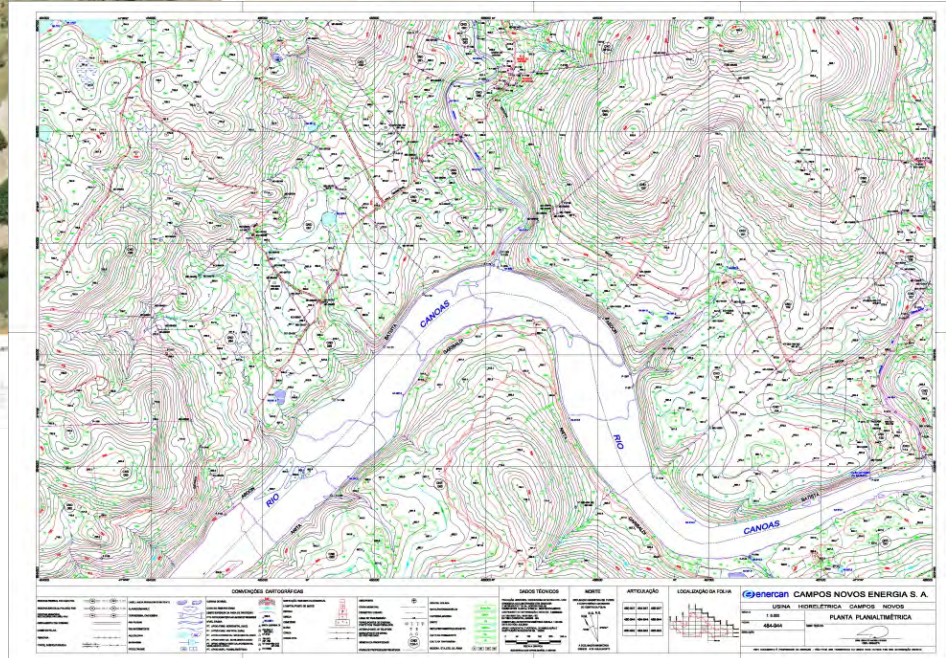


# Aerolevantamento – O Presente

- Produtos – Aproveitamento Hidrelétrico



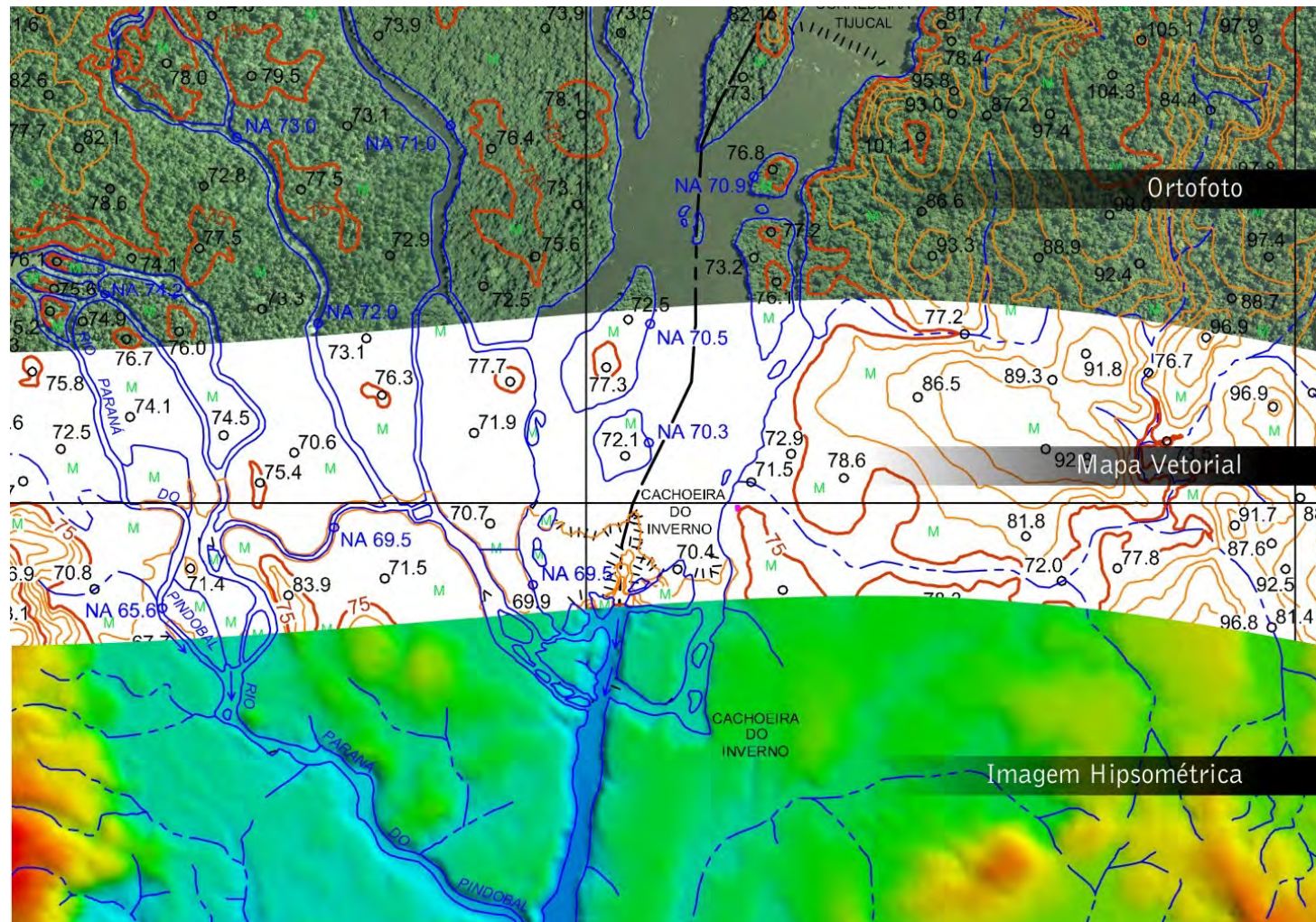
CONDIÇÕES CARTOGRAFICAS	SINOS TÉCNICOS	NOME	APLICAÇÃO	LEGENDA DA LINHA DE PROJETO
1: Escala	1: Símbolos	1: Nome	1: Atribuição	1: Símbolos
2: Datum	2: Símbolos	2: Nome	2: Atribuição	2: Símbolos
3: Projeção	3: Símbolos	3: Nome	3: Atribuição	3: Símbolos
4: Datum	4: Símbolos	4: Nome	4: Atribuição	4: Símbolos
5: Projeção	5: Símbolos	5: Nome	5: Atribuição	5: Símbolos



CONDIÇÕES CARTOGRAFICAS	SINOS TÉCNICOS	NOME	APLICAÇÃO	LEGENDA DA LINHA DE PROJETO	Campos Novos Energia S.A.
1: Escala	1: Símbolos	1: Nome	1: Atribuição	1: Símbolos	1: Logotipo
2: Datum	2: Símbolos	2: Nome	2: Atribuição	2: Símbolos	2: Logotipo
3: Projeção	3: Símbolos	3: Nome	3: Atribuição	3: Símbolos	3: Logotipo
4: Datum	4: Símbolos	4: Nome	4: Atribuição	4: Símbolos	4: Logotipo
5: Projeção	5: Símbolos	5: Nome	5: Atribuição	5: Símbolos	5: Logotipo

# Aerolevantamento – O Presente

- **Produtos – Aproveitamento Hidrelétrico**

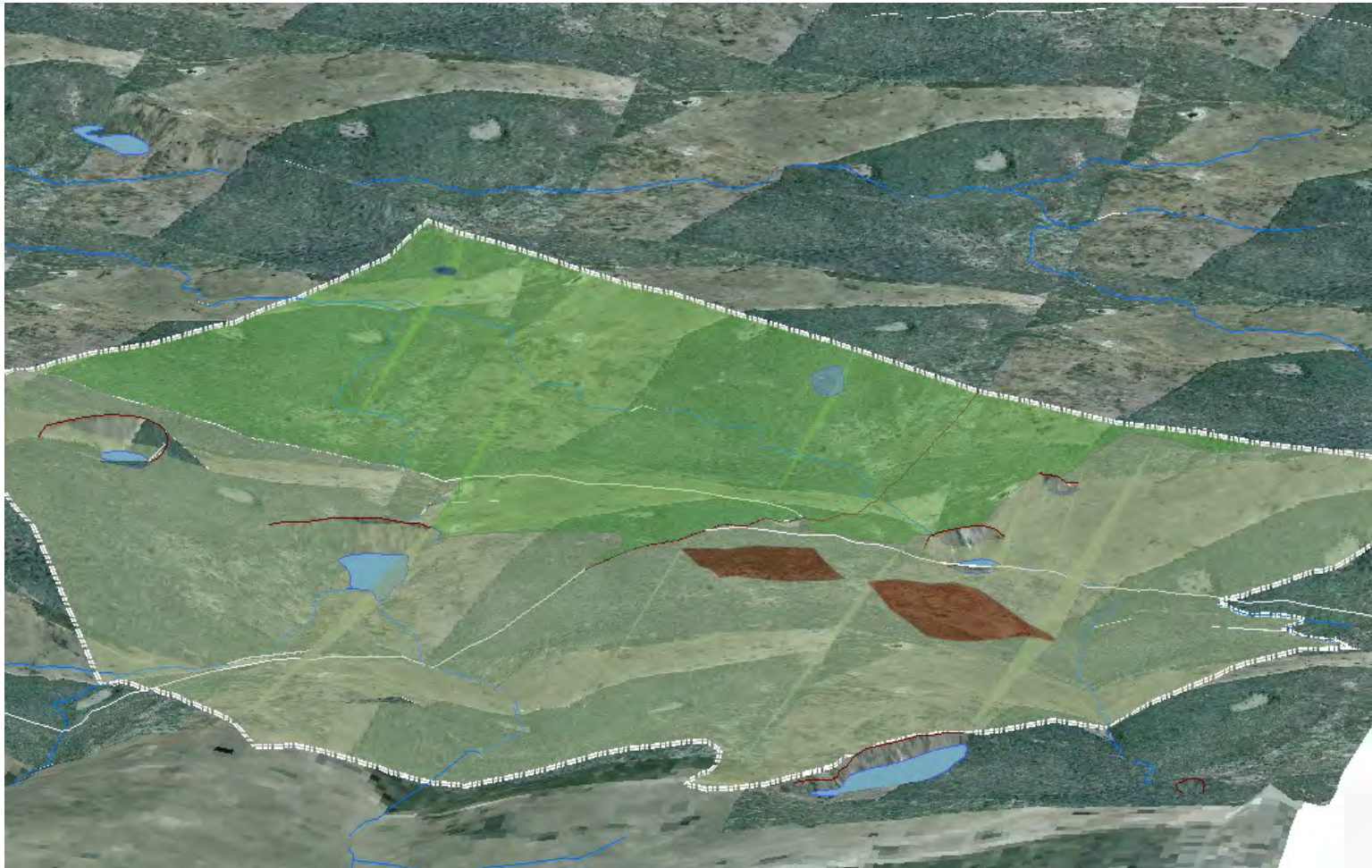






# Aerolevantamento – O Presente

- **Produtos – Áreas Rurais**





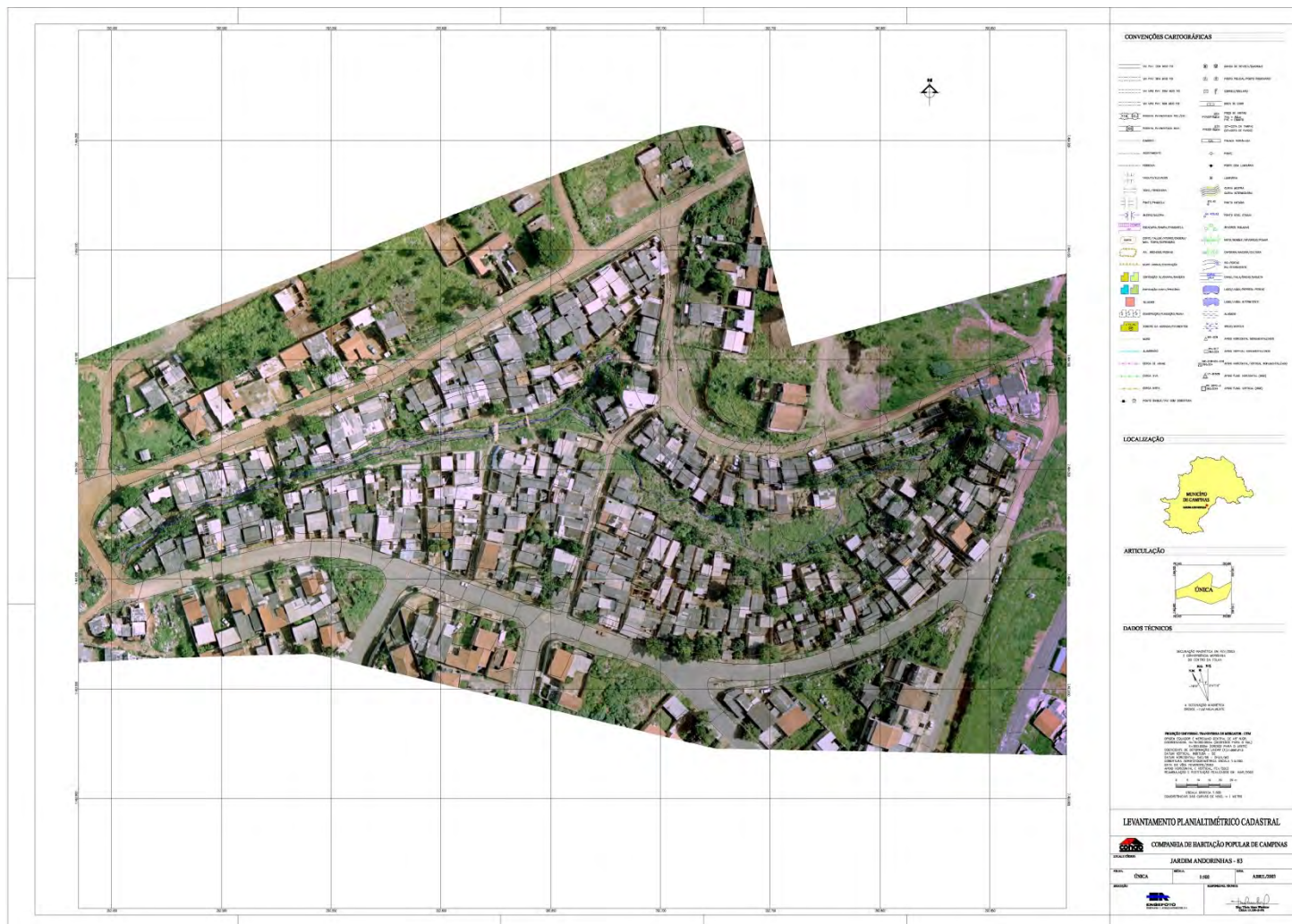
# Aerolevantamento – O Presente

- **Produtos – Áreas Rurais**



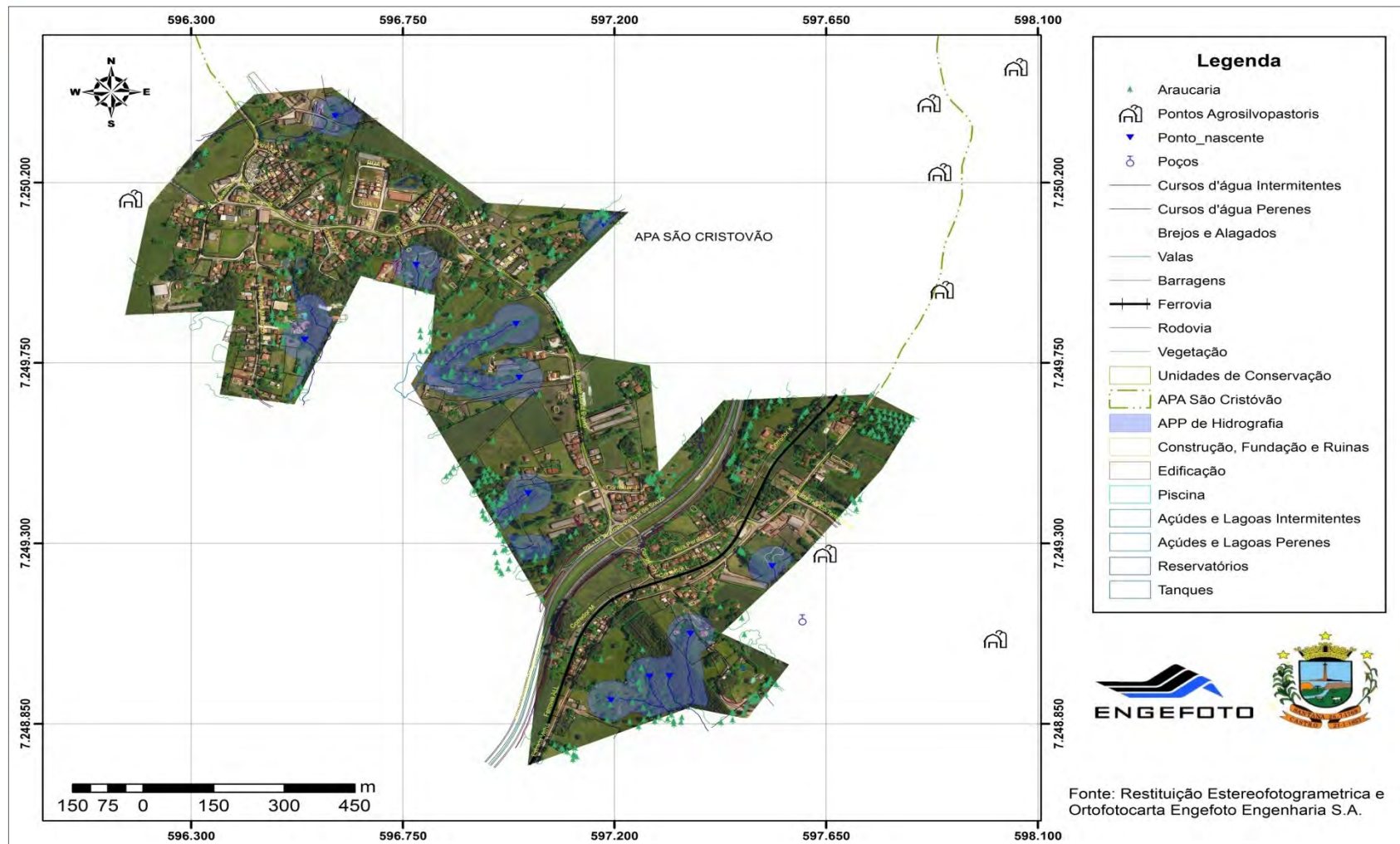
# Aerolevantamento – O Presente

- Produtos – Regularização Fundiária (Urbana e Rural)



# Aerolevantamento – O Presente

- Produtos – Regularização Fundiária (Urbana e Rural)



# Aerolevantamento – O Presente

- **Desafios**

- ✓ Manter modernidade tecnológica e equipe técnica capacitada;
- ✓ Disseminar e fomentar a utilidade dos produtos cartográficos como ferramenta base para o desenvolvimento;
- ✓ Torcer para que o País continue crescendo a taxas superiores a 3,5%aa;
- ✓ Contratação de serviços de engenharia por pregão eletrônico - sem levar em conta a qualidade do produto;
- ✓ Entrada de empresas estrangeiras no mercado x custo Brasil (carga tributária, encargos sociais, custos financeiros);

# Aerolevantamento – O Presente

- **Desafios (Cont.)**

- ✓ **Direitos Autoriais;**
- ✓ **Capacitação para o uso de imagens orbitais - acesso aos parâmetros de orientação das mesmas possibilitando a mescla de metodologias;**
- ✓ **Inserção da iniciativa privada na retomada do mapeamento sistemático do País, como força agregada à dos órgãos oficiais responsáveis por esta atividade;**
- ✓ **Aculturamento e familiarização dos clientes com os produtos cartográficos e incrementar capacidade para especificar e validar o produtos**



# Aerolevantamento – O Presente

- **A Academia**
  - ✓ Terceira perna do tripé de suporte do mercado
  - ✓ Necessidade de aproximação das três pernas
  - ✓ Arena competitiva globalizada



# Aerolevantamento – O Presente

- **A Academia (Cont.)**

- ✓ Forte embasamento em:

- Geodésia e Topografia
- Ajustamento
- Fotogrametria
- Sistemas de projeção
- Fotointerpretação
- Informática (programação, banco de dados)

- ✓ Estágios junto a produtores

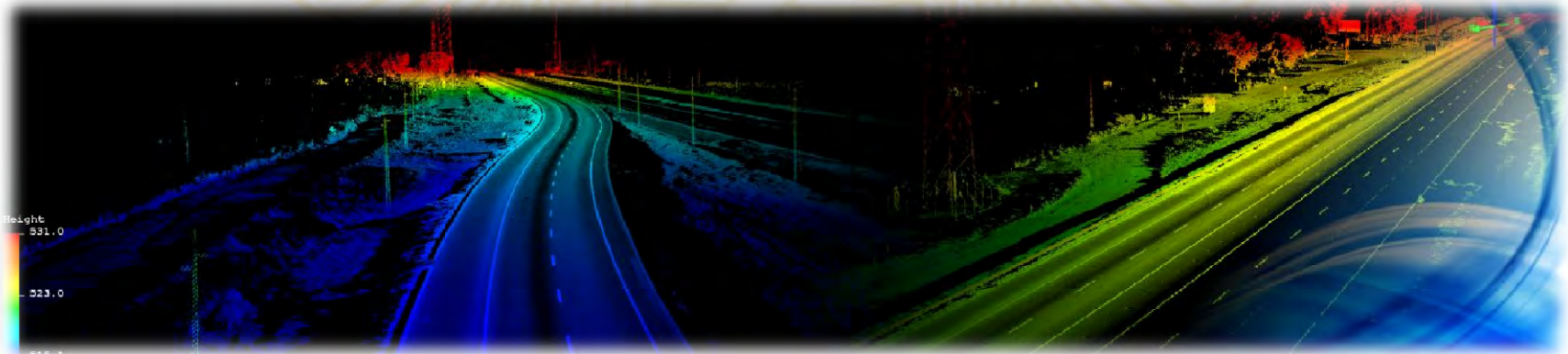
- ✓ Noções de Administração Empresarial e Empreendedorismo

# Aerolevantamento – O Presente

- **Tendências**
  - ✓ Mundo digital em 3D
  - ✓ Automação de processos
  - ✓ Integração de metodologias
  - ✓ **Novas Ferramentas**
    - VANTs
    - Sistemas de Mapeamento Móvel
    - Sistemas de Geoinformação
    - Novos sistemas de imageamento orbital

# Aerolevantamento – O Presente

- **Tendências**





ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE AEROLEVANTAMENTOS

**[renato@anea.gov.br](mailto:renato@anea.gov.br)**