

# **Forum de Geointeligencia para Defesa e Segurança**

**Soluções e sistemas para  
monitoramento, vigilância, comando  
e controle**

# Sobre a Harpia Sistemas

## A Harpia nasceu da estratégia de crescimento da Embraer Defesa e Segurança



— Controle  
 - - - Acordo Comercial



Comando & Controle

Sensoriamento Remoto



ARP

Sistemas de Monitoramento de Fronteiras

Sistemas de Gerenciamento de Tráfego Aéreo

Radares Terrestres

Manutenção (MRO)

Simuladores

Satélites

Sistemas de Inteligencia Policial

Sistemas de Missão

Estruturas Aeronáuticas

Modernização de Aviônicos

Sistemas de Proteção de Estruturas Estratégicas

50%

90%

65%

51%

51%

100%

## OEM

- Conceção e especificação
- Integração
- Produção e montagem final
- Suporte Pós Venda



## Fornecedores de Sistemas Complexos (Em bases de Competitividade\*)



## Fornecedores de Matéria Prima e Componentes



\* Competitividade = atende preço, qualidade técnica, prazo e risco.

# ARP

## Aeronaves Remotamente Pilotadas



- **UAV – UNMANNED AIR VEHICLE**
- **VANT – VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO**
- **ARP – AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA**

## ARP é um sistema integrado complexo, composto basicamente de 4 partes

### 1) SENSORES:

Diversos sensores para obtenção de informações específicas como, por exemplo: câmeras de alta definição, câmeras de visão noturna, radares, pontes de comunicação, COMINT/COMJAM, ELINT, SIGINT etc.

### 2) VEÍCULO AÉREO (AV – Air Vehicle):

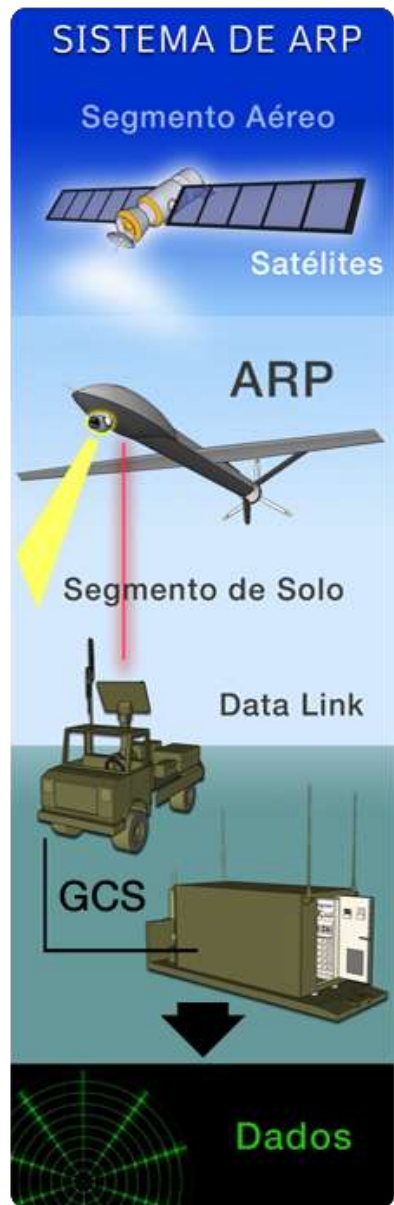
Uma plataforma aérea com capacidade de pouso e decolagem, voo e navegação autônoma, onde os sensores são instalados.

### 3) COMUNICAÇÃO DE DADOS (GDT/ADT – Ground/Air Datalink Terminal):

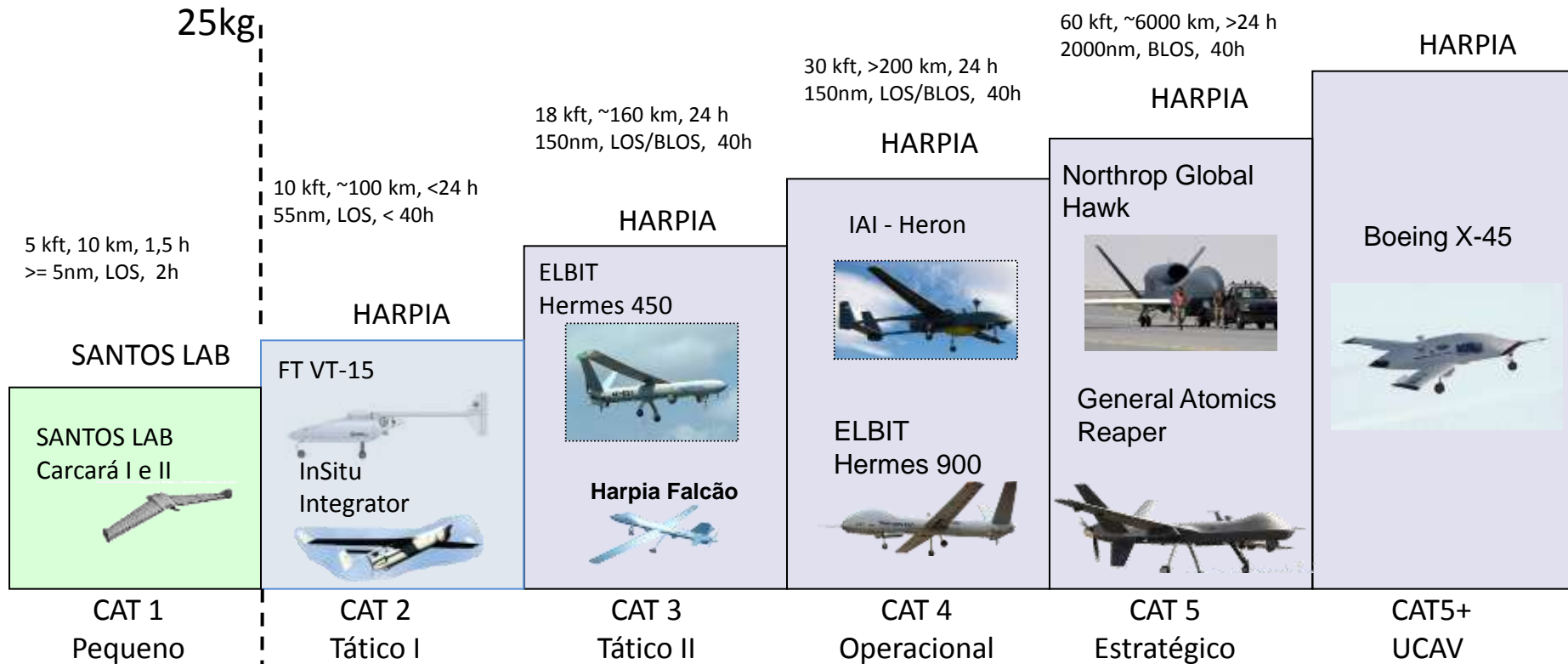
Sistema de comunicação de dados (Data Link), responsável por enviar e receber dados da plataforma aérea (dos sensores e de controle do veículo) para a estação de controle.

### 4) ESTAÇÃO DE CONTROLE (GCS – Ground Control System)

Estação de controle onde ficam os pilotos da aeronave e os operadores dos sensores.



# Escopo da Harpia em SARP



## Santos Lab

- SARP de pequeno porte
- Agilidade, industrialmente apoiado pela Embraer

## Harpia Sistemas

- Aproveitamento das competências da Embraer e da Avibras
- Parceria com uma das líderes globais em SARP de alto desempenho (Elbit Systems, via AEL) visando ToT

\* figuras apenas para ilustração de cada categoria



# Alcances Típicos por Categoria

## CAT 3

- Linha de Visada
- Baixa Altitude: < 18.000ft
- Raio de ação: 150nm
- Média Persistência: < 24h

## CAT 4

- SATCOM
- Média Altitude: < 30.000ft
- Raio de ação: 600 nm
- Alta Persistência: > 24h

## CAT 5

- SATCOM
- Alta Altitude: < 60.000ft
- Raio de Ação: >2000nm
- Alta Persistência: > 24h



**CAT 3**



**CAT 4**



**CAT 5**



**Sistemas de Missão**



Câmeras EO/IR



COMINT  
ELINT



Radares



SATCOM



Rádios



Sensor Multiespectral



MiniSAR Orbisat

**Sistemas de Navegação e Controle**



Controle de Voo



Controle de Parâmetros



Controle do Data Link



Navegação



Coordenação Tráfego Aéreo



Separação

**Projeto Vant DCTA**

**Sistemas de Solo**



**Treinamento**



**Produção, Operação & Manutenção**

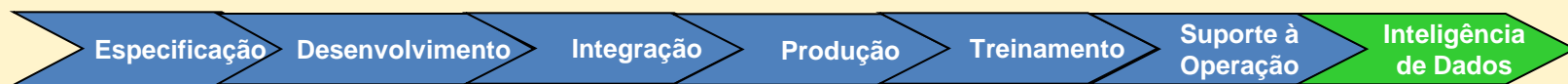


**CERTIFICADO IFI & ANAC**

**COMUNALIDADE E INTEROPERABILIDADE**

Visão

“Ser a Casa das ARP no Brasil”



Domínio dos sistemas



Veículo Aéreo



Sistemas de Solo



Sensores & Armamento



Comunicação



Empresas Coligadas

Inteligência de Dados

Macro Estratégia

- Desenvolvimento de uma **Família de ARP**
  - Produtos desenhados para as **Necessidades Nacionais (militar e civil) e Internacionais** (Exportação como **Sustentabilidade** do Negócio)
  - Aproveitamento do legado do Programa VANT do DCTA e do ARP **Falcão**
  - **Domínio tecnológico** e Desenvolvimento da **Indústria Nacional**
- **Comunalidade** de sistemas e operação: **Interoperabilidade.**
- **Capacitação acelerada** por transferência de tecnologia

# USOS e Tendências





**Em alguns casos, teremos substituição de aeronaves tripuladas.**

**Em outros, complementação ou coexistência.**

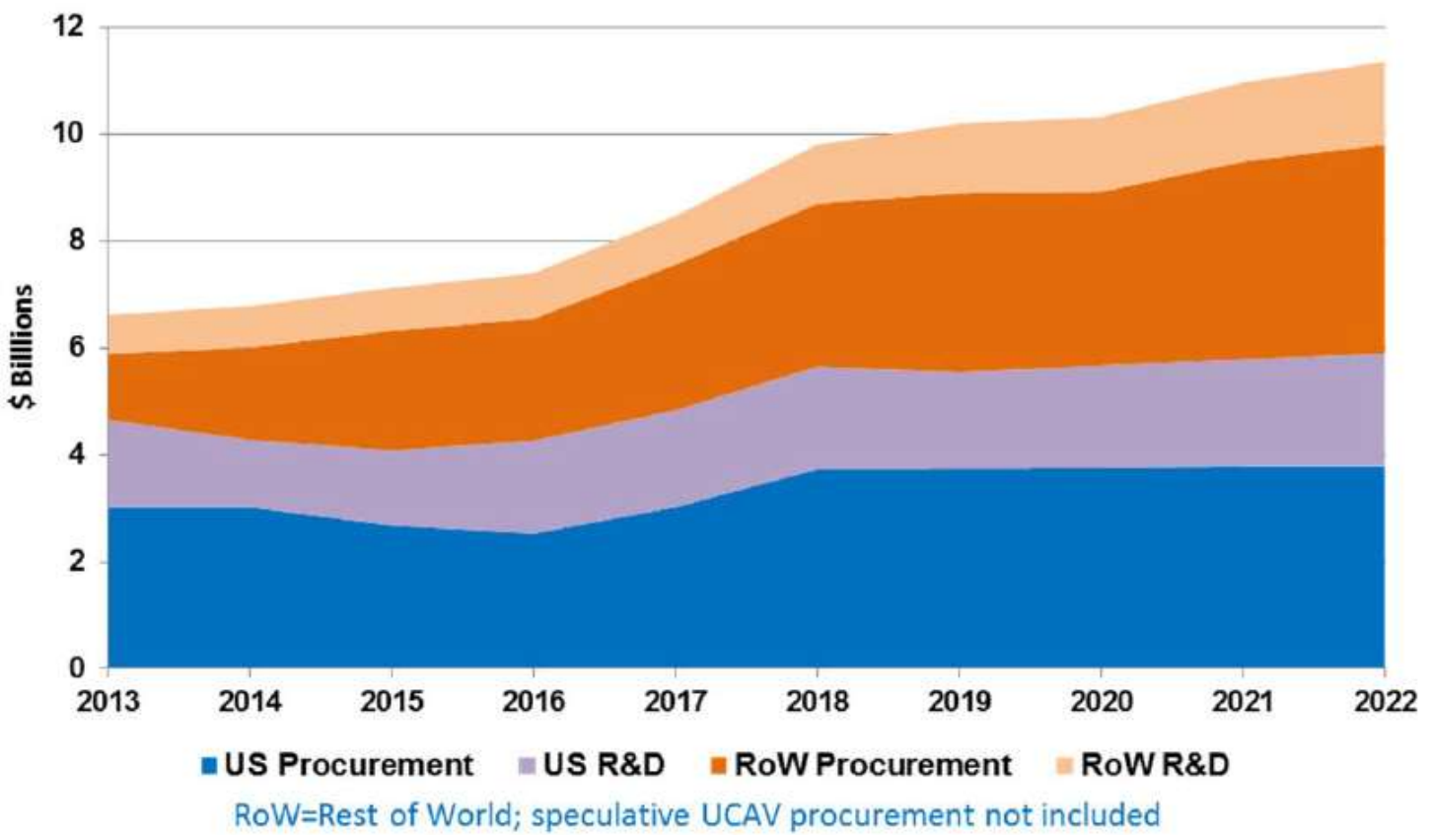
**Também surgirão novas missões que não existiam antes do advento das ARP**



**Crescimento do uso civil dependente da regulamentação da sua operação em espaço aéreo não segregado (FAA: 2015. EASA: 2016. DECEA: 2018).**

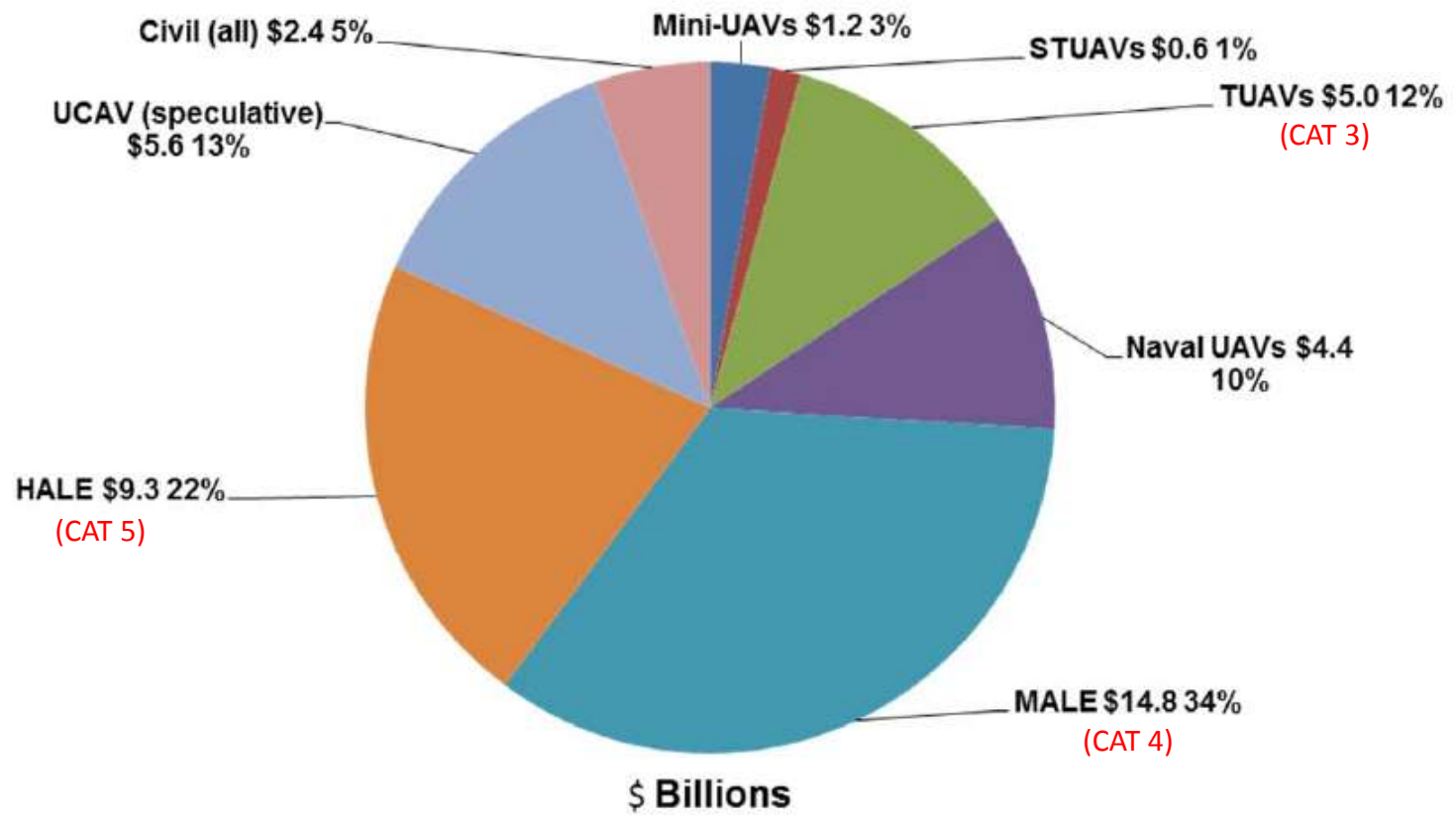
**Dados os elevados custos de aquisição, bem como a complexa logística de operação e manutenção, o modelo de Prestação de Serviço se mostra mais adequado e promissor.**

## World UAV Budget Forecast R&D and Procurement



**Orçamento dobrará até 2022: de US\$ 6.6B para US\$ 11.4B**

## UAV Production Value 2012-2021 by UAV Category



Produção Mundial (10 anos): US\$ 43,3B



# Essência do Uso de SARP



Controle de Voo



Controle de Parâmetros



Controle do Data link



Coordenação de Tráfego Aéreo



Navegação



Separação



Planejamento de Missão



Sensoriamento EO



Cobertura Vídeo



Levantamento de Sinais



Priorização dos Dados



Disseminação de Dados de Inteligência

## Os desafios do Brasil e os sensores que podem ajudar a lidar com esses desafios



Viajando 24.346 km em linha reta, seria possível:

- Fazer 2 viagens ida e volta de Brasília a Miami (23.200 km)
- Fazer 1 viagem ida e volta de São Paulo a Paris (18.800 km)
- Fazer 1 viagem de ida de São Paulo a Toquio (18.500 km)

Algumas distâncias: Diâmetro Terra = 12.756km, GRU-MIA = 6.550km, GRU-FRA = 9.380km, GRU-Tokio = 18.524km, GRU-Deli = 14.400km, GRU-Pequim = 17.570km





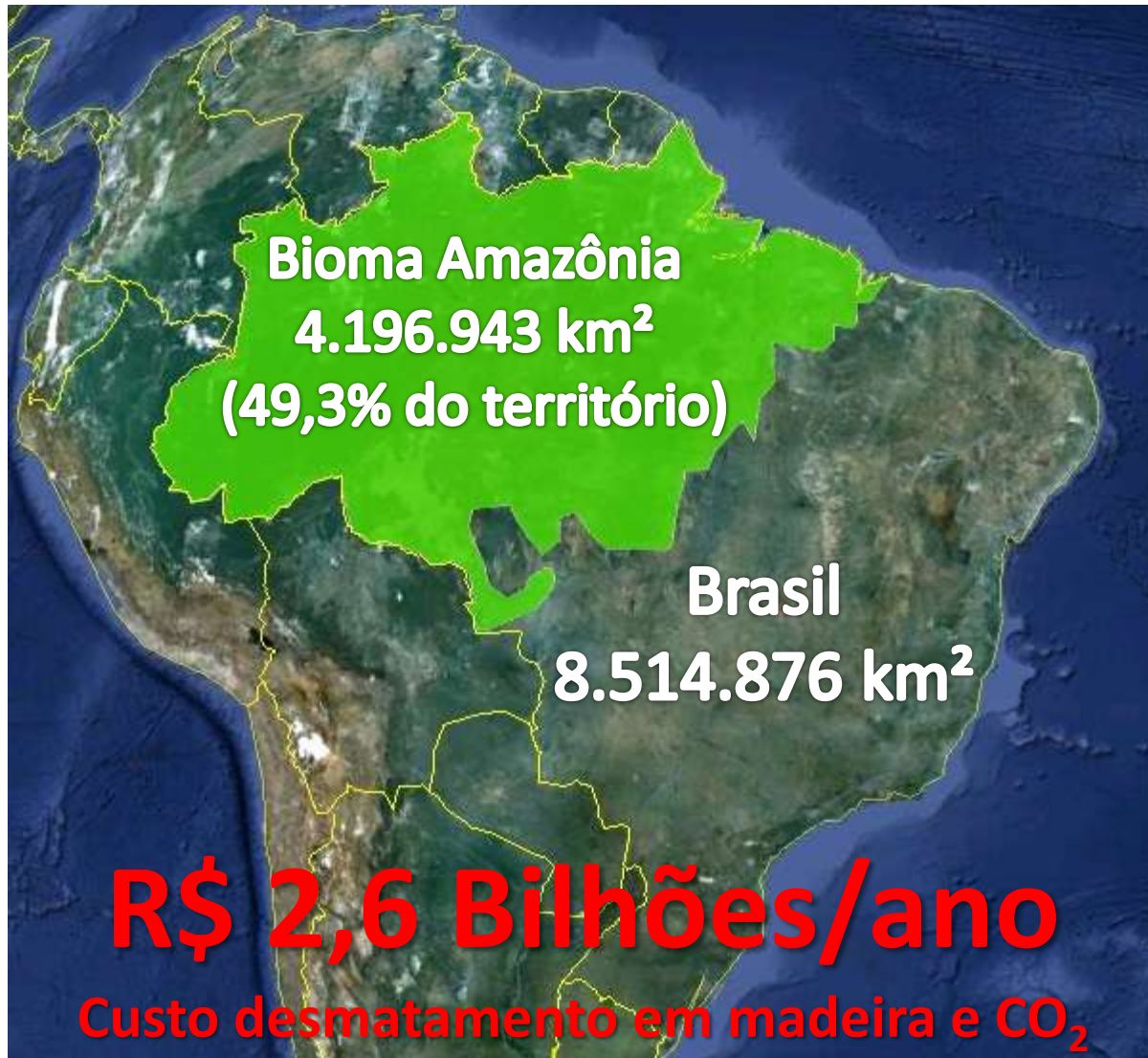
## Comercio Legal<sup>[1]</sup>

- Total: US\$ 482 B

## Comércio ilegal

- Apreensões: R\$ 1,5 Bi<sup>[4]</sup>
- Drogas (Cocaína):
  - Apreensão 27 Ton/ano<sup>[6]</sup>
  - Consumo 136 Ton/ano<sup>[5]</sup>
    - R\$ 2,7 Bi/ano<sup>[9]</sup>
  - Custo econômico<sup>[7]</sup>
    - R\$ 88 Bi/ano (2% PIB)
- Pirataria:
  - R\$ 47 Bi em receita<sup>[2]</sup>
  - R\$ 19 Bi em impostos<sup>[2]</sup>
  - 2 milhões empregos<sup>[3]</sup>
- Armas
  - 28.429 un apreendidas<sup>[4]</sup>
  - 8 mi de armas ilegais (71% contrabando)

[1] Balança Comercial ([http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1331125742.pdf](http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1331125742.pdf)); [2] US CHAMBER / 2008 – 4ª Edição da Pesquisa sobre o Impacto da Pirataria no Setor de Consumo (<http://forumcontrapirataria.tempsite.ws/web//conteudo/pesquisa/F37140f48274482827914f76b72efc08fd5882fa.pdf>); [3] Ministério da Justiça (<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u328262.shtm>); [4] Receita Federal 2011 ([http://www.receita.fazenda.gov.br/publico/Instituicao/2011/Relatorio\\_Subsecretaria\\_Aduana\\_Relacoes\\_Internacionais.doc](http://www.receita.fazenda.gov.br/publico/Instituicao/2011/Relatorio_Subsecretaria_Aduana_Relacoes_Internacionais.doc)); [5] INPAD ([http://www.inpad.org.br/images/stories/LENAD/lenad\\_maconhacocaina.pdf](http://www.inpad.org.br/images/stories/LENAD/lenad_maconhacocaina.pdf)); [6] UNODC ([http://www.unodc.org/documents/southerncone/Topics\\_drugs/WDR/2012/References\\_to\\_Brazil\\_PRT.pdf](http://www.unodc.org/documents/southerncone/Topics_drugs/WDR/2012/References_to_Brazil_PRT.pdf)); [7] UNODC ([http://www.unodc.org/documents/frontpage/UNODC\\_Annual\\_Report\\_2010\\_LowRes.pdf](http://www.unodc.org/documents/frontpage/UNODC_Annual_Report_2010_LowRes.pdf)); [9] Preço Cocaína - The Economist ([http://www.economist.com/node/13931336?story\\_id=13931336&source=features\\_box4](http://www.economist.com/node/13931336?story_id=13931336&source=features_box4))



## Floresta amazônica:

- ~ Área da **União Européia**
- Maior diversidade biológica do mundo<sup>[1]</sup>
- Desmatamento ilegal (> 25 he, ou 40% do total)
  - 4.600 km<sup>2</sup> (corte raso)<sup>[3]</sup>
  - 4.600 km<sup>2</sup> (corte seletivo)<sup>[2]</sup>
  - R\$ 1,5 Bi em madeira<sup>[6]</sup> e R\$ 1,1 Bi em créditos de CO<sub>2</sub><sup>[8]</sup> (352 Mi Ton<sup>[4]</sup>)
  - R\$ 1,6 Bi em multas<sup>[3]</sup>
  - 78% vira pasto, responsável por 1/3 da carne brasileira (11,7 Mi bois/ano), dos quais 71% vendido sem controle<sup>[9]</sup>
- 58% das emissões de gases de efeito estufa do Brasil<sup>[7]</sup>

[1] Relatório Green Peace (fonte: MMA 2006) ([http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/report/2011/Maps%20desmatamento\\_2011.pdf](http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/report/2011/Maps%20desmatamento_2011.pdf)); [2] INPE – DEGRAD. Assumindo proporção histórica entre corte raso e degradação >1:1 (<http://www.obt.inpe.br/deggrad/>); [3] Portal Brasil, desmatamento ilegal2012 (<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2012/11/27/amazonia-registra-menor-taxa-de-desmatamento>); [4] INPE (<http://inpe-em.cci.inpe.br/>); [5] World Bank ([http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/State\\_and\\_Trends\\_2012\\_Web\\_Optimized\\_19035\\_Cvr&txt\\_LR.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/State_and_Trends_2012_Web_Optimized_19035_Cvr&txt_LR.pdf)); [6] Valor Médio US\$/he - <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0036093>); [7] "Regional Development and Greenhouse Gases Emission: the case of the Amazon Region" (<http://www.illegal-logging.info/uploads/101864ae018ebdec702bd224a6fc24a1ceb.pdf>); [8] IPEA – Estimativa do Custo Econômico do Desmatamento na Amazônia ([http://www.ipea.gov.br/porta/images/stories/PDFs/td\\_0910.pdf](http://www.ipea.gov.br/porta/images/stories/PDFs/td_0910.pdf)); [9] Veja (<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI10424-15259,00-VOCE+SABE+DE+ONDE+VEM+SUA+PICANHA.html>)

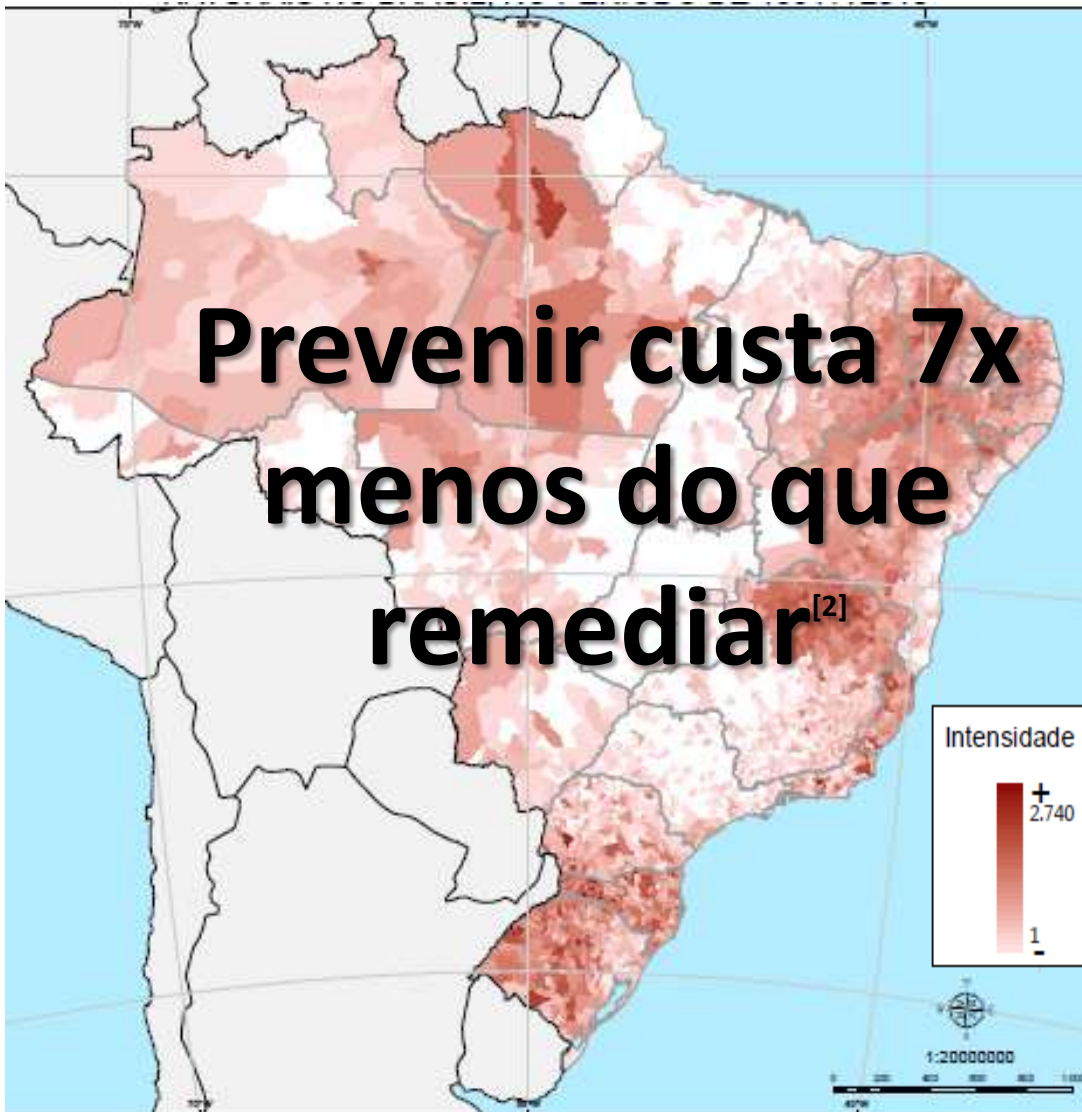




## Amazônia Azul:

- Maior que a Amazônia
- 80% do comércio exterior brasileiro (US\$ 387 Bi<sup>[1][2]</sup>)
- 91% da produção de petróleo (2 Milhões de Barris por dia).
- Pré-sal
  - Reserva de 70-100 bilhões de barris de óleo equivalente<sup>[6]</sup>
  - Exportações de US\$ 28 bilhões em 2020<sup>[7]</sup>
  - Investimentos de US\$ 70 bilhões até 2016<sup>[5]</sup>
- 42% da produção de pescado (PIB > R\$ 5Bi<sup>[3]</sup>)
- Minérios Marítimos

[1] Balança Comercial Brasileira – Dados Consolidados 2011 ([http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwn\\_1331125742.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwn_1331125742.pdf)); [2] Panorama Navegação Marítima 2011 (<http://www.antaq.gov.br/porta/pdf/BoletimPortuario/PanoramaNavegacaoMaritimaApoio2011.pdf>); [3] Ministério da Pesca e Aquicultura (<http://www.mpa.gov.br/aquiculturamapa/informacoes/producao>); [4] A Era da Mineração Marinha ([http://www.unesp.br/ac\\_l\\_ses/revista\\_unespencia/acervo/10/a-nova-corrida-do-ouro](http://www.unesp.br/ac_l_ses/revista_unespencia/acervo/10/a-nova-corrida-do-ouro)); [5] Petrobrás (<http://www.petrobras.com.br/pt/energia-e-tecnologia/fontes-de-energia/petroleo/presal/>); [6] Portal Brasil (<http://www.brasil.gov.br/sobre/economia/energia/pre-sal>); [7] Portal Brasil (<http://www.brasil.gov.br/sobre/economia/energia/pre-sal/valor-economico-da-descoberta>)



## Desastres Naturais (1991-2010):

- 31.909 eventos<sup>[1]</sup>
  - Estiagem e Seca: 54%
  - Inundação Brusca: 21%
  - Inundação Gradual: 12%
- 102.000.000 pessoas afetadas (5 mi/ano) e 2.475 mortos<sup>[1]</sup>
- Crescimento médio de 6x (mudanças climáticas e aumento populacional)<sup>[1]</sup>
- Custo com remediação cresceu 23x de 2004 a 2010, de R\$ 130 milhões para R\$ 3 bilhões<sup>[3]</sup>
- Orçamento de R\$ 18,8 bilhões de investimento (Plano Nacional de Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres)

[1] Atlas brasileiro de desastres naturais (<http://150.162.127.14:8080/atlas/Brasil%20Rev.pdf>); [2] World Meteorological Organization ([http://www.wmo.int/pages/themes/hazards/index\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/themes/hazards/index_en.html)); [3] Ministério da Integração ([http://www.integracao.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=e008bc1e-64bb-4eab-ac09-50451032c336&groupId=10157](http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=e008bc1e-64bb-4eab-ac09-50451032c336&groupId=10157));





Área de busca e salvamento de responsabilidade brasileira:

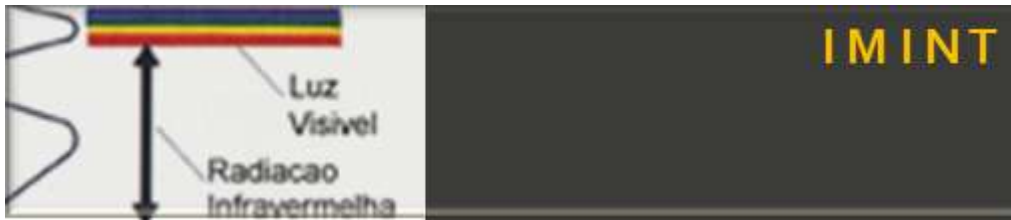
- 22.000.000 Km<sup>2</sup>. Ponto mais distante excede 3.400 km da costa
- Raios de ação típicos (FAB):
  - A-29 1.000 km (6h), P-95 1.350 km (7h), P3 3.800 km (16h)
- Resgate AF447 (31/mai/99)
  - 26 dias de buscas
  - 1.612 militares (MB+FAB)
  - 12 aeronaves FAB: 1.500h
  - buscas visuais: 350.000 km<sup>2</sup> (3x estado de Pernambuco).
  - busca eletrônica: 2Mi Km<sup>2</sup> (8x estado de São Paulo)
  - 11 navios: 35 mil milhas (8x costa brasileira)<sup>[1]</sup>
- Custo das buscas: US\$ 25 Mi<sup>[3]</sup>

[1] Marinha do Brasil ([http://www.mar.mil.br/menu\\_h/hot\\_site\\_air\\_bus/index.html](http://www.mar.mil.br/menu_h/hot_site_air_bus/index.html)); [2] Daily Mail (<http://www.dailymail.co.uk/news/article-1367509/Airbus-faces-manslaughter-charges-Air-France-crash-killed-228.html>); [3] NY Times ([http://www.nytimes.com/2011/05/08/magazine/mag-08Plane-t.html?pagewanted=all&\\_r=0](http://www.nytimes.com/2011/05/08/magazine/mag-08Plane-t.html?pagewanted=all&_r=0))



## Fronteira dividida didaticamente

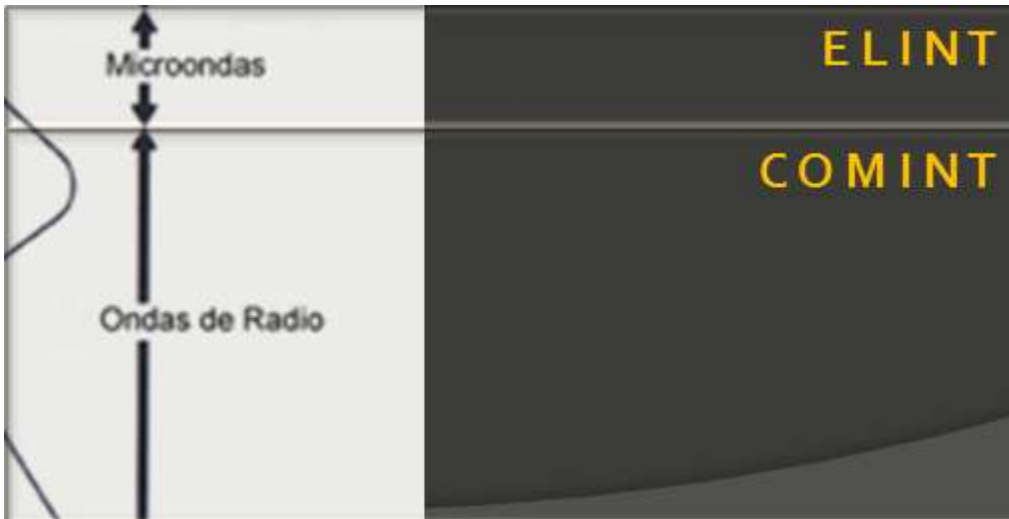
- Amarela: fronteira norte  
(Comando Militar do Norte)
- Verde: fronteira amazonica  
(Comando Militar da Amazonia)
- Vermelho: fronteira oeste  
(Comando Militar do Oeste)
- Azul: fronteira sul (Comando Militar do Sul)
- Extensão da fronteira: 16.886 km
- Faixa de fronteira: 150 km
- Área da fronteira: 2.532.900 km<sup>2</sup>  
(27% do território brasileiro)



EO/IR



HIPERESPECTRAL



SENSORES



## DCoMPASS®

Digital Compact Multi-Purpose Advanced Stabilized System - UAV



### Applications

- Border and maritime patrol
- Surveillance
- Law enforcement
- Laser targeting



### General

The DCoMPASS™ payload is the one of the newest members of Elop's CoMPASS™ battle-proven stabilized EO payload family, in service with leading customers worldwide.

- Delivers superb day and night intelligence, surveillance, target acquisition and tactical reconnaissance (ISTAR) capabilities in the harshest weather conditions
- Single LRU configuration integrating up to five EO elements: HD color TV camera with optional low light mode, large format thermal imager, laser target illuminator, Eyesafe Laser Range Finder and laser target designator
- Lightweight, small size payload made possible by new miniature digital electronics and advanced lightweight materials



### Interface Communications

- RS422
- MIL-STD-1553
- Ethernet

### Video Output

- PAL, NTSC
- Gigabit Ethernet (GigE)

## AMPS

Strategic ISR for Manned and Unmanned Aircraft



AMPS (Advanced Multi-sensor Payload System) é um sistema de reconhecimento e detecção de alvo dinâmico para distâncias excessivamente longas. Opera diurno e noturno e em condições meteorológicas adversas.

Adaptado aos requisitos do cliente, tipicamente inclui 2 CCD TV diurnos, 1 FLIR e 1 ICCD. É otimizado para melhorar e aumentar a saída da produção de inteligência de alvos.

### Main advantages

- Strategic ISR
- Standoff
- Long-range maritime patrol missions
- Covert capabilities

FLIR  
B&W / Color TV

Weight  
Environmental conditions  
Flight envelope

85 kg  
IAW MIL-STD-810  
Up to 40 kft and 240 knots

## Chariots of Fire

### Autonomous Airborne Hyperspectral MASINT System

Chariots of Fire is a lightweight, low power consumption Measurement and Signature Intelligence (MASINT) system, comprising:

- An airborne segment featuring an imaging acquisition system mounted on an airborne platform
- A ground-based mission management and data interpretation system

Fully autonomous and simple to operate, Chariots of Fire contains a primary Hyperspectral Imaging System (HIS) and a secondary bore-sighted high-resolution panchromatic camera, capable of stereoscopic imaging.

### Applications

- Material identification
- Environmental hazards
- Geosciences - mineralogy, soil type
- Vegetation - chlorophyll, lignin, cellulose, pigments, etc.
- Biomass burning
- Atmospheric applications - water vapor, cloud properties, aerosols, gas absorption
- Oceanographic - chlorophyll, dissolved organics, sediments, bottom composition
- Littoral surveys & bathymetry
- Snow and ice hydrology - snow cover fraction, grain size, impurities, melting
- Urban ecology - land use, building structure, etc.
- Operation support / trafficability analysis
- Identification of aircraft/helicopter landing zones
- Beach and beach egress zone characterization
- Detection of human presence, vehicle passage
- Camouflage detection
- Submerged vessel detection
- Search and Rescue
- IED detection



CPS  
Camera Power Supply

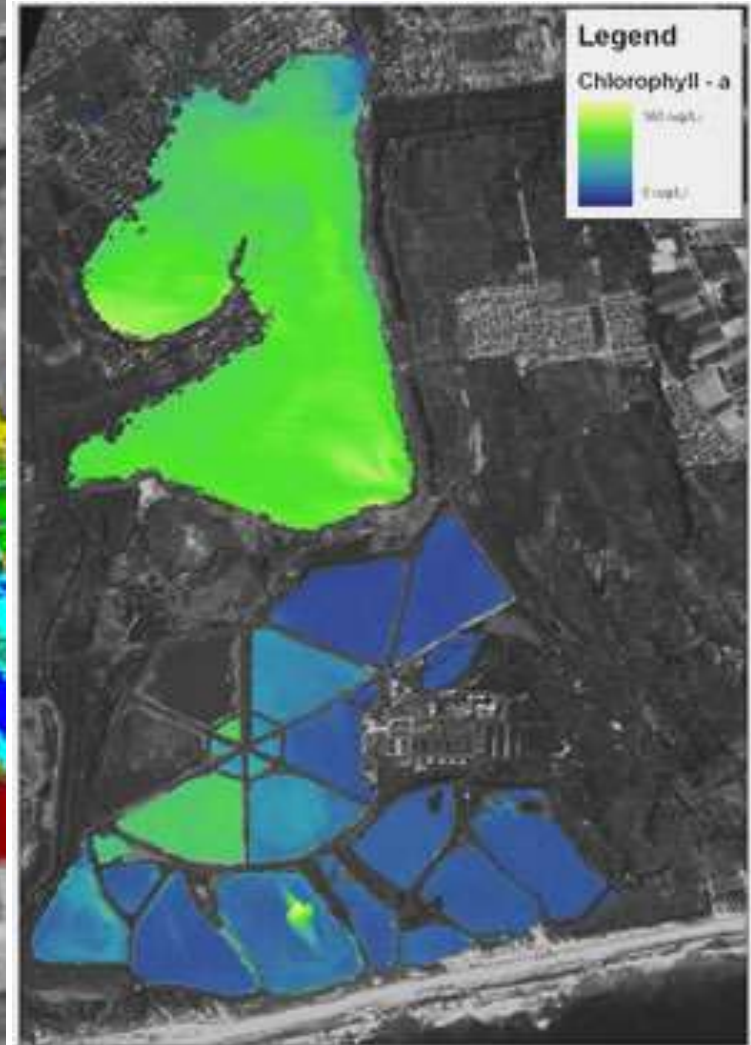
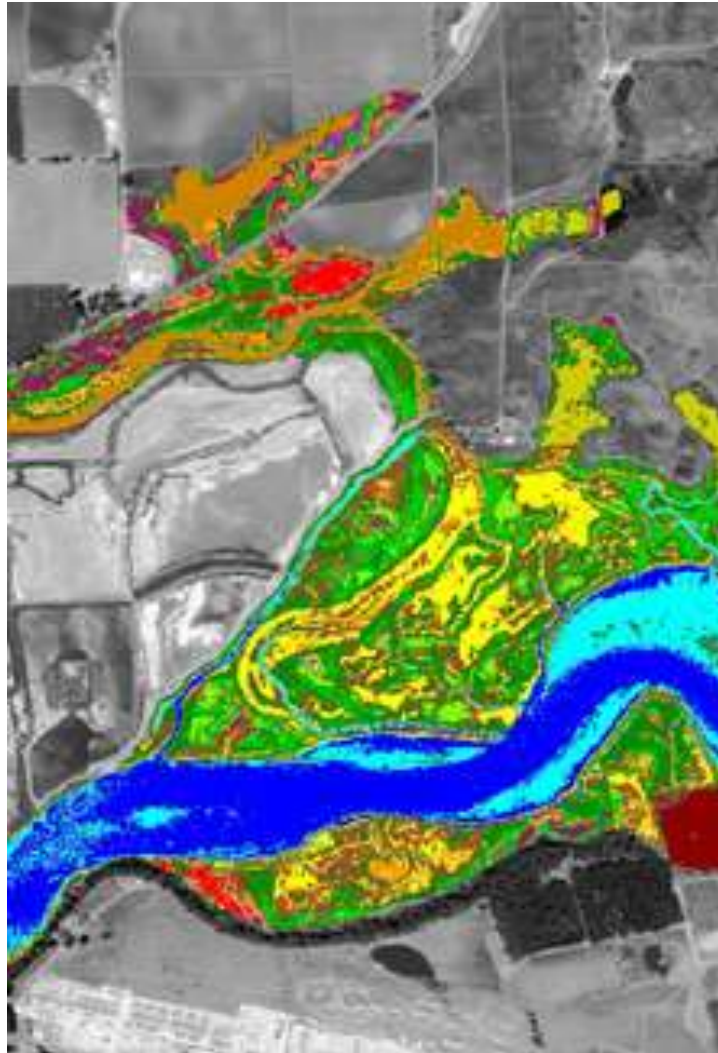


DRS  
Data Recording System

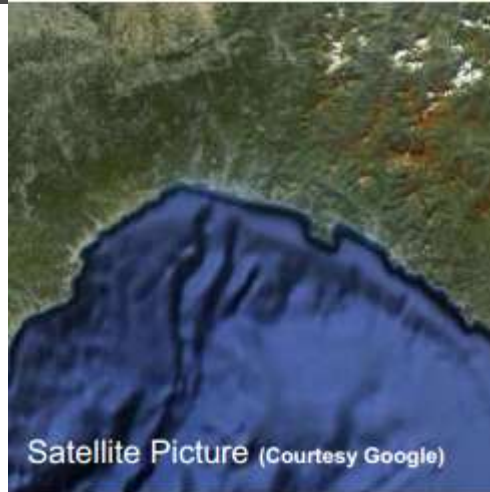


SMU  
System Management unit

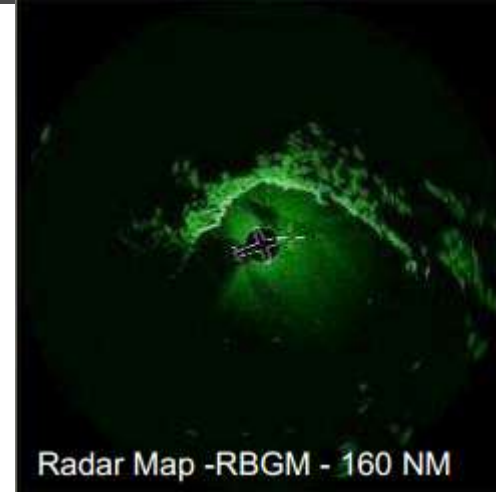




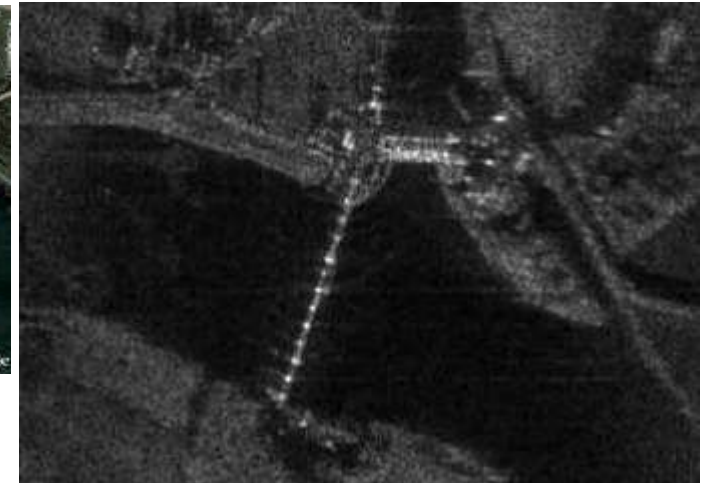
# Radar SAR



Satellite Picture (Courtesy Google)



Radar Map -RBGM - 160 NM



**Mass: 43 Kg**

**Power: 450 W @ 28 Vdc**

**Cooling: forced air**

Radares SAR (Synthetic Aperture Radar), acoplados a uma aeronave ou a um satélite, tem por objetivo localizar alvos em terra, usando o movimento da aeronave, ou satélite, para “simular” uma antena bem maior do que ela realmente é.



Seleção de Áreas de Interesse >



FUSÃO DE DADOS



Dados Disponíveis: GMTI, SAR, LASSO, SIGINT, EO/IR



GMTI



SAR



LASSO



SIGINT



EO/IR



FUSÃO DE DADOS



**SARP são as melhores soluções para monitoramento e vigilância de grandes áreas ou áreas de difícil acesso**

- **Proteção de sensores e operadores**
- **Grande permanência e elevada mobilidade**

**Serão parte integrantes de sistemas de diversas agencias governamentais, a exemplo dos vetores e dados do SIVAM/SIPAM**

**Modelo de prestação de serviços pela iniciativa privada**

- **Otimização de recursos**
- **Desoneração dos processos de aquisição, operação e manutenção**
- **Emprego de sistemas comuns**
- **Regulamentação do uso do espaço aéreo**

**Certificação de empresas, sistemas e operadores**





**Obrigado!**

## **Nelson Silveira**

Desenvolvimento de Negócios e Programas  
[nelson.silveira@harpiasistemas.com.br](mailto:nelson.silveira@harpiasistemas.com.br)

*SHS, Quadra 6, Bloco C, Sala 1310  
Edifício Brasil 21  
Brasília - DF  
Tel: (61) 3039-8980  
[www.harpiasistemas.com.br](http://www.harpiasistemas.com.br)*