



MINISTÉRIO DA CIÉNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Benefícios das Atividades Espaciais para a Humanidade

Antonio Yukio Ueta

yukio.uet@inpe.br

Apresentação de 11/07/2018

Curso de Inverno 2018 - Introdução às Tecnologias Espaciais

Conteúdo

Imaginário

Nossa Planeta e sua complexidade

Atividades Espaciais e suas possibilidades

Diferentes casos de benefícios para a Sociedade

Satélites: da ideia à aplicação

Imaginário

Imaginário: desenhos animados TV/Cinema

Família Jetsons
(original de 1962 a 1963)



Jimmy Neutron e Goddard voando através
do Universo (original de 2002 a 2006)

Micos no Espaço - 2008

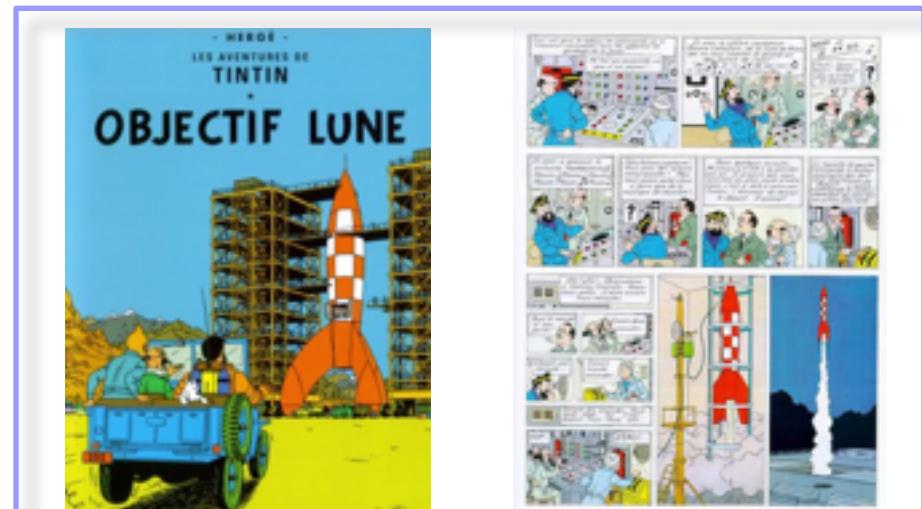
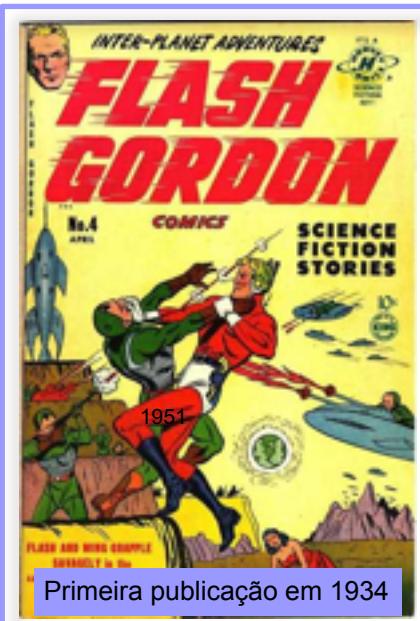


<http://tvline.com/2017/08/17/the-jetsons-reboot-abc-live-action-sitcom-robert-zemeckis/>

<https://neutron-quasar.deviantart.com/art/Jimmy-Neutron-515166491>

<http://www.danielclark.com/work/space-chimps/>

Imaginário: histórias em quadrinhos



Publicado de março a setembro de 1950



Imaginário: filmes de TV/cinema



Seriado de TV (1965-1968)



Seriado de TV (2018-)



Forbidden Planet foi o filme de ficção científica de 1956, que serviu de inspiração para a série Jornada nas Estrelas



Jornada nas Estrelas
série original 1966 - 1969



Primeiro filme ou IV episódio (1977)

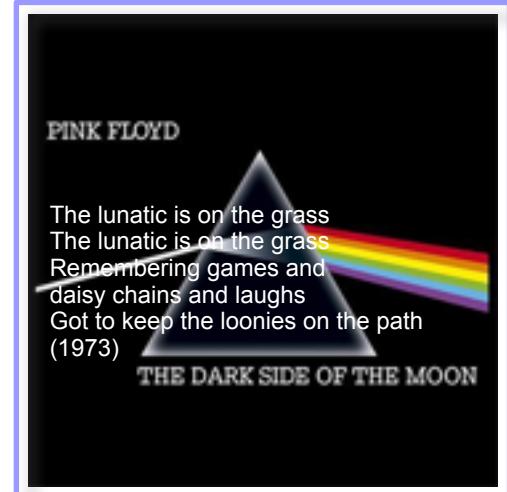


Os Últimos Jedis (2017)

<https://seriestorrent.tv/lost-in-space/>
<https://www.imdb.com/title/tt5232792/>
https://pt.wikipedia.org/wiki/Forbidden_Planet
<http://www.alcateia.com/2016/09/>

<http://www.cafecomfilme.com.br/filmes/star-wars-episodio-iv-uma-nova-esperanca>

Imaginário: música internacional e nacional



<http://www.singsnap.com/karaoke/watchandlisten/play/b4a2beb11>

<http://www.ledotakas.net/lt/PINK-FLOYD-Dark-Side-of-The-Moon-TS-20171002>

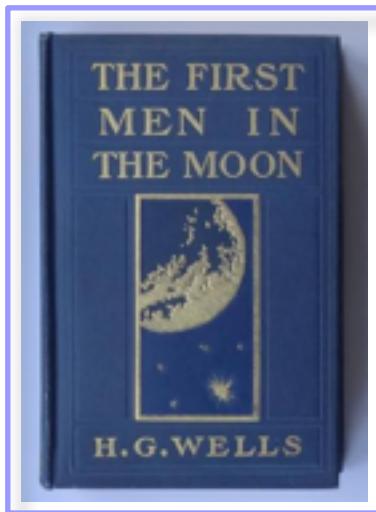
<http://www.davidbowieworld.nl/books-2/david-bowie-books-english/attachment/david-bowie-starman-1947-2016-souvenir-daily-mirror-magazine-brand-new/>

<http://www.planetaguilhermearantes.com/1998CDpreferencianacional.htm>

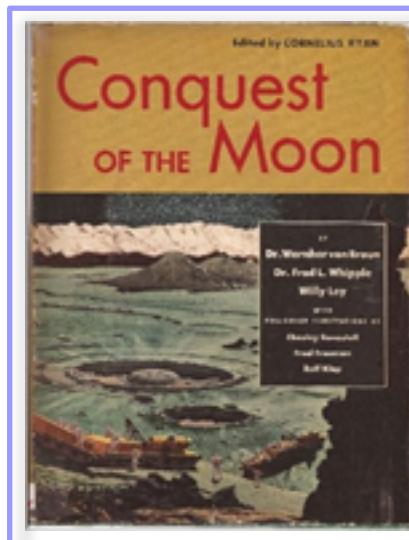
<https://www.discogs.com/Gilberto-Gil-Luar-A-Gente-Precisa-Ver-O-Luar/release/1931863>

<https://www.kboing.com.br/atitude-67/casal-do-ano-plutao/>

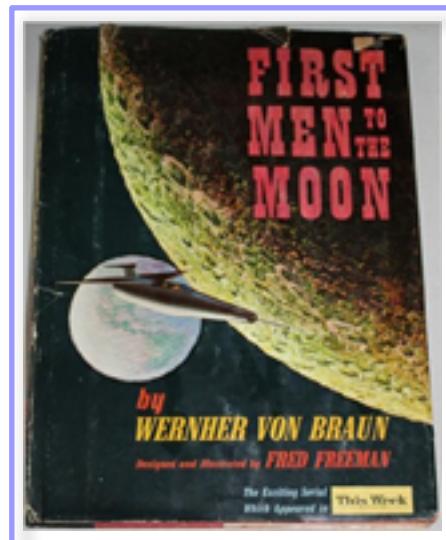
Imaginário: livros de ficção científica



The First Men in the Moon - 1901



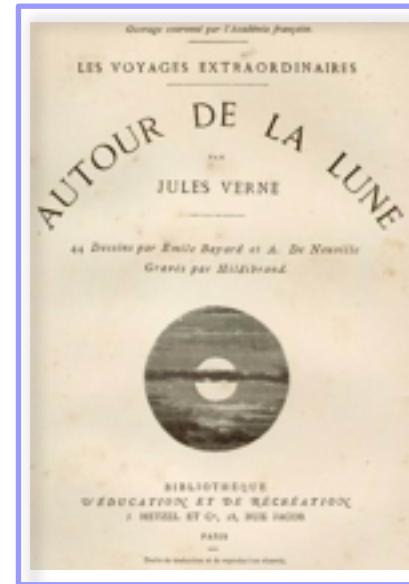
Conquest of the Moon (1953)



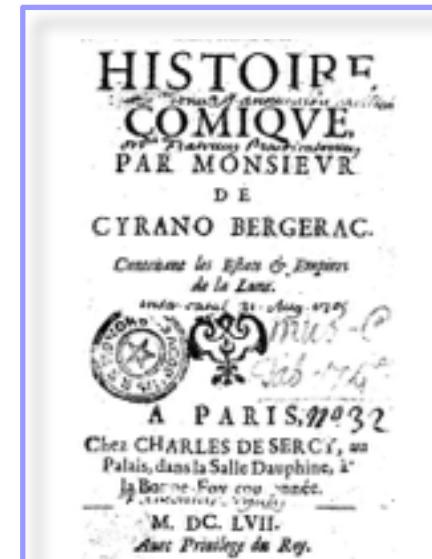
First Men to the Moon (1960)



De la Terre à la Lune - 1865



Autour de la Lune - 1870



Histoire Comique concernant les états et Empires de la Lune - 1657

Nossa Planeta e sua complexidade

Planeta Terra



População: aprox. 7.6 bilhões (2018)

Área Total: 510 Milhões de km²

Superfície de Água: 370 Milhões de km²

Superfície Terrestre: 140 Million km²

PIB Mundial: 87.50 US\$ trilhões (projetado 2018)

PIB Mais Rico: Estados Unidos detém 23.3 % da riqueza global

PIB Mais Pobre: Tuvalu contribui somente com 0.00005%.

195 países no mundo:

- 54 na África
- 48 na Ásia
- 44 na Europa
- 33 na América Latina e no Caribe
- 14 na Oceania
- 02 na América do Norte

Línguas: 6909

Sobre o Brasil



População: aprox. 210 Milhões de habitantes

Área: 8.514.876 km² (Quinto maior país em área)

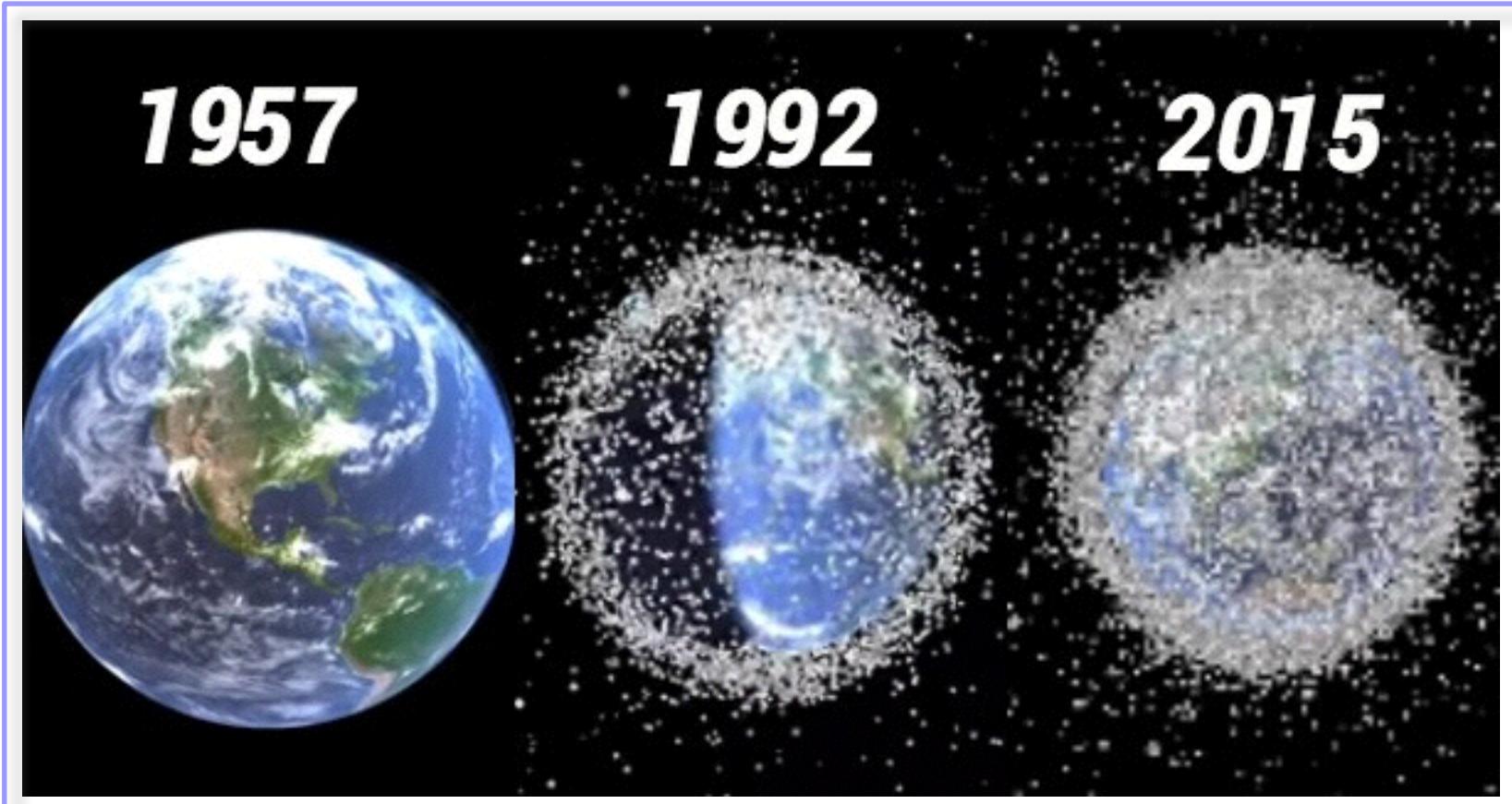
Fronteiras: todos os países da América do Sul com exceção do Chile e Equador

Economia: agricultura, mineração, manufatura e setor de serviços

PIB do Brasil: 2,14 Trilhões de US\$ (2,44 % da riqueza global) e a nona posição para estimativa de 2018

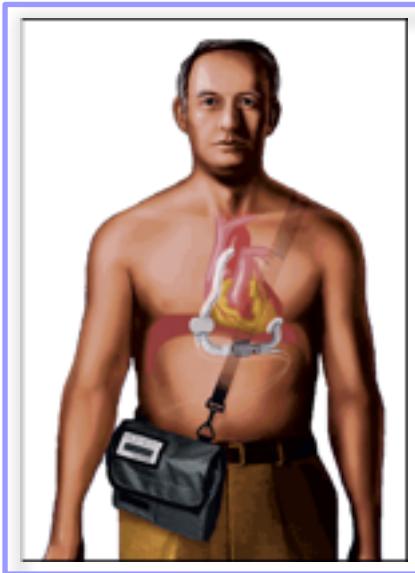
Atividades Espaciais e suas possibilidades

Por que a atividade espacial é importante?



- A United States Strategic Command rastreou um total de 17.729 objetos artificiais (em julho 2016)
- Número de satélites em operação 1738 (até 31/08/2017)

Produtos derivados das atividades espaciais (spinoffs)



Uso das atividades espaciais para questões de desenvolvimento econômico e social sustentáveis



<http://aroundtheworldblog.blogspot.com.br/2012/12/would-you-stay-in-hotel-named-eros.html>

www.dailymail.co.uk/news/article-1220911/Record-billion-people-world-hungry-says-UN-parents-fight-children-just-meal-day.html

<http://olajide.tv/list-2016-top-10-poorest-countries-in-the-world-no-8-will-shock-you/>

<http://allegralaboratory.net/sustainability-social-justice-and-how-to-make-the-world-a-better-place/>

Uso das atividades espaciais para questões de desenvolvimento econômico e social sustentáveis



Saúde



Aumento da poluição



Aquecimento global



Falta de água

<https://vsee.com/blog/tag/remote-doctor/>

<http://www.dnaindia.com/money/report-beijing-to-shut-down-2500-polluting-firms-in-2016-2163846>

www.iran-daily.com/News/155261.html

https://en.wikipedia.org/wiki/Water_scarcity

A busca de melhores condições de vida



<http://www.sbs.com.au/news/dateline/explainer/what-difference-between-asylum-seekers-refugees-and-economic-migrants>



http://cdn.doctorswithoutborders.org/sites/usa/files/styles/detail_page_header_left_sidebar/http/media.msf.org/Docs/MSF/Media/TR1/a/9/c/3/MSF30250.jpg

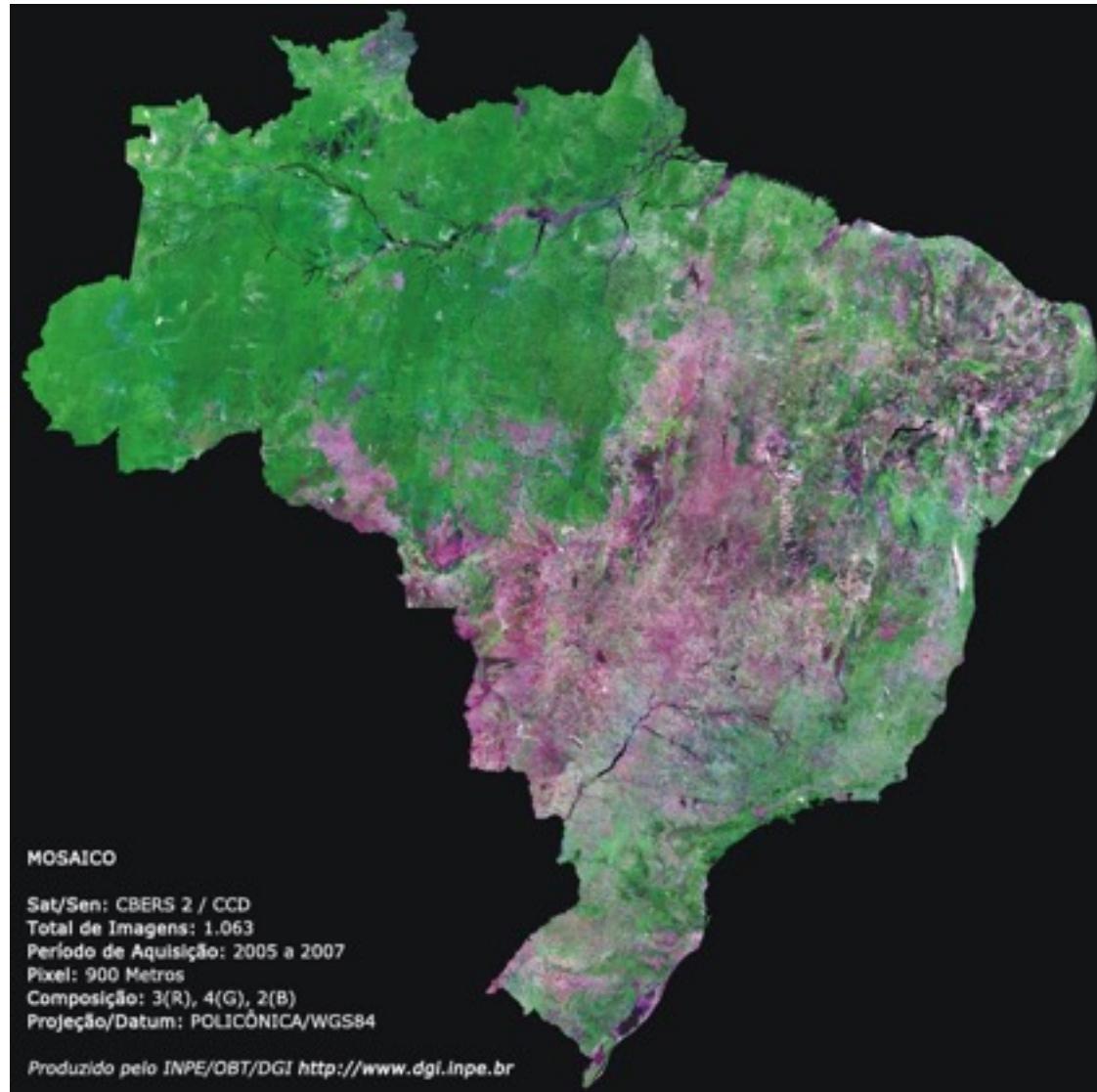
Diferentes casos de benefícios para a Sociedade

Satélites de Observação da Terra

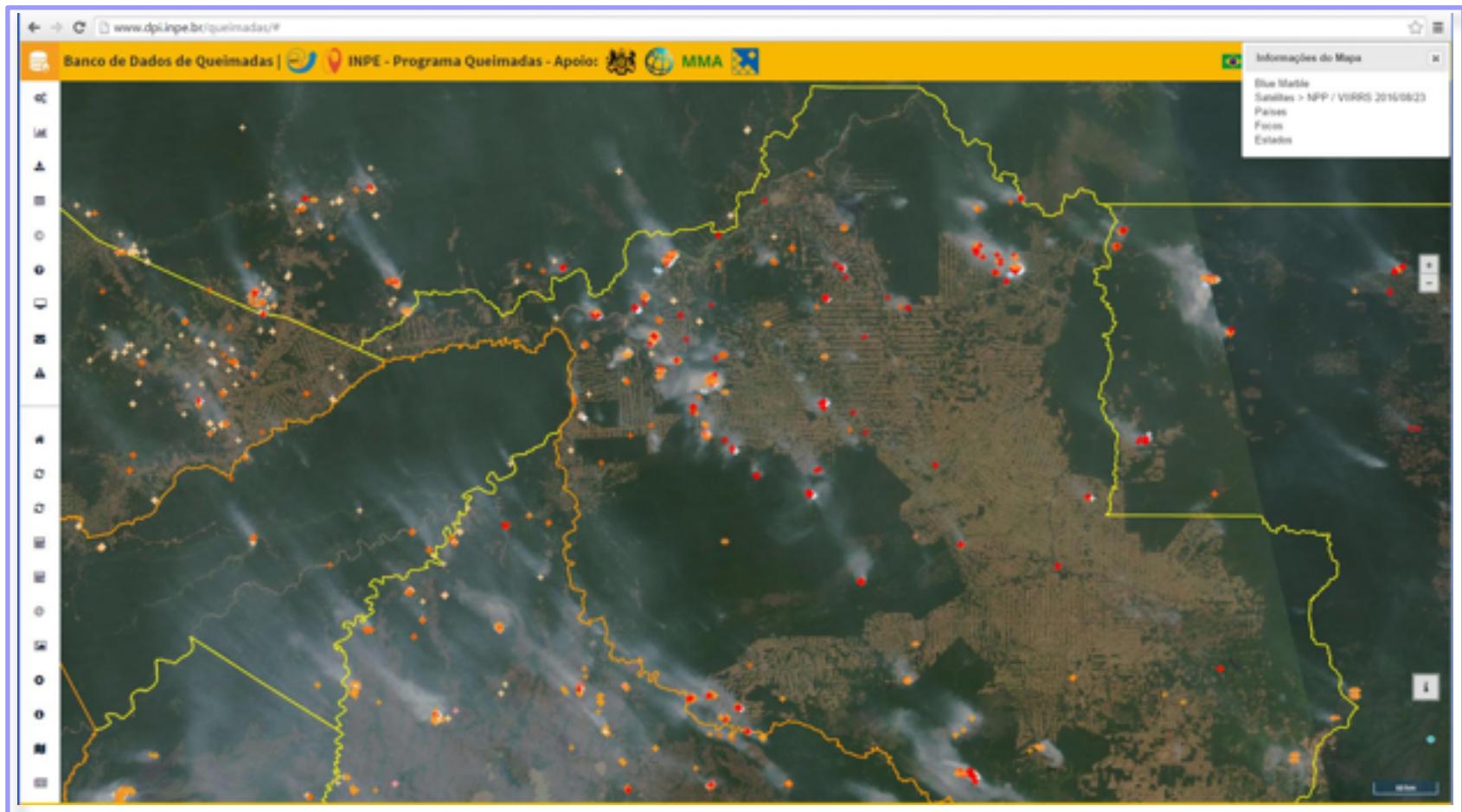


<https://blog.csiro.au/so-why-does-another-satellite-matter/>

Imagen do satélite CBERS 2



Localização de Focos de Queimadas



http://queimadas.cptec.inpe.br/~rqueimadas/ExemplosValidacao/2016_exemplosvalida_INPE_Queimadas/20160823_Exemplo_CentenasFocos+Plumas_NO-MT_SE-AM_N-RO_S-AC_N-Bolivia.jpg

Localização de Focos de Queimadas

Banco de Dados de Queimadas | INPE - Programa Queimadas - Apoio MMA

Informações da Fita

2016/09/29 - 2016/09/30

Municípios: Pindamonhangaba

Estados: São Paulo

Países: Brasil

Focos: Pindamonhangaba

Rodovias: BR-393, BR-116, BR-367

Nome: unnamed

Imagens satélites: nAPP / visRBD / 2016/09/29

Atributos do foco

Id: 52257390405252620160929164500
 Latitude: -22.841 -022.5739.6
 Longitude: -45.426 -045.2526.4
 Data / Hora: 2016/09/29 19:45:00
 Série: NPP_275
 Município: Pindamonhangaba
 Estado / País: SP / Brasil
 Precipitação 24h: 0.0
 N° dias sem precipitação: 9
 Risco Fogo / Bioma: 1 / Mata Atlântica

2016/09/29 14:18:20 - Atualizado em 2016/09/29 17:04:47

Fogo se alastra e destrói caminhão estacionado em posto de combustível

Homem ateou fogo em paletes; chama atingiu caminhão e mato em Pinda. Ninguém ficou ferido; o fogo durou cerca de 3 horas para ser contido.

Da G1 Vale do Paraíba e Região

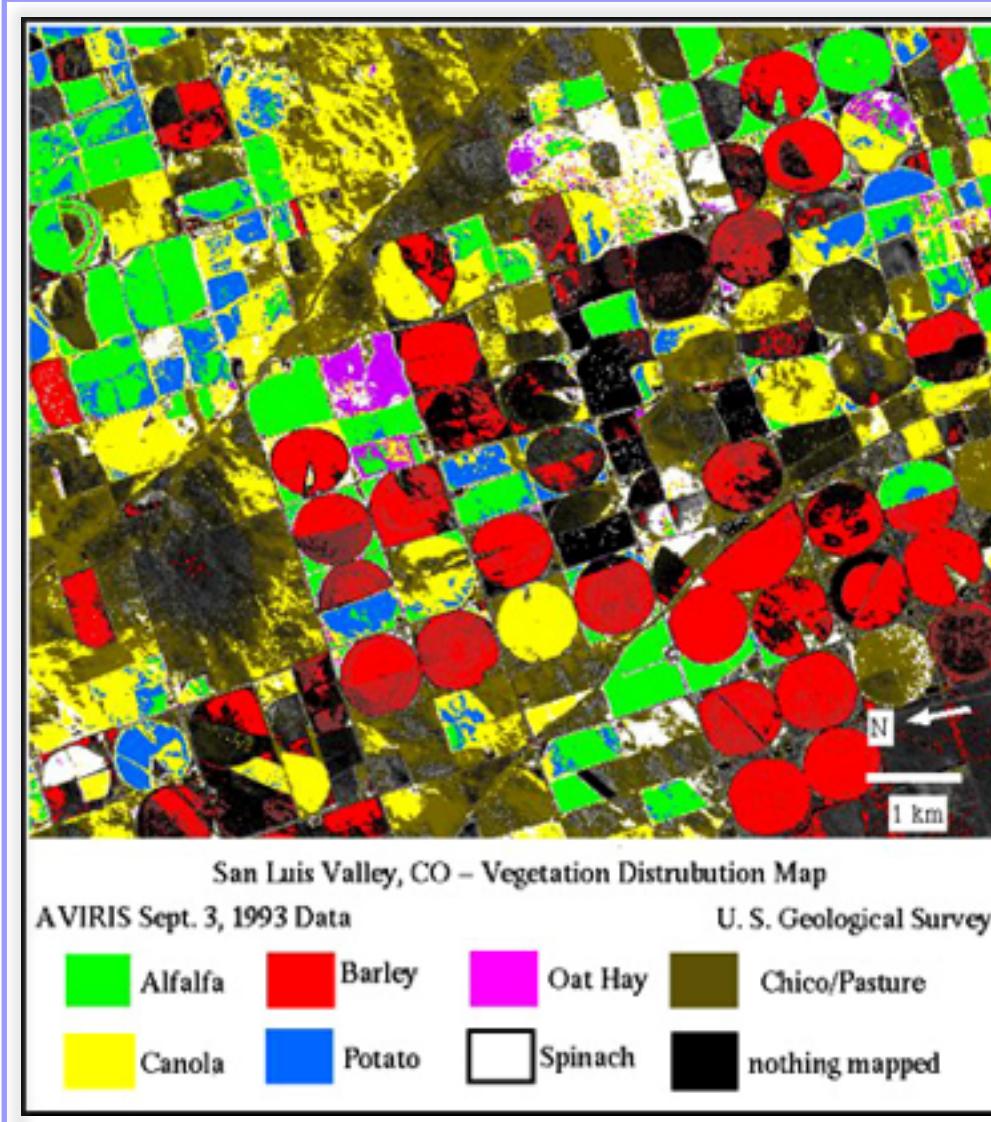
Caminhão ficou completamente destruído pelo fogo (Foto: Ademir Britto / PHOTOUOLBRAZIL)

Um incêndio, que teve início em paletes, se alastrou e destruiu um caminhão que estava estacionado em um posto de combustíveis na margem da via Dutra, em Pindamonhangaba (SP), na tarde desta quinta-feira (29). O incêndio foi na altura do km 65. Ninguém ficou ferido.

De acordo com uma testemunha, por volta das 17h, um homem ateou fogo em paletes que estavam próximos ao posto. Por causa do tempo seco e o vento, o fogo se alastrou atingindo o caminhão que estava estacionado no pátio do estabelecimento.

http://queimadas.cptec.inpe.br/~rqueimadas/ExemplosValidacao/2016_exemplosvalida_INPE_Queimadas/20160929_Validacao_IncendioCaminhao_Pindaba_SP.jpg

Identificação de Culturas Agrícolas



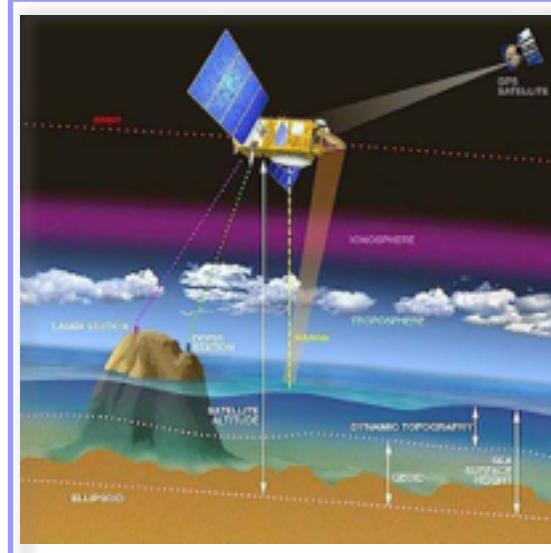
Técnicas de Sensoriamento Remoto para suporte da indústria pesqueira



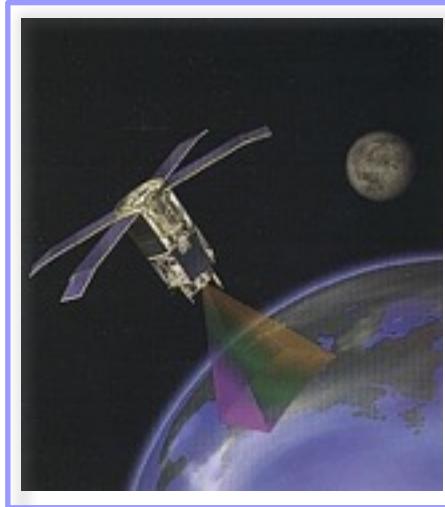
- NOAA: Sea Surface Temperature (SST)



- ERS-2: Ocean Surface Wind

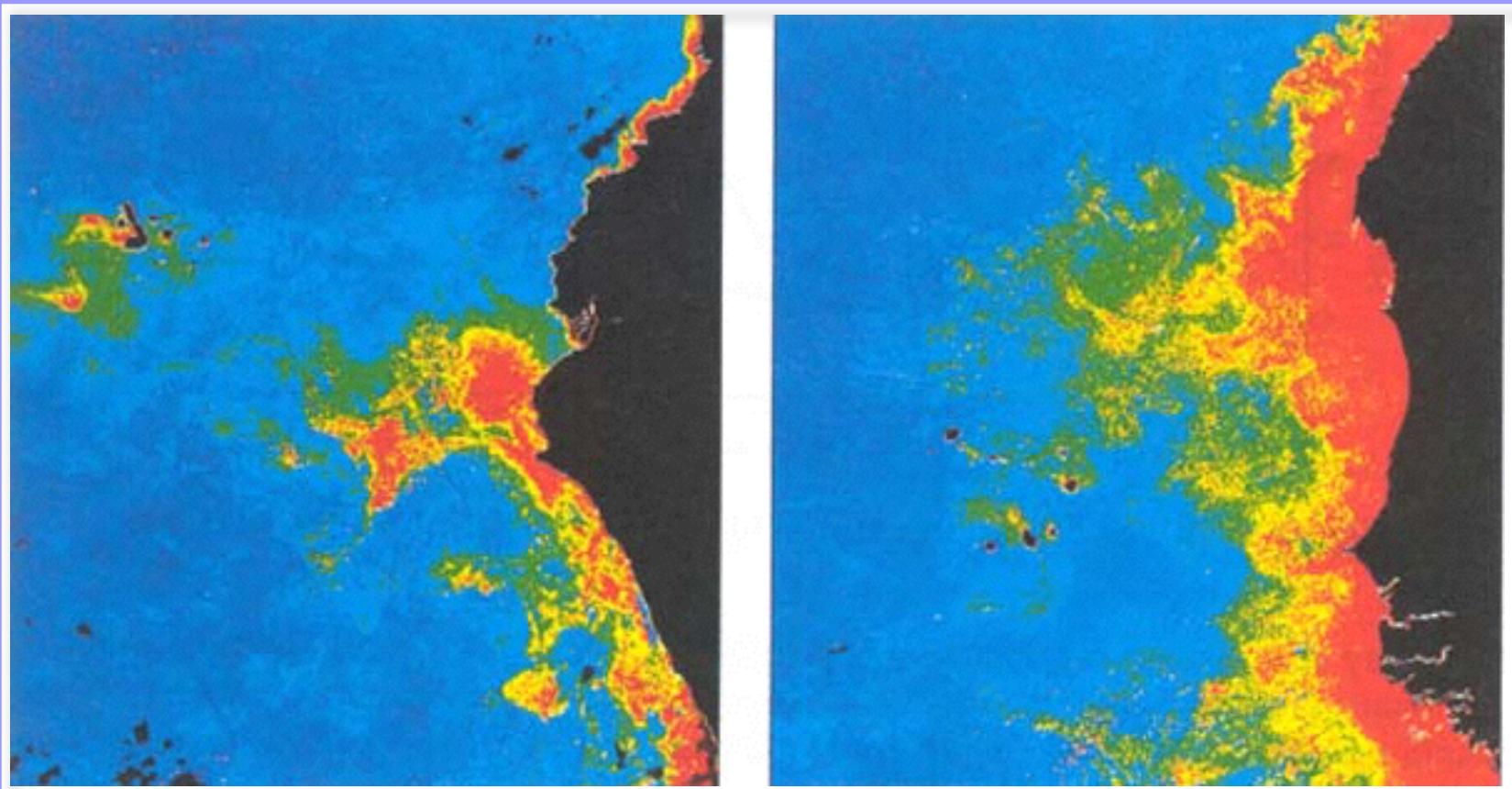


- TOPEX/Poseidon: Ocean Surface Topography



- SeaStar: Plankton chlorophyll concentrations **24**

Técnicas de Sensoriamento Remoto para suporte da indústria pesqueira



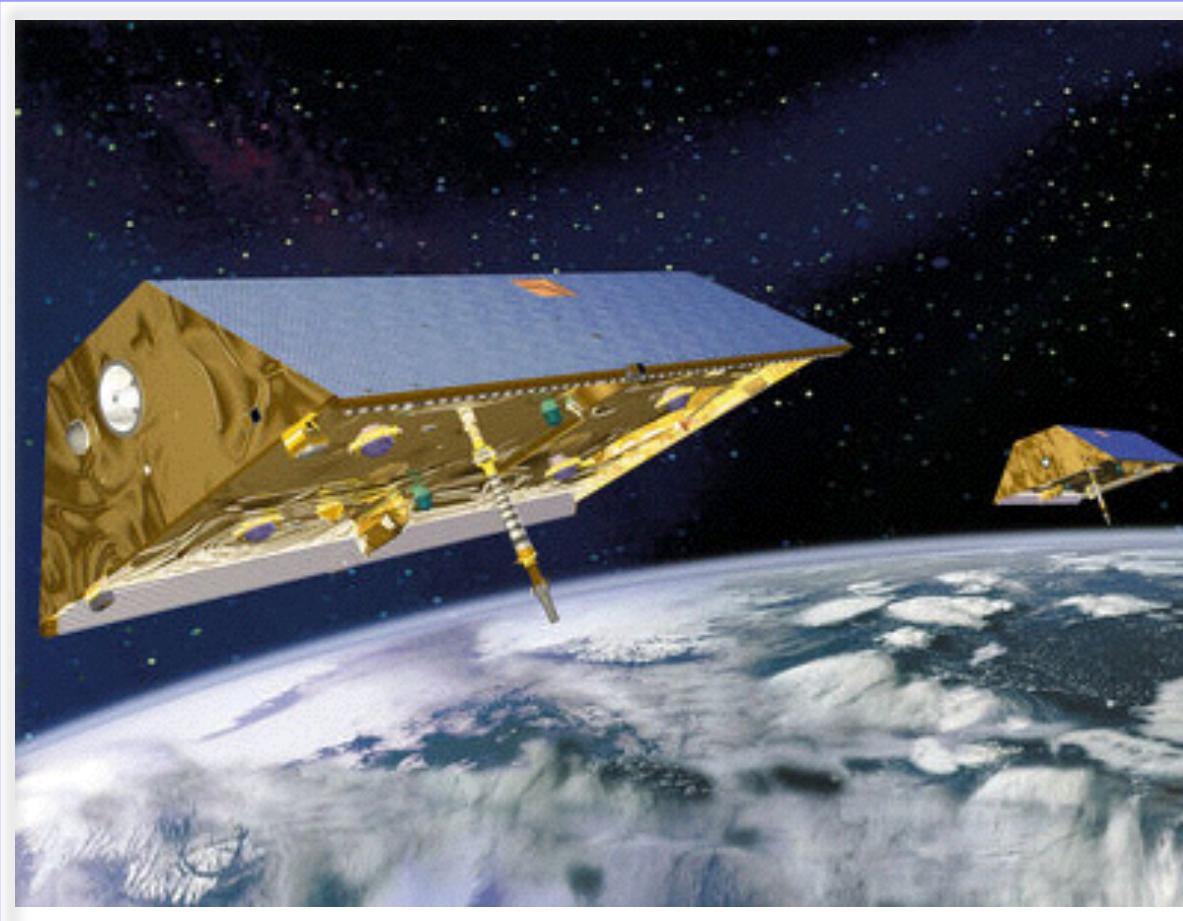
Imagens Processadas de Satélite mostrando Densidades de Plancton no litoral do Peru (esquerda) e Oeste da África (direita)

Técnicas de Sensoriamento Remoto para suporte da indústria pesqueira



http://libertanimalteu04.blogspot.com.br/2012_05_20_archive.html

Água no Planeta

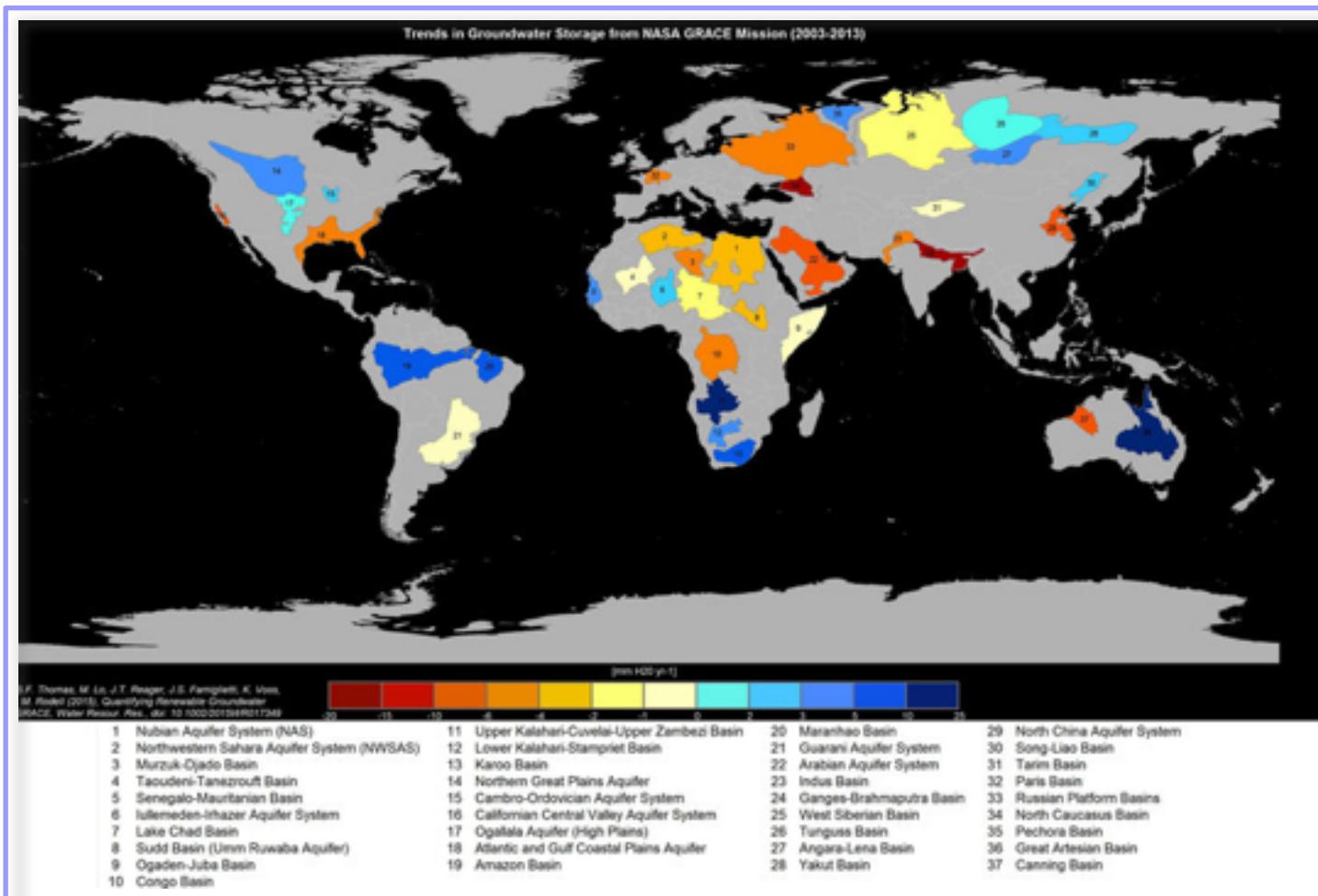


O “Gravity Recovery and Climate Experiment - GRACE”, usa um par de satélites para medir o uso da água nos aquíferos do mundo.

NASA

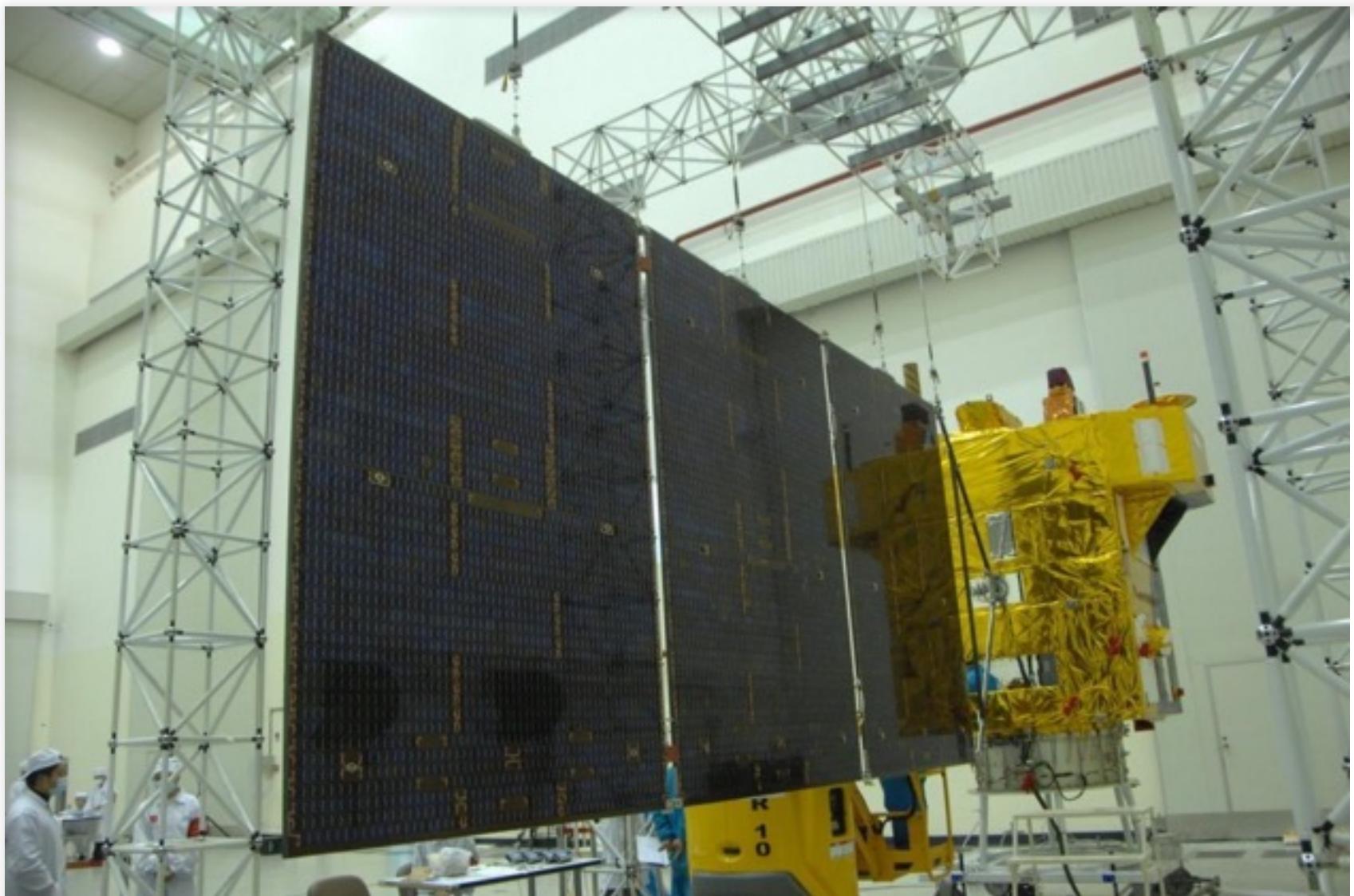
27

Água no Planeta



Aproximadamente um terço dos 37 maiores aquíferos do mundo estão sob estresse, de acordo com o estudo. UC Irvine / NASA

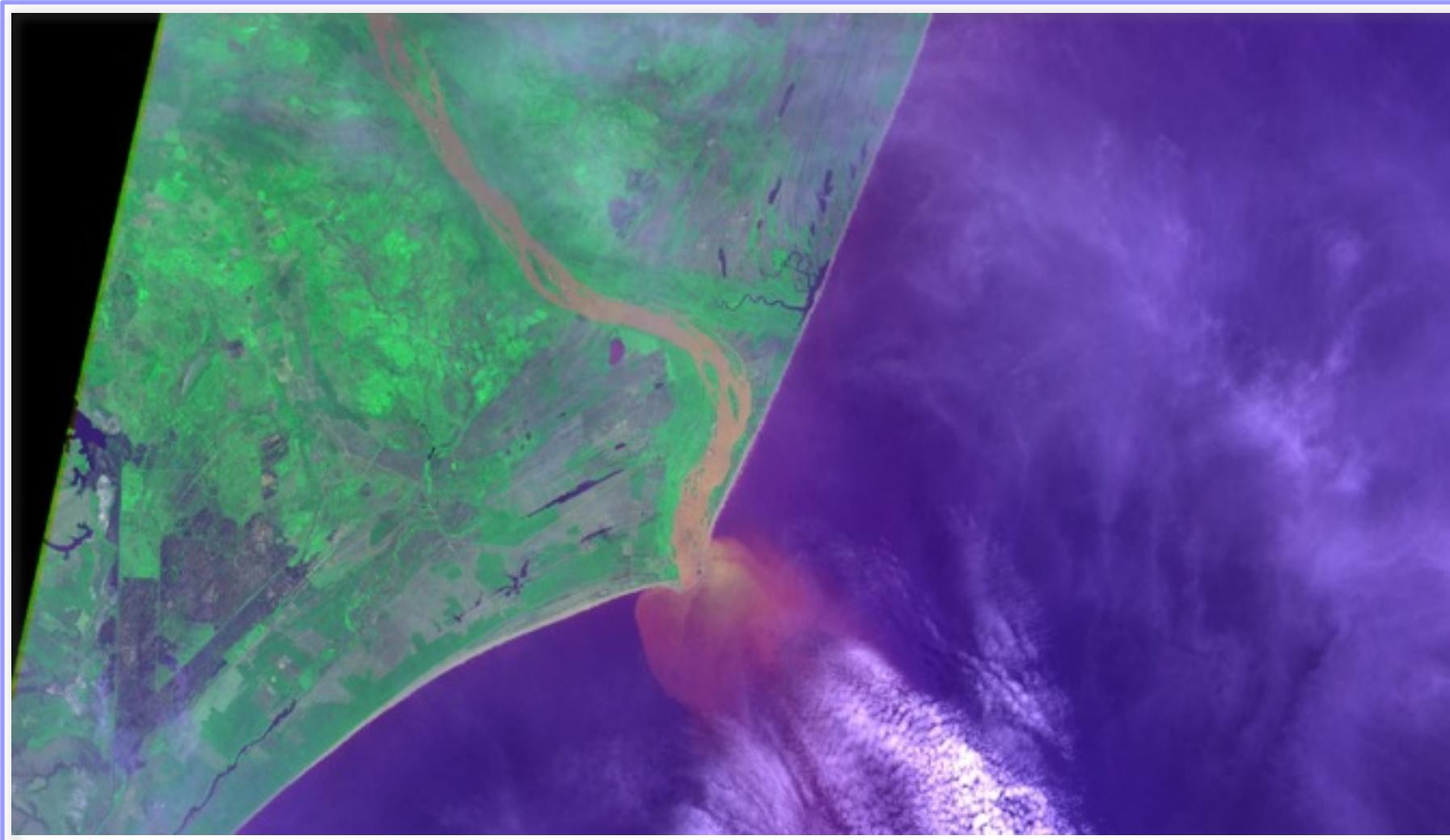
CBERS-4



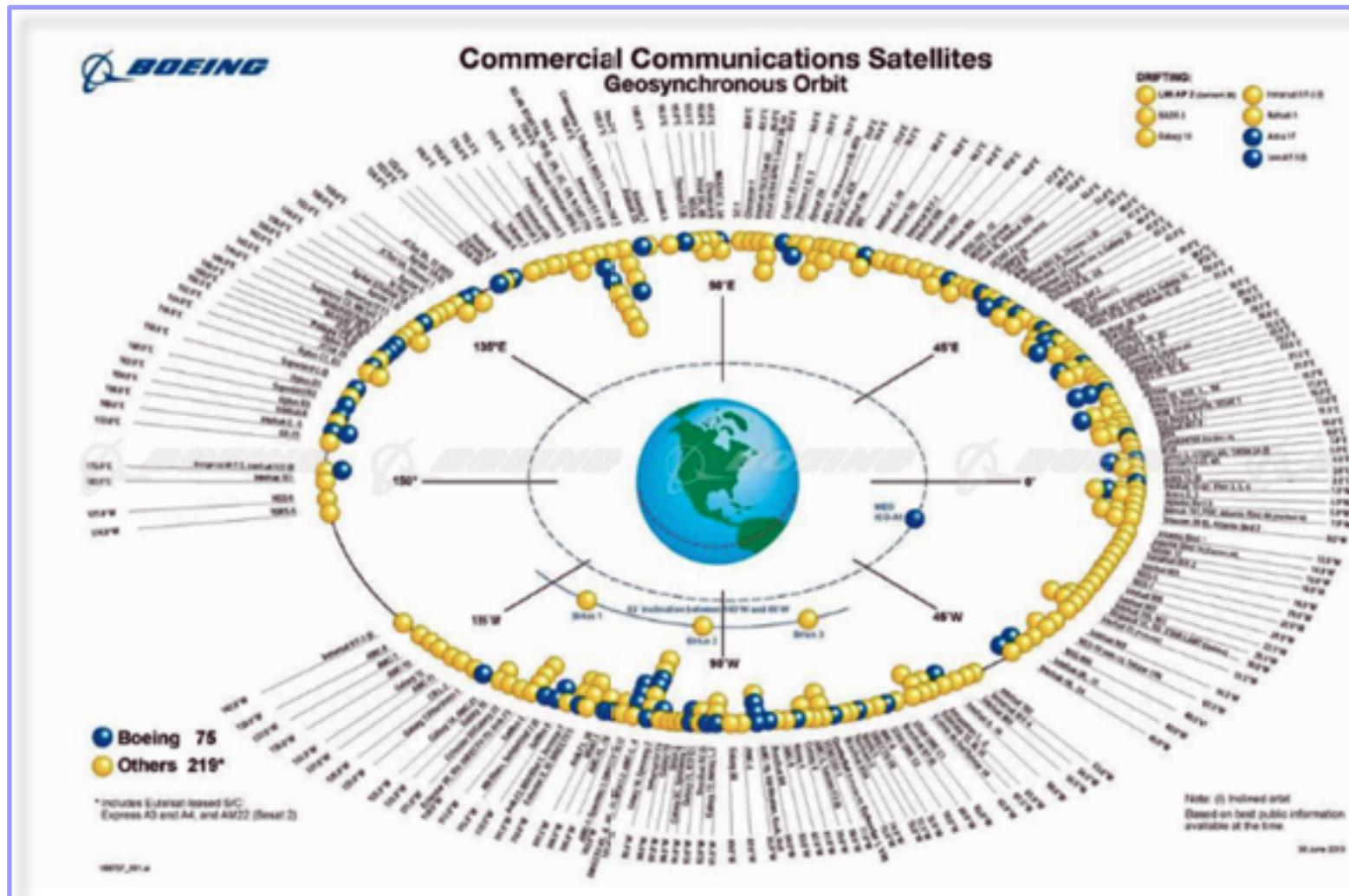
CBERS-4 Imagem do Rio de Janeiro, Brasil Câmera MUX



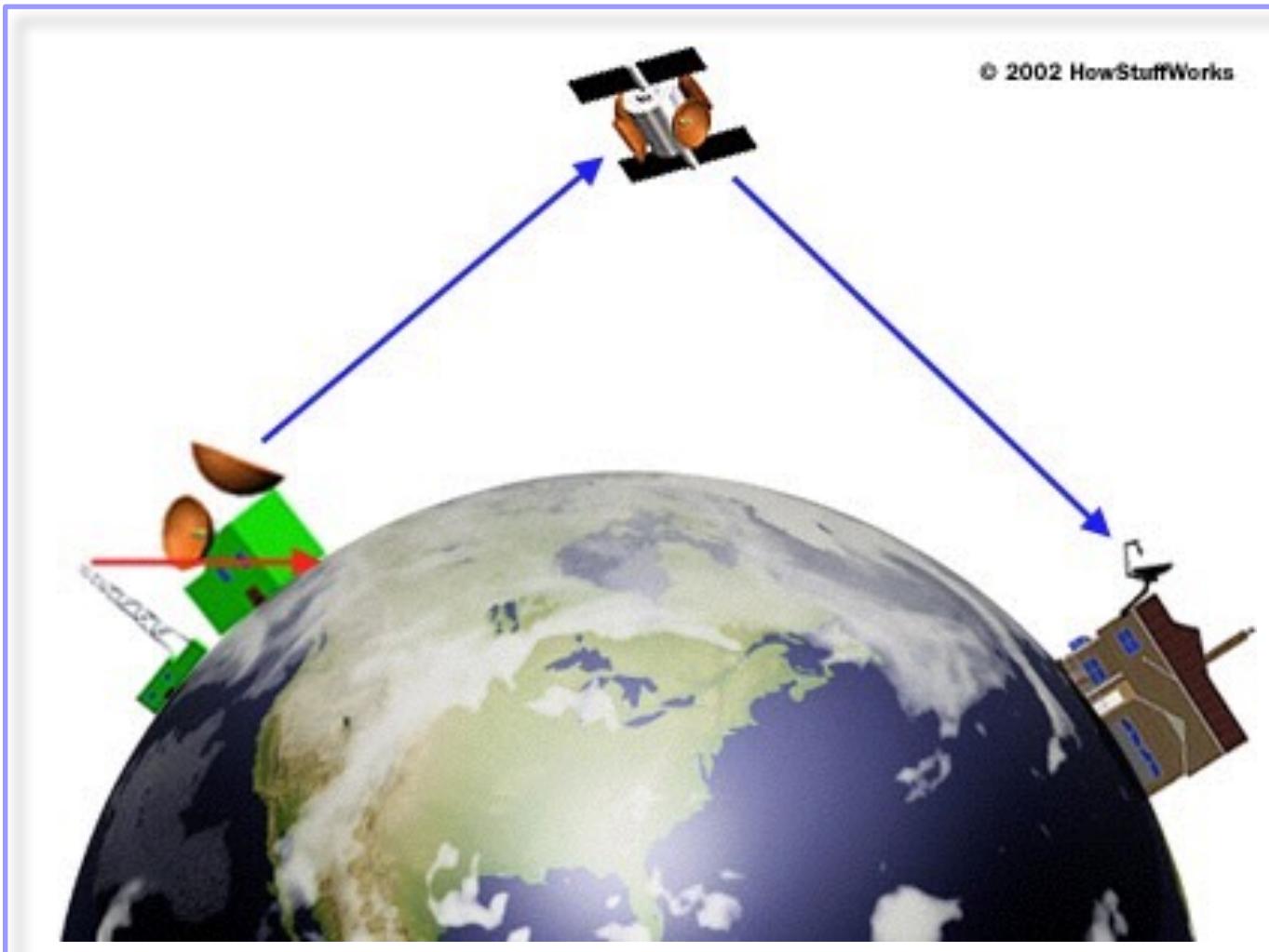
CBERS-4 Imagem do litoral do Espírito Santo, Brasil Câmera WFI



Satélites de Telecomunicação



Televisão



<http://electronics.howstuffworks.com/satellite-tv1.htm>

Televisão



<http://edition.cnn.com/2014/05/29/showbiz/tv/sixties-television-then-now/>

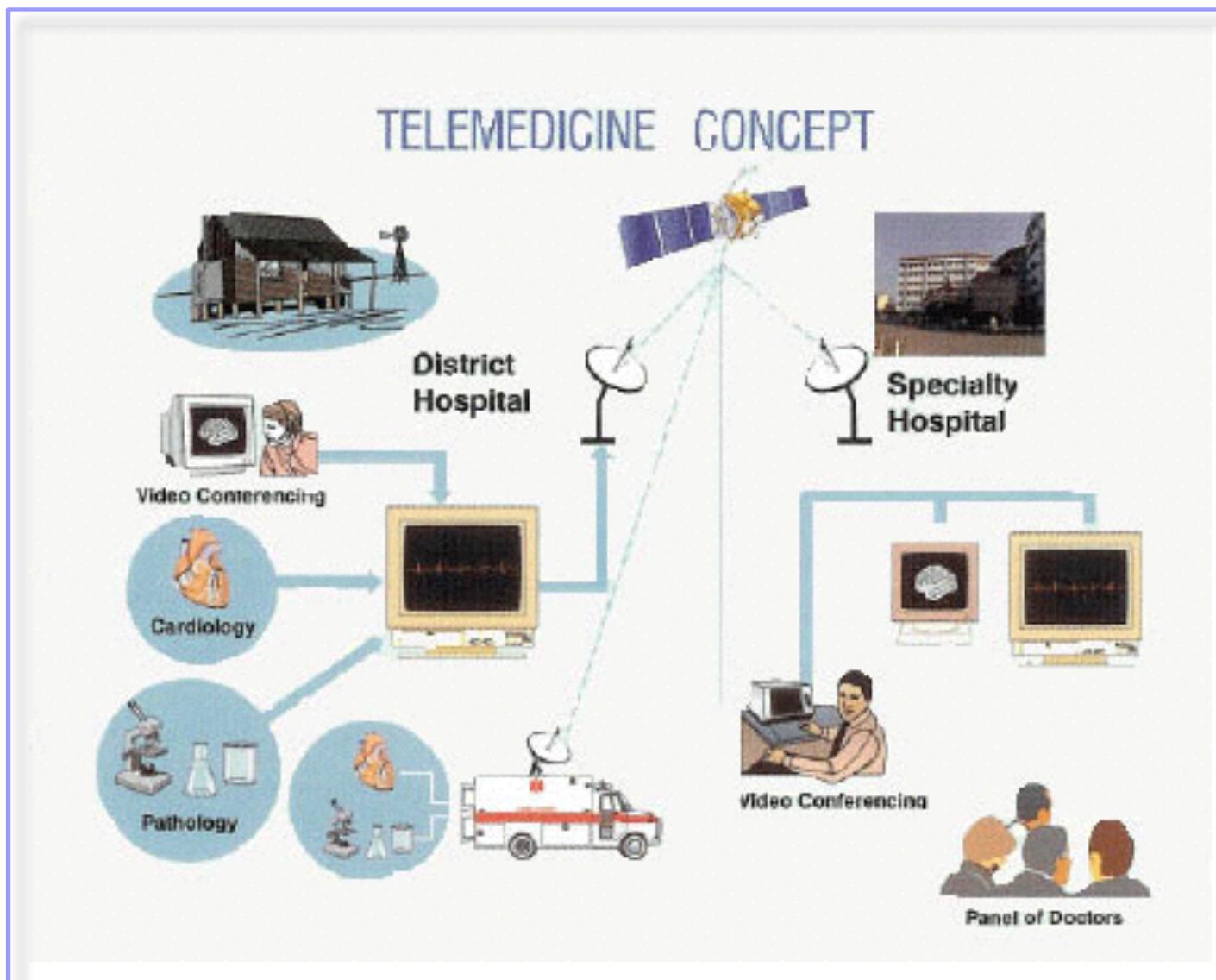


<http://openfanclub.com/tag/tv-channels/>

Tele-educação



Telemedicina



Telemedicina



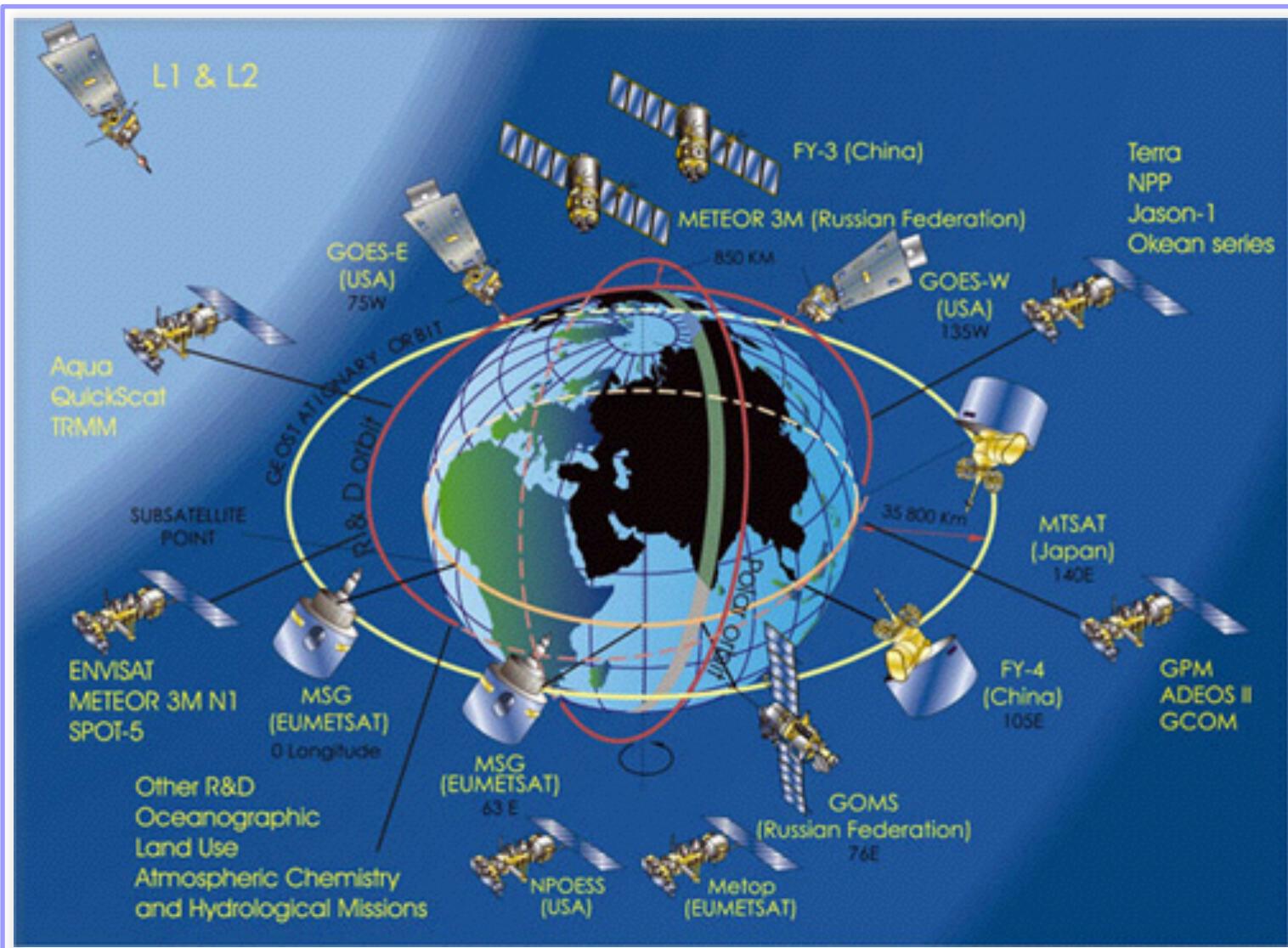
<http://www.amdtelemedicine.com/success-stories/customer-use-cases.html>

Satélite Geostacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas SGDC, Brasil (lançado em 04/05/2017)



Objetivo principal do plano é atender às metas do Programa Nacional de Banda Larga (PNBL): expansão do acesso à internet de alta velocidade em todo o Brasil, inclusão digital, redução das desigualdades sociais e regionais e ampliação dos serviços de governo eletrônico em áreas como saúde, educação e segurança.

Satélites Meteorológicos



Previsão do Tempo



Previsão do Tempo



National Oceanic and Atmospheric Administration satellite image of Hurricane Katrina, taken on August 28, 2005.

Previsão do Tempo



Vista aérea da inundação na área de Nova Orleans após o furacão Katrina, Agosto de 2005.

Desastres Naturais



<https://pakistanweatherportal.com/2011/07/16/worst-natural-disasters-of-pakistan/>

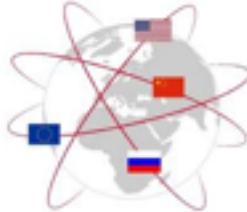
www.drivespark.com/four-wheelers/2015/mahindra-extends-support-to-nepal-earthquake-victims-010471.html

<http://domescobar.blogspot.com.br/2011/03/o-que-sao-mais-mortaisfuracos-ou.html>

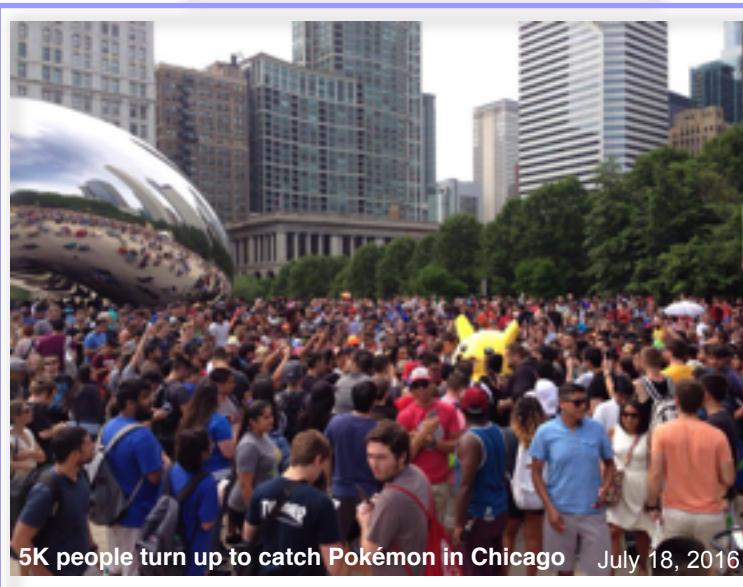
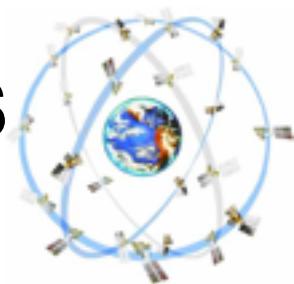
www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/governo-libera-r-100-milhoes-para-cidades-atingidas-por-chuvas-no-rio-e8gbng1i8n4mfrw8s2rw576tq

Previsão do tempo precisa de supercomputadores





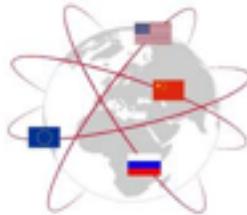
Satélites de Navegação - GNSS



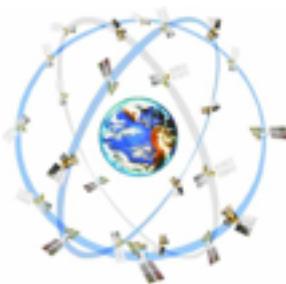
<https://techcrunch.com/2016/07/18/5k-people-turn-up-to-catch-pokemon-in-chicago/>

<https://www.onblastblog.com/pokemon-go/>

<https://exame.abril.com.br/tecnologia/personagens-lendarios-finalmente-chegam-ao-pokemon-go/>



Satélites de Navegação - GNSS



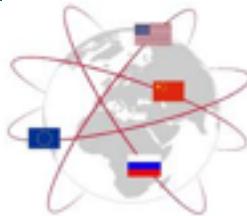
GNSS System Comparison

	GPS (US)	GALILEO (Europe)	GLONASS (Russia)	COMPASS (China)
First launch	1978	2011	1982	2007
Full Operational Capability (FOC)	1995	2018	2011	2020
Number of satellites	32	30	31	35
Orbital planes	6	3	3	3
Access Scheme	CDMA	CDMA	FDMA/CDMA	CDMA
Current Status	32 operational	4 IOV satellites, 22 operational satellites budgeted	24 operational, 1 in preparation, 2 on maintenance, 3 reserved and 1 on test	14 operational satellites, full coverage on Asia pacific region

<https://www.slideshare.net/MehjabinSultana/global-navigation-satellite-system-based-positioning-combined>

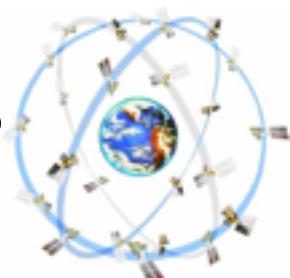
<http://rpdefense.over-blog.com/tag/gps/>

<http://galileognss.eu/alternative-complementary-gnss-systems-shown-to-be-essential/>

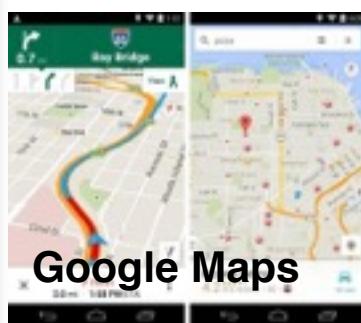


Satélites de Navegação - GNSS

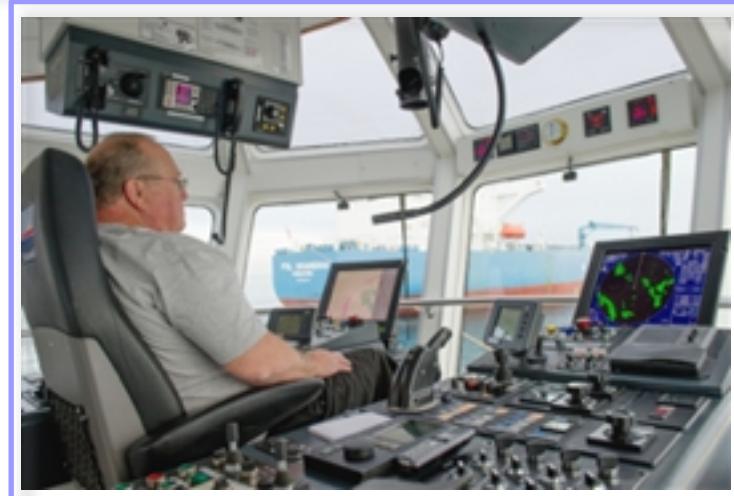
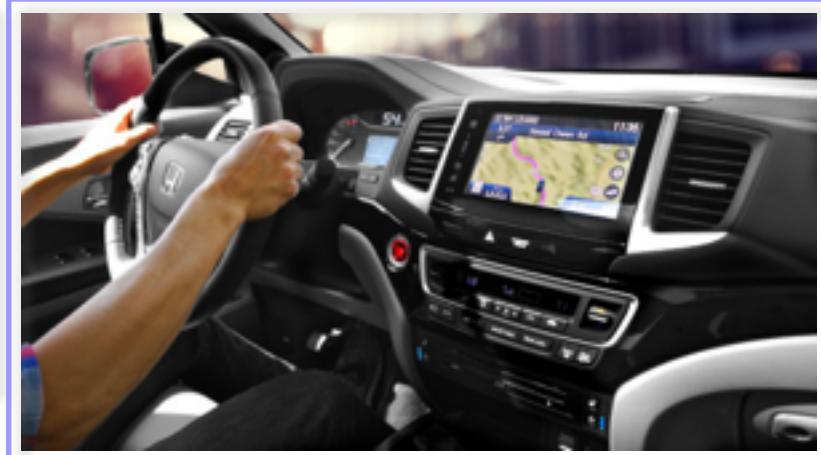
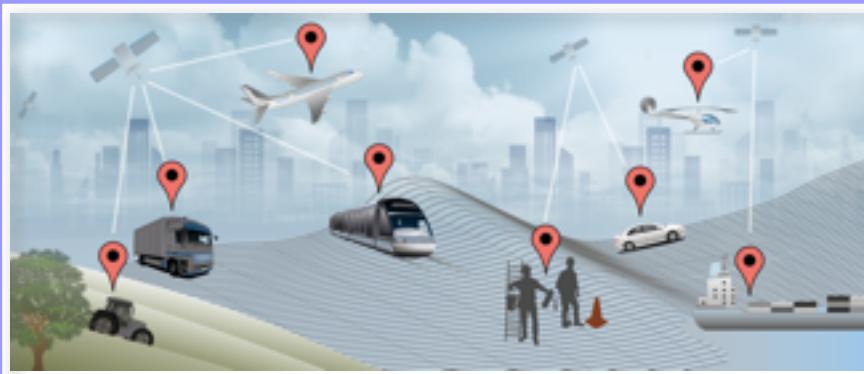
Diferentes apps GPS: Android e/ou IOS



SAIBA SEMPRE O PERCURSO MAIS RÁPIDO
O TomTom Traffic leva você mais rápido ao seu destino



Sistemas de Navegação por Satélites



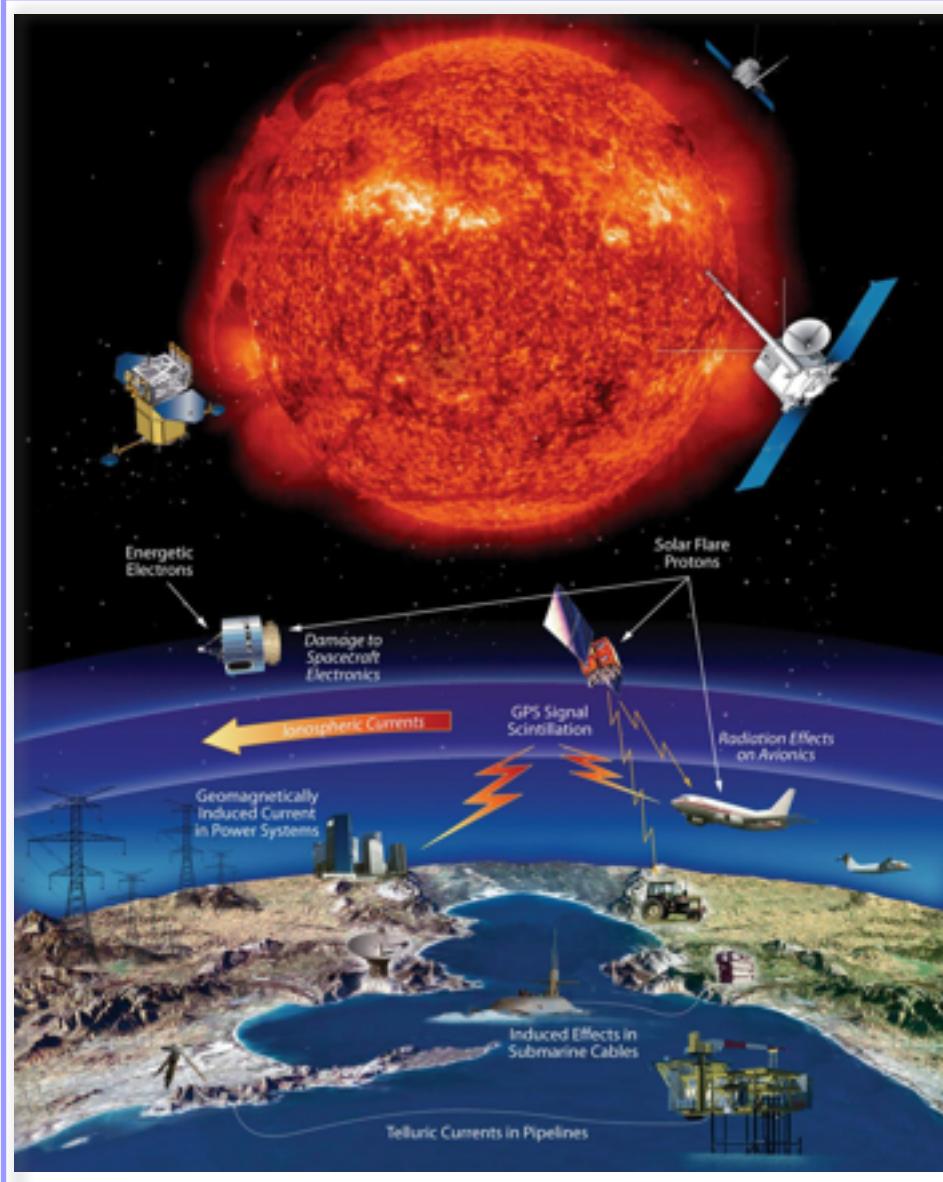
<https://www.guide-gnss.net>

http://telematicswire.net/wp-content/uploads/2015/08/Honda_Infotainment_PR_Image.jpg

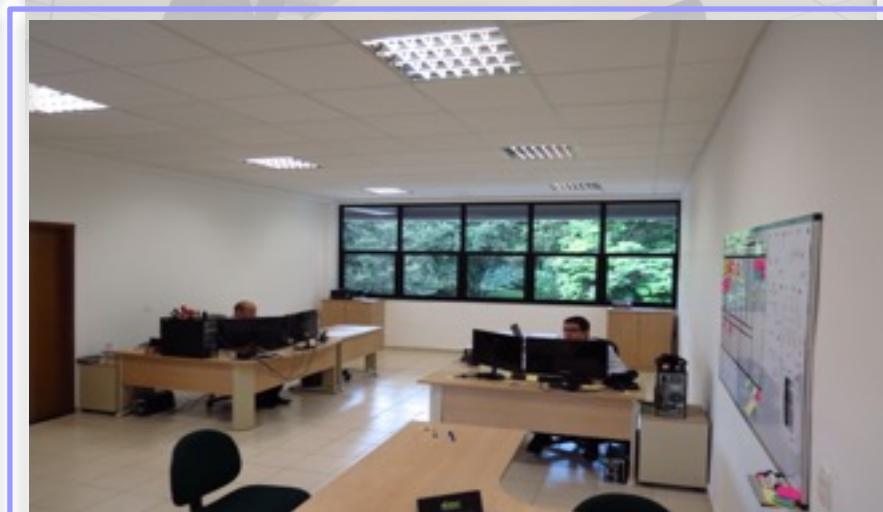
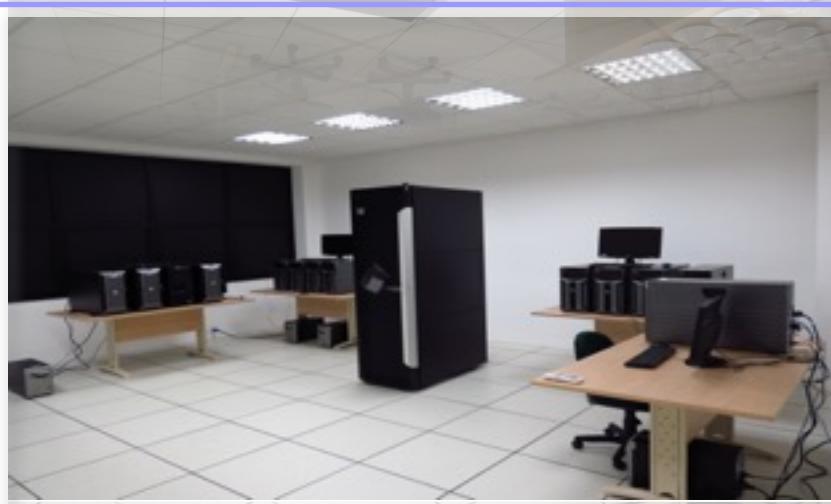
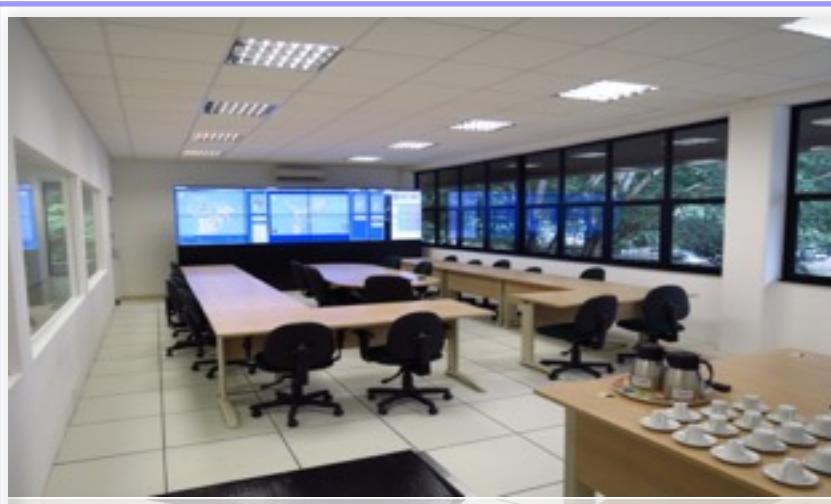
https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ato/service_units/techops/navservices/gnss/gps/usersegments/aviation/media/cockpit.jpg

<http://www.vancouversun.com/news/metro/photos+pilot+employs+precision+focus+guide+tanker+vancouver/9646594/story.html>

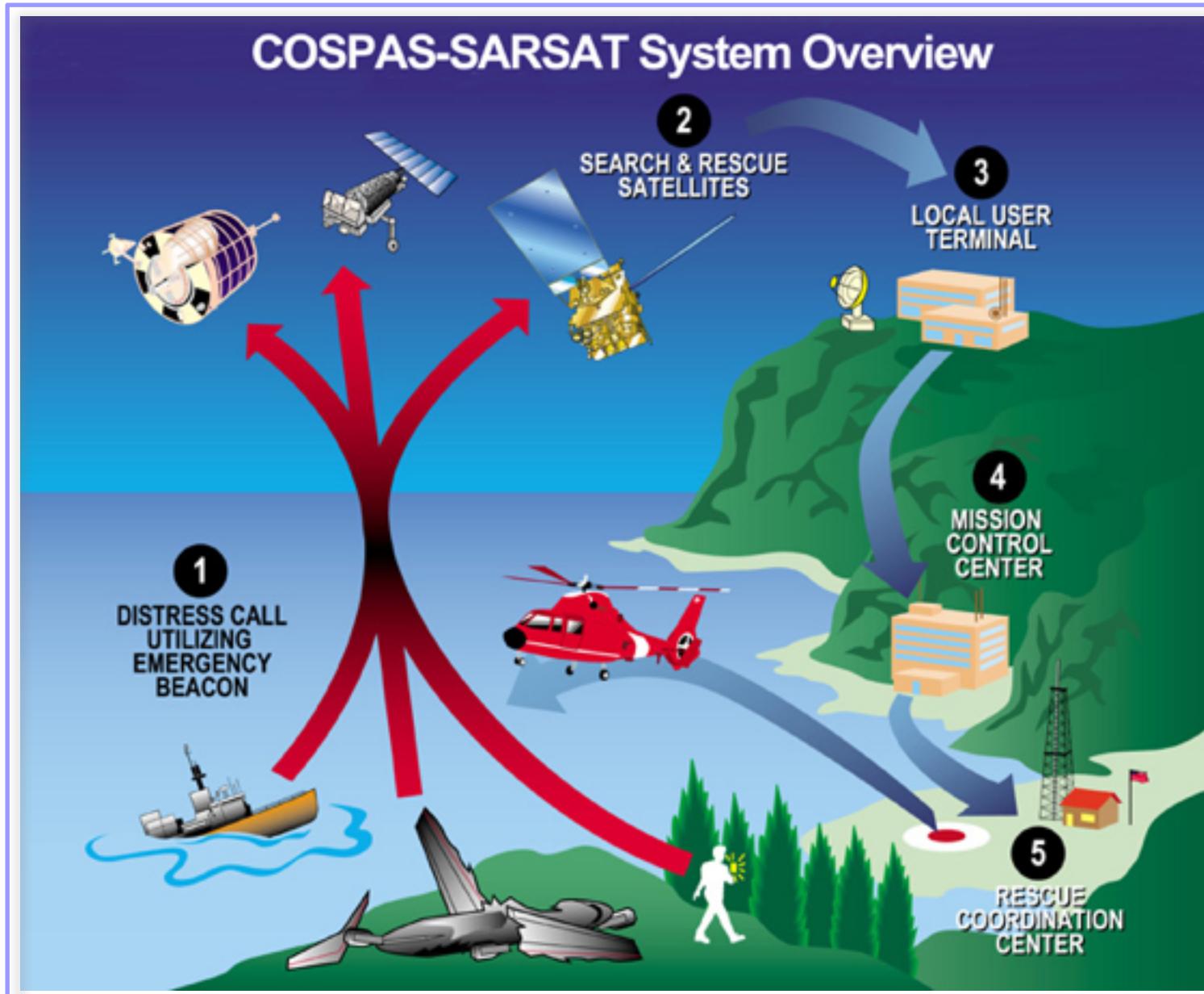
Clima Espacial: Impactos



Efeitos do Clima Espacial



Sistema de Satélites para procura e busca



Sistema de Satélites para procura e busca

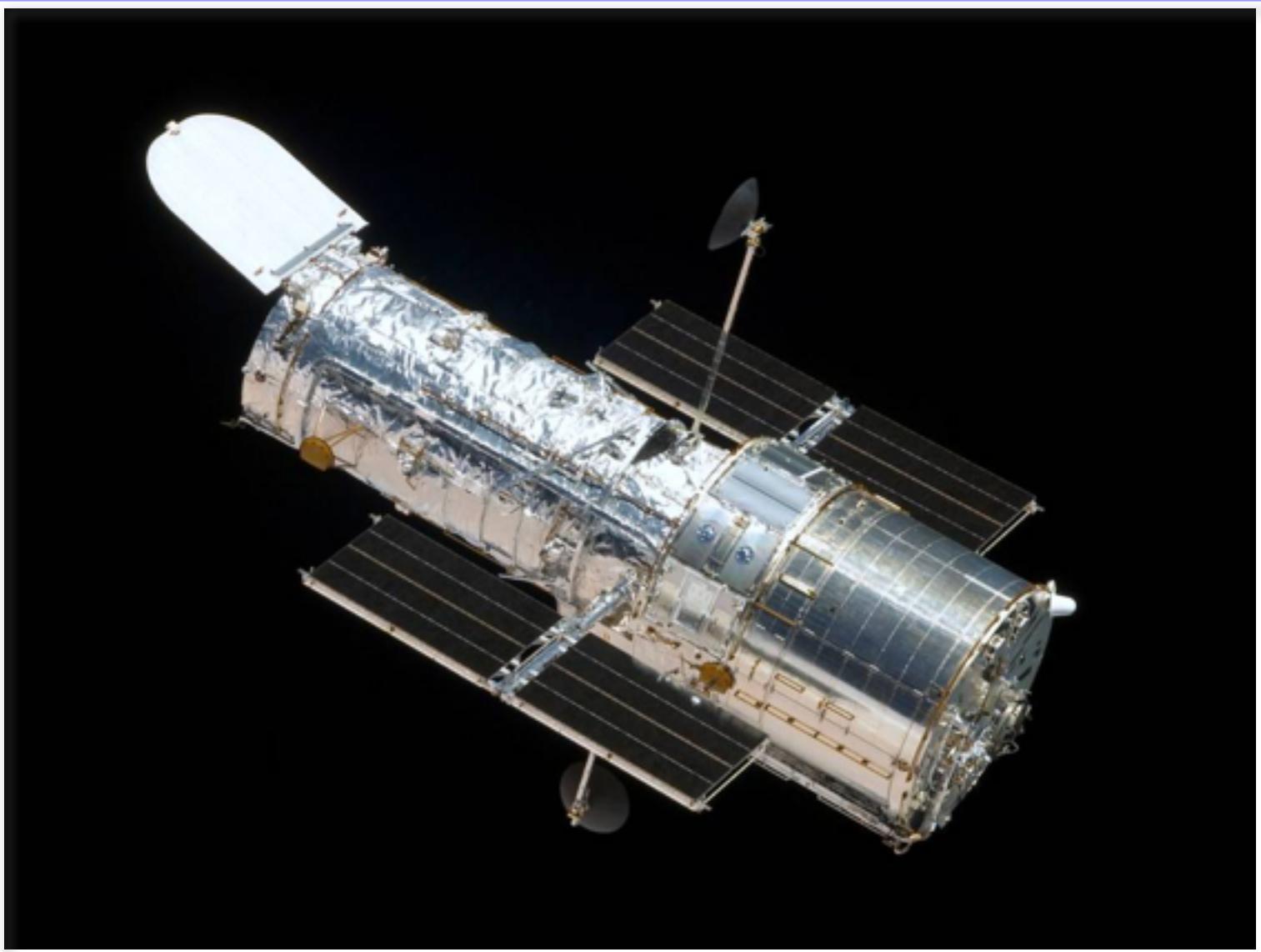


De Setembro de 1982 a Dezembro de 2015, o Sistema Cospas-Sarsat forneceu assistência na busca de pelo menos 41,750 pessoas em 11,788 SAR chamadas.⁵²

Satélites Científicos (do espaço para a Terra)



Telescópio Espacial Hubble (do espaço para o espaço)



Telescópio Espacial James Webb

(a ser lançado em início de 2021)



<https://jwst.nasa.gov/images.html>

Satélites: da ideia à aplicação

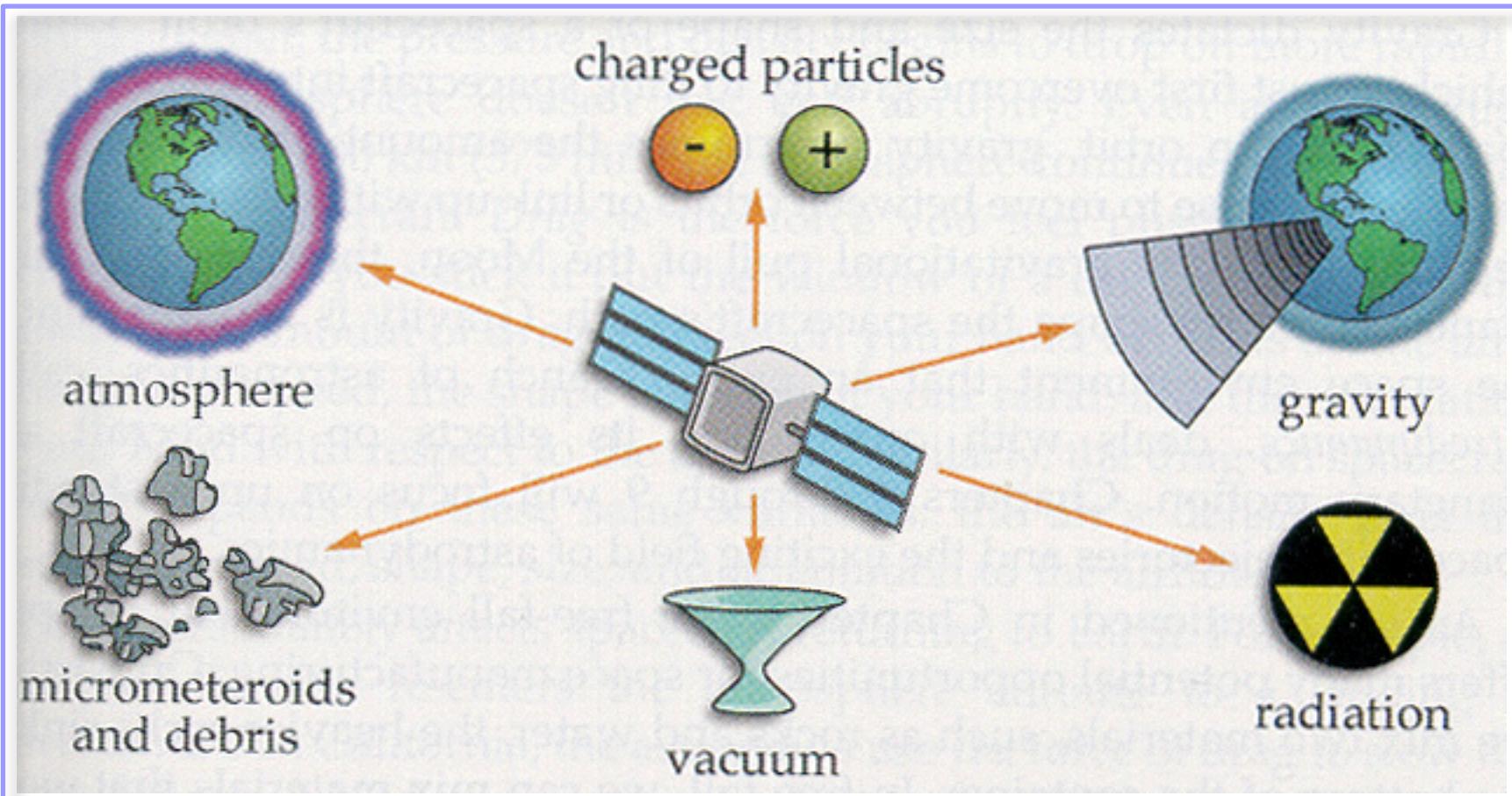
Satélites: da ideia à aplicação



Equipe capacitada
Definir missão
Orçamento
Projeto/fabricação
Integração e Testes
Lançamento
Controle
Aplicação/Exploração



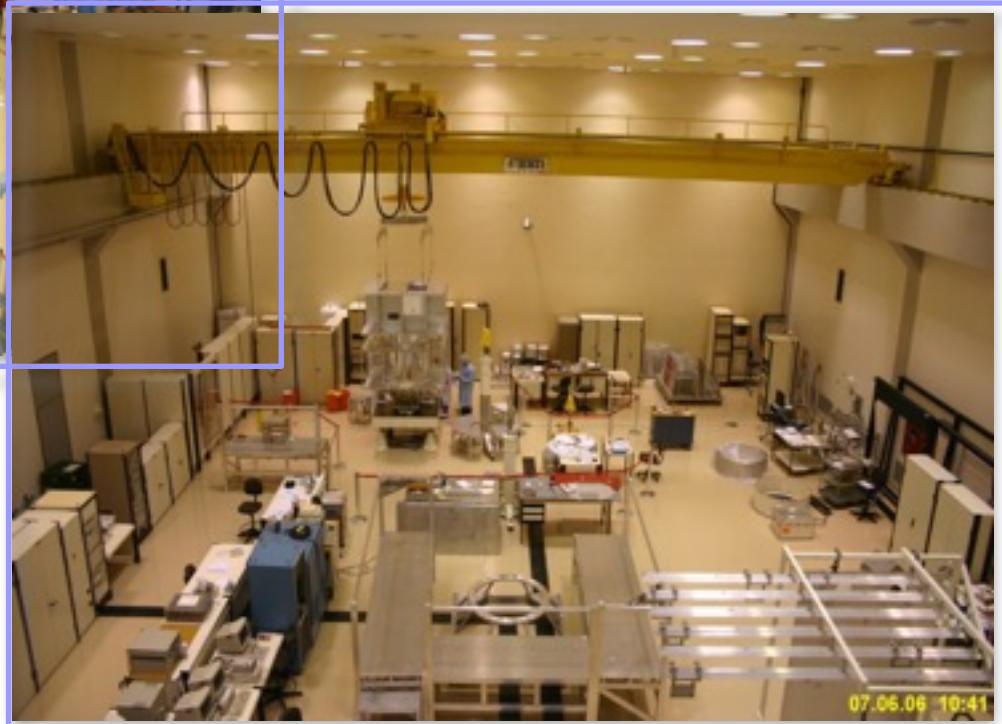
Ambiente Espacial



Laboratório de Integração e Testes - LIT/INPE

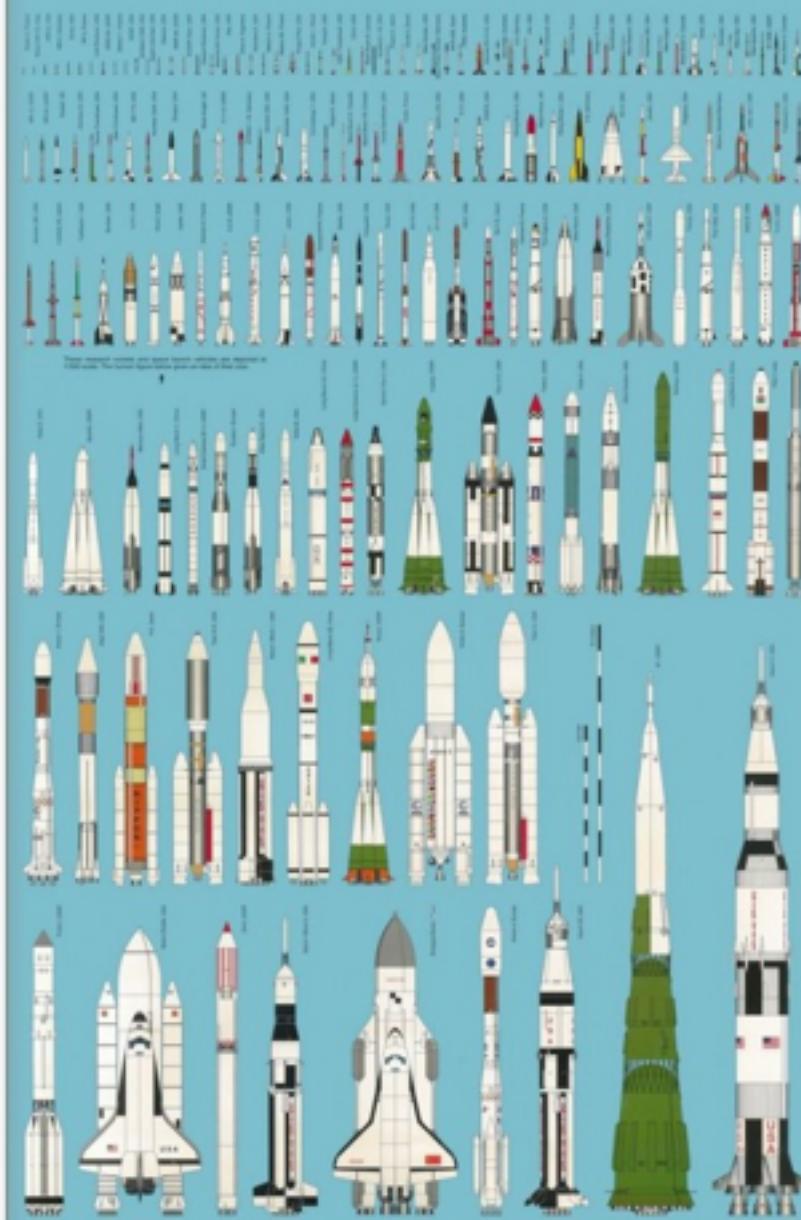


Class Fed Std 209E: 100,000 (ISO 8)
Área: 2,742 m²
Ponte Rolante: 7.5 tons / 10 m



Class Fed Std 209E: 10,000 (ISO 7)
Área: 432 m²
Ponte Rolante: 2 tons / 6 m

Rockets of the World



Centros de Lançamento



Cape Canaveral Air Force Station

<https://www.nasa.gov/centers/kennedy/launchingrockets/sites.html>

Centros de Lançamento



AH-IIB at the Yoshinobu Launch Complex on Tanegashima Island in Japan. Photo Credit: JAXA

Estação de recepção e gravação



Estação de Recepção e Gravação (ERG) dos dados do satélite do INPE em Cuiabá - MT. Foto: Sergio Gripp

Centro de Controle do Satélite



http://www.mcti.gov.br/noticia/-/asset_publisher/epbV0pr6eIS0/content/transferencia-de-operacoes-do-sgdc-para-a-telebras-comeca-nesta-quinta-feira-15-

Conclusões

Imaginário

Nossa Planeta e sua complexidade

Atividades Espaciais e suas possibilidades

Diferentes casos de benefícios para a Sociedade

Satélites: da ideia à aplicação

REFERÊNCIAS

www.unoosa.org/oosa/en/benefits-of-space/benefits.html

http://spinoff.nasa.gov/Spinoff2011/pdf/Brochure_11_web.pdf

http://web.csulb.edu/colleges/coe/ae/engr370i/ch07/ch07_2.htm

<http://www.ucsusa.org/nuclear-weapons/space-weapons/what-are-satellites-used-for#.WKbRmRjOr-Y>

<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-a-satellite-58.html>

The Farthest Shore - A 21st Century Guide to Space, ed. by J. N. Pelton and A. P. Buckley, Chapter Six - Satellites Serving Humankind, by S. Madry and J. Pelton

Von Neumann e a previsão numérica de tempo e clima, by Antonio Divino Moura, Estudos Avançados 10(26), 1996.

Agradecimentos

A Dal Lago - CEA/INPE

A F B de Almeida Prado - ETE/INPE

A C Oliveira Pereira Jr - ETE/INPE

A D Moura - CPTEC/INPE

A W Setzer - CPTEC/INPE

C A W de Souza - CEA/INPE

C M de Nardin - CEA/INPE

F J Ponzoni - OBT/INPE

J A Lorenzzetti - OBT/INPE

J M G Mafra - OBT/NPE

J V Soares - OBT/INPE

M A Chamon - ETE/INPE

O D Miranda - CEA/INPE

O L Bogossian - ETE/INPE

P C Alvalá - CST/INPE

R Galvão - DIR/INPE

S Madry - GSI/USA