



A inovação a serviço da sustentabilidade

Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento



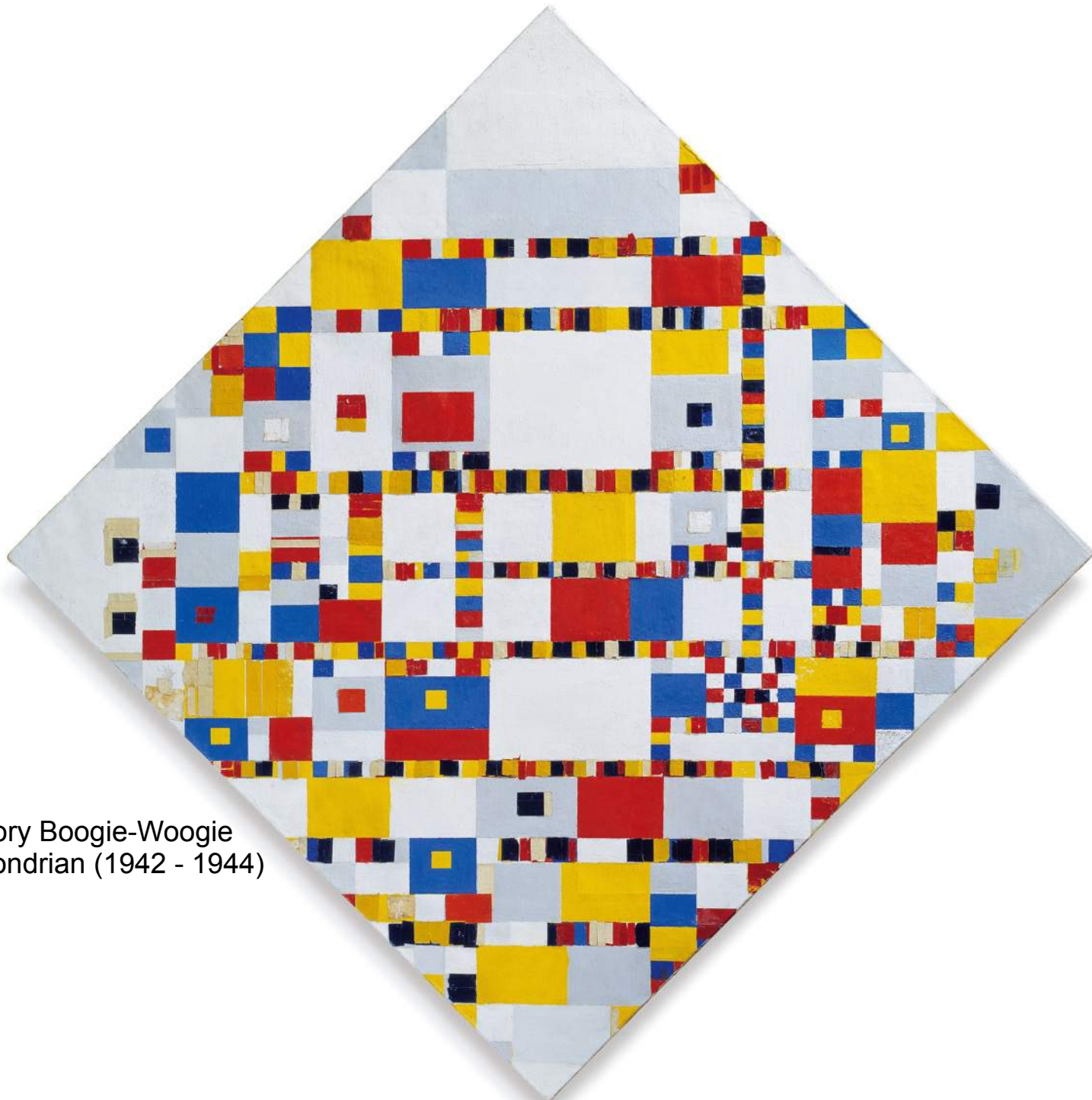
Laerte Guimarães Ferreira Jr.

Universidade Federal de Goiás

Instituto de Estudos Sócio-Ambientais

Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento

www.lapig.iesa.ufg.br



Victory Boogie-Woogie
Piet Mondrian (1942 - 1944)

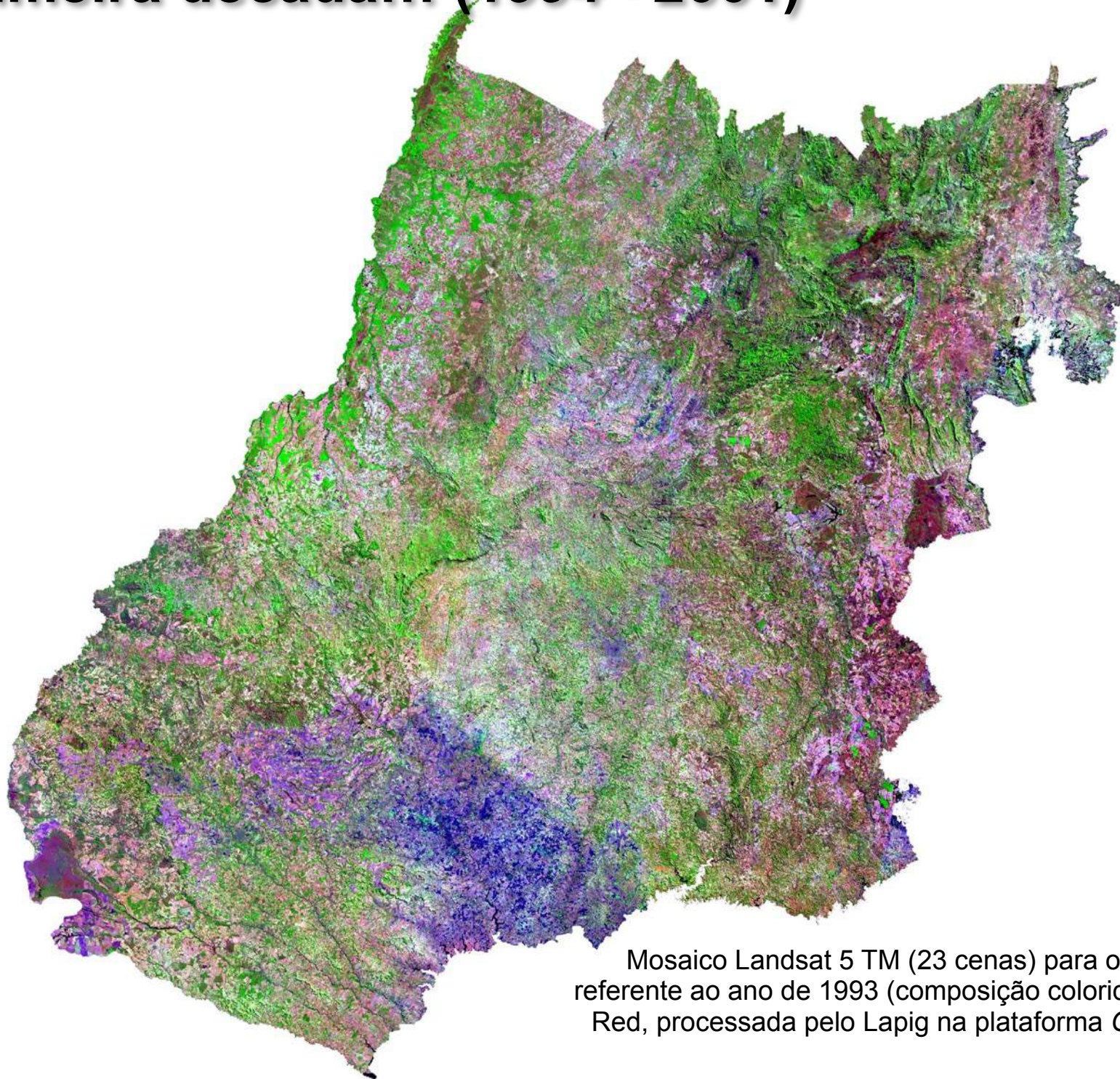
LABORATÓRIO DE
PROCESSAMENTO DE
IMAGENS E
GEOPROCESSAMENTO
LAPIG



UFG

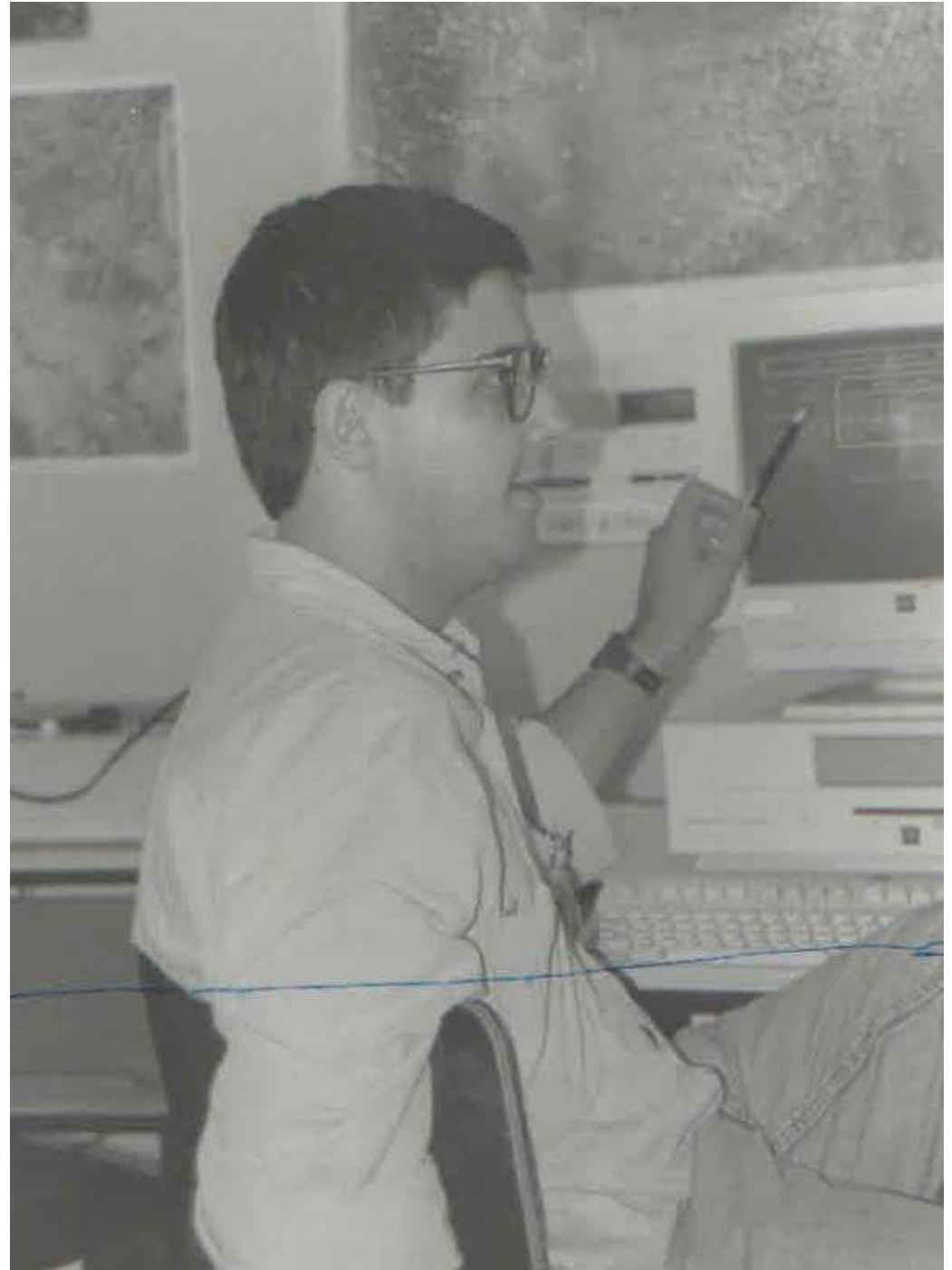
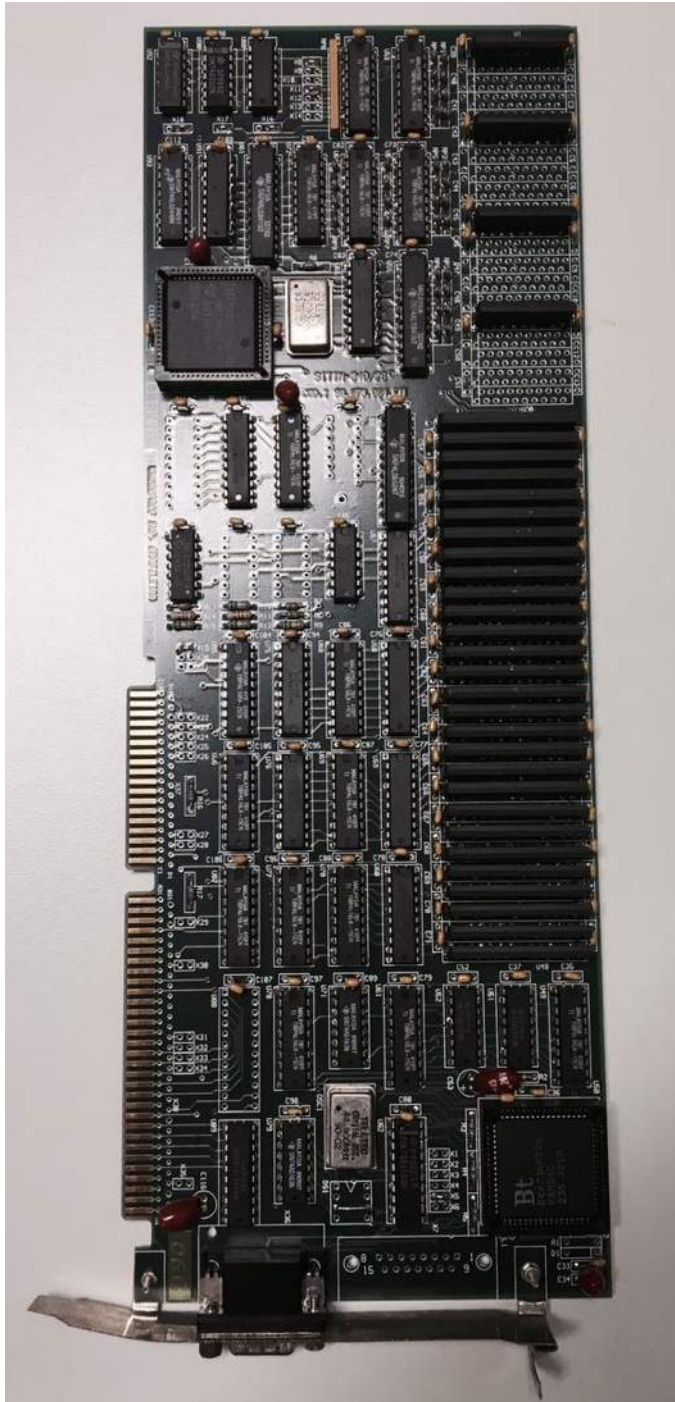
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

A primeira década... (1994 - 2001)



Mosaico Landsat 5 TM (23 cenas) para o Estado de Goiás, referente ao ano de 1993 (composição colorida RGB / SWIR1, NIR, Red, processada pelo Lapig na plataforma *Google Earth Engine*)

Mãos à obra...

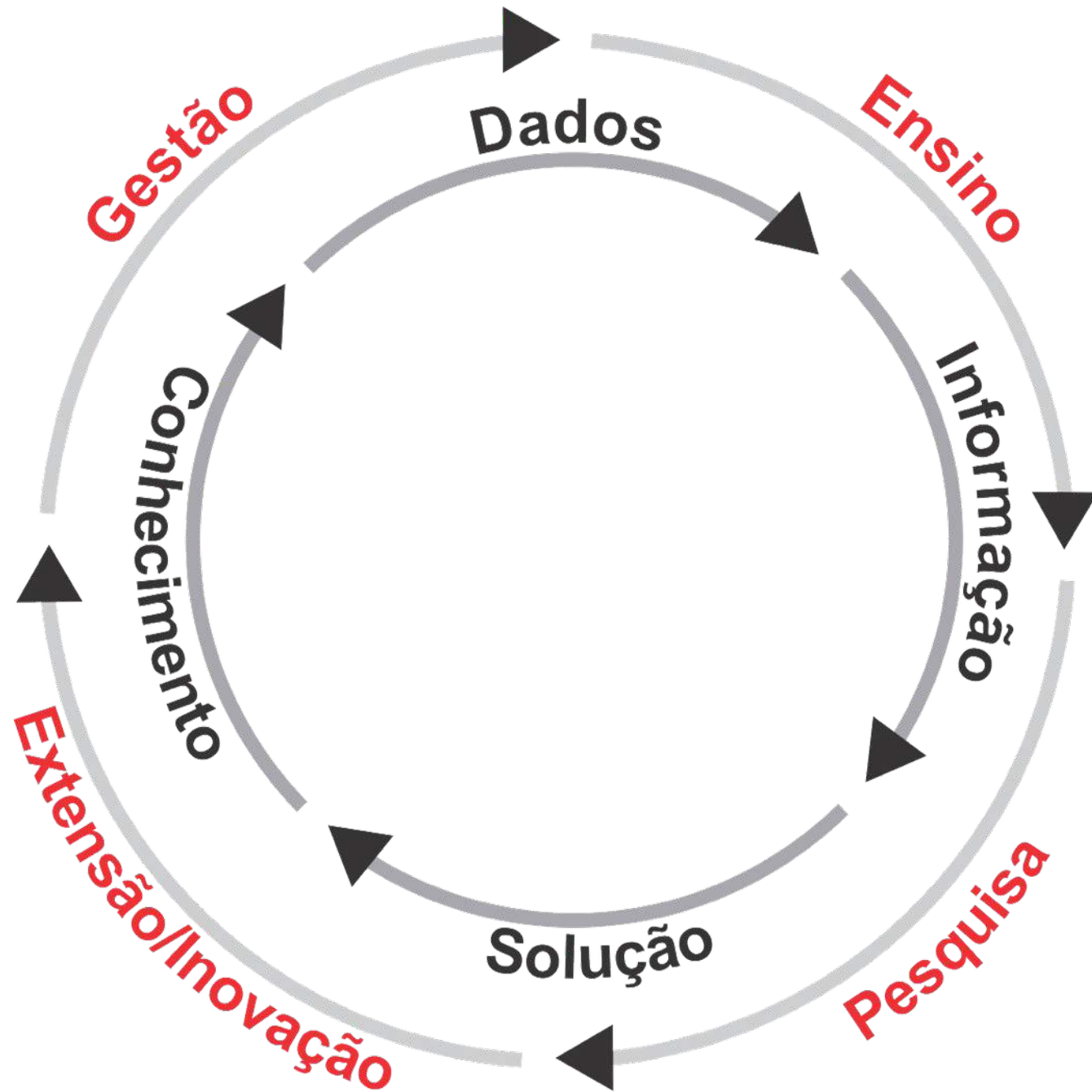


LAPIG: consolidando propósitos e referências...

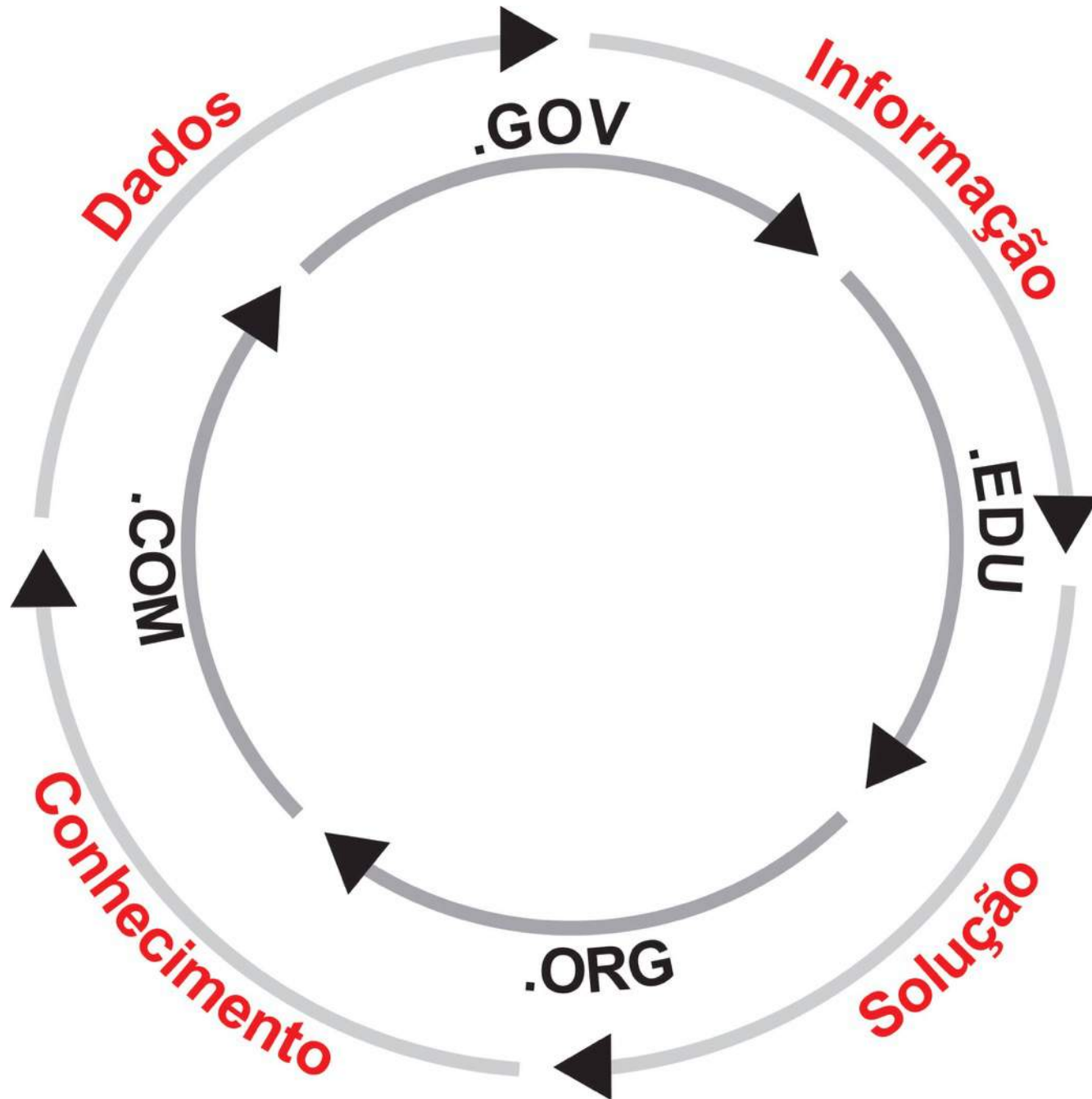


- **Monitoramento biofísico ambiental;**
- **Funcionamento e estrutura de paisagens naturais e antrópicas;**
- **Cobertura e uso da terra: mapeamento, organização e dinâmica territorial.**

Princípios, metas, referências...



Princípios, metas, referências...

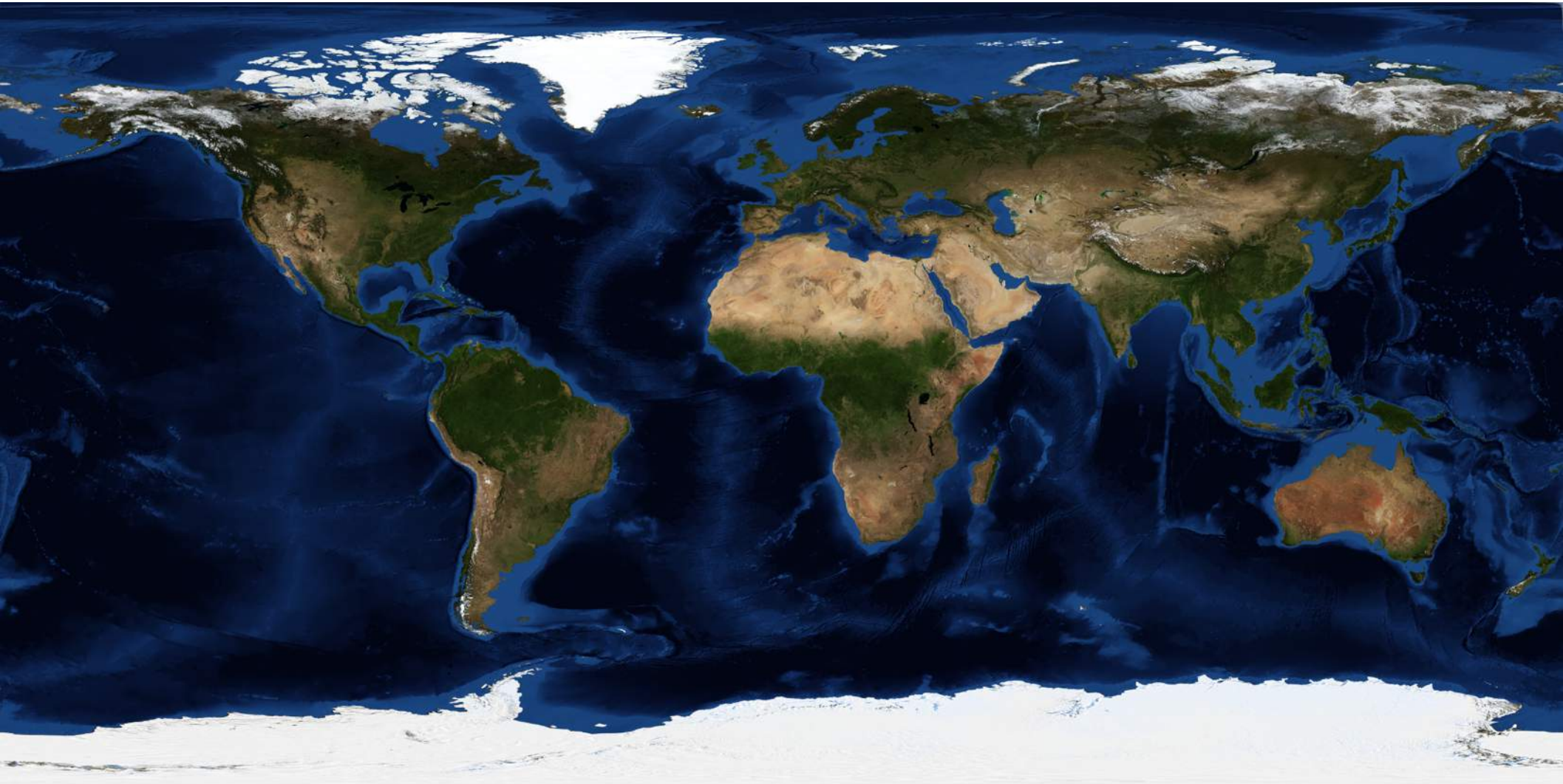


Uma história recente...



The Blue Marble, foto tirada pelo geólogo Harrison "Jack" Schmitt, a bordo da Apollo XVII (7 de dezembro de 1972) (NASA AS17-148-22727)

Uma história recente... e rápida...



*The Blue Marble Next Generation - MODIS (setembro, 2004)
composição colorida "natural" (NASA Earth Observatory)*

Uma “constelação” em uso...



Uma “constelação” “aérea” em uso..

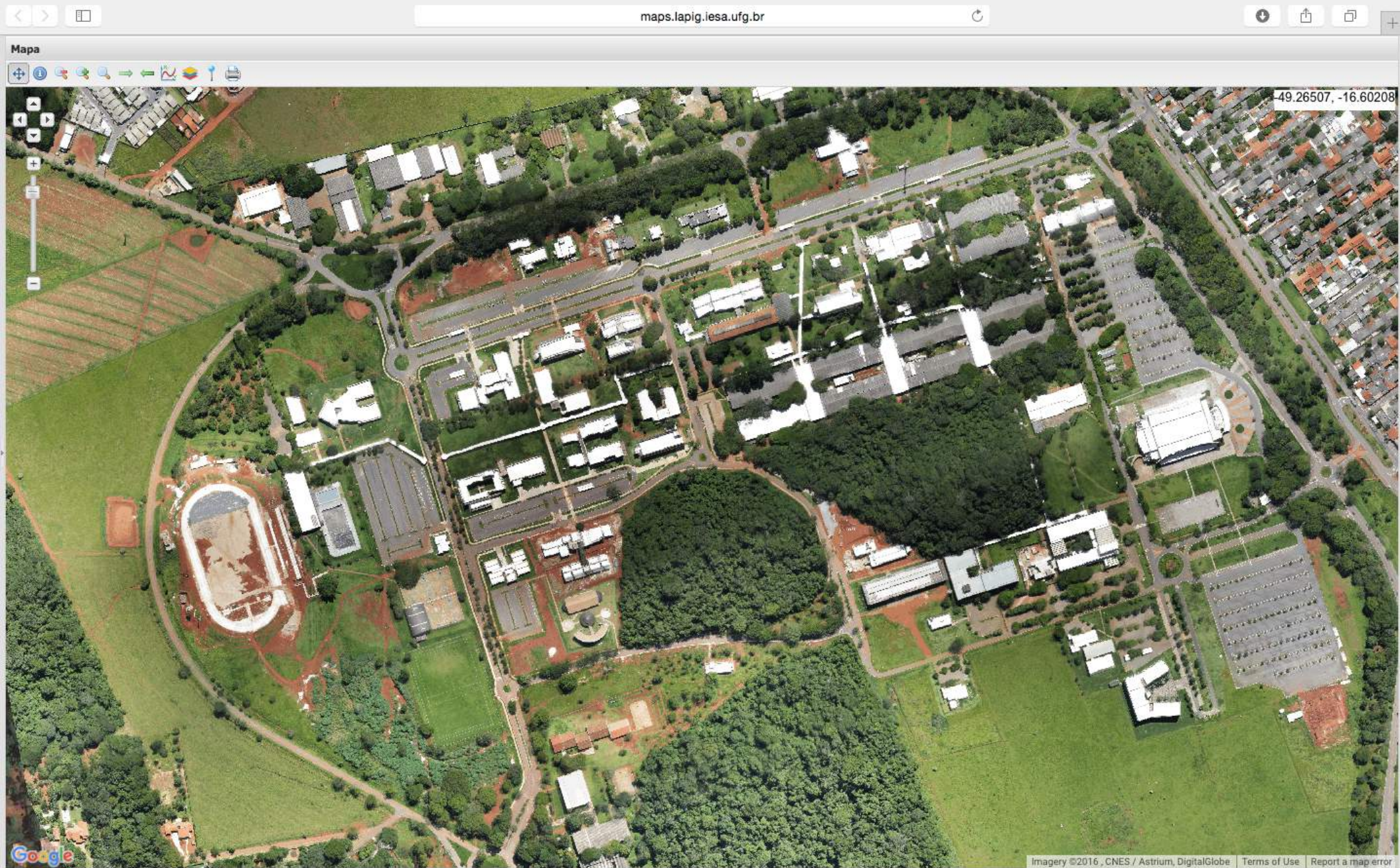


Uma “constelação” “aérea” em uso..



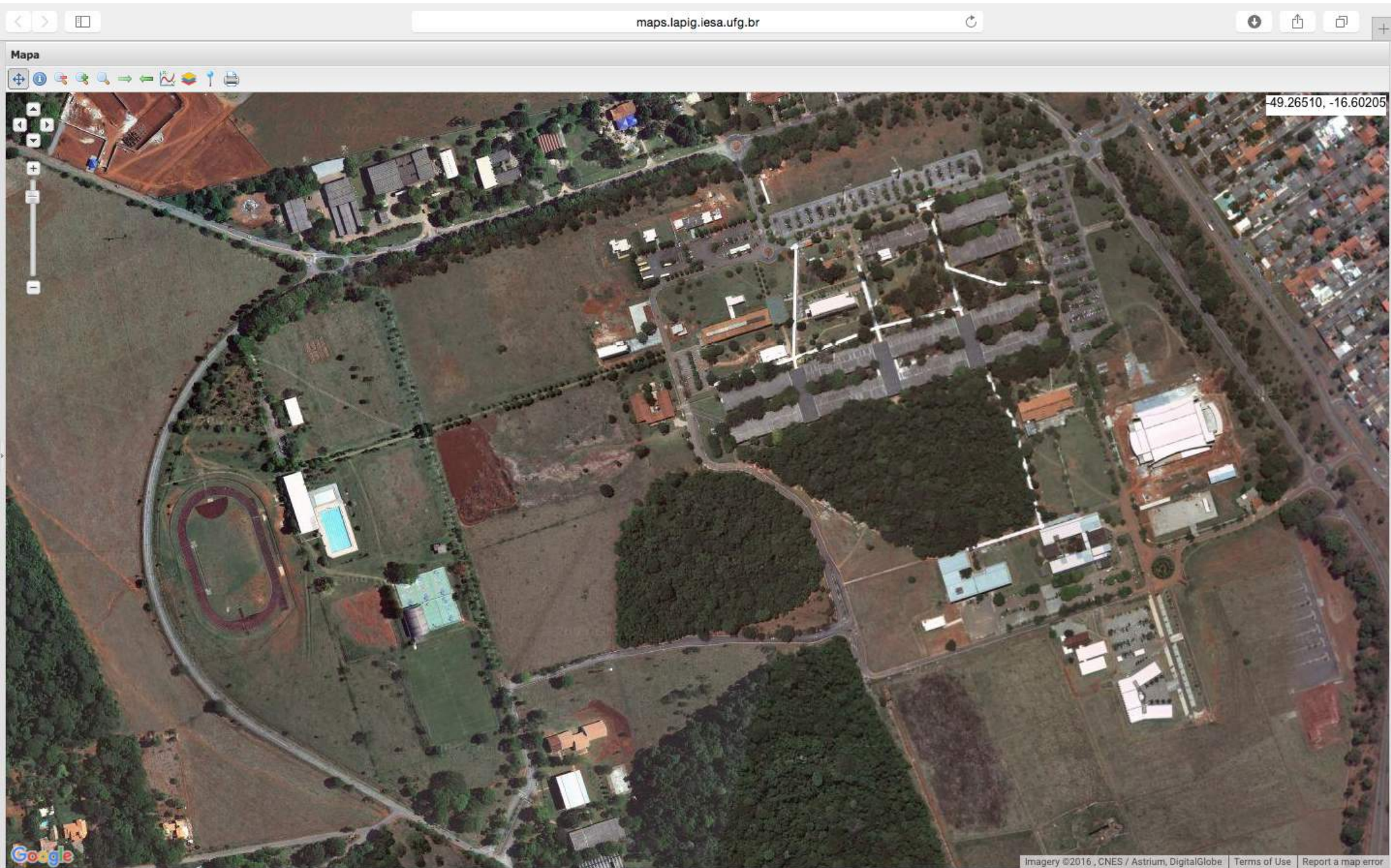
10/07/2017

UFG - Campus Samambaia (março, 2015)



LAPIG ("drone")

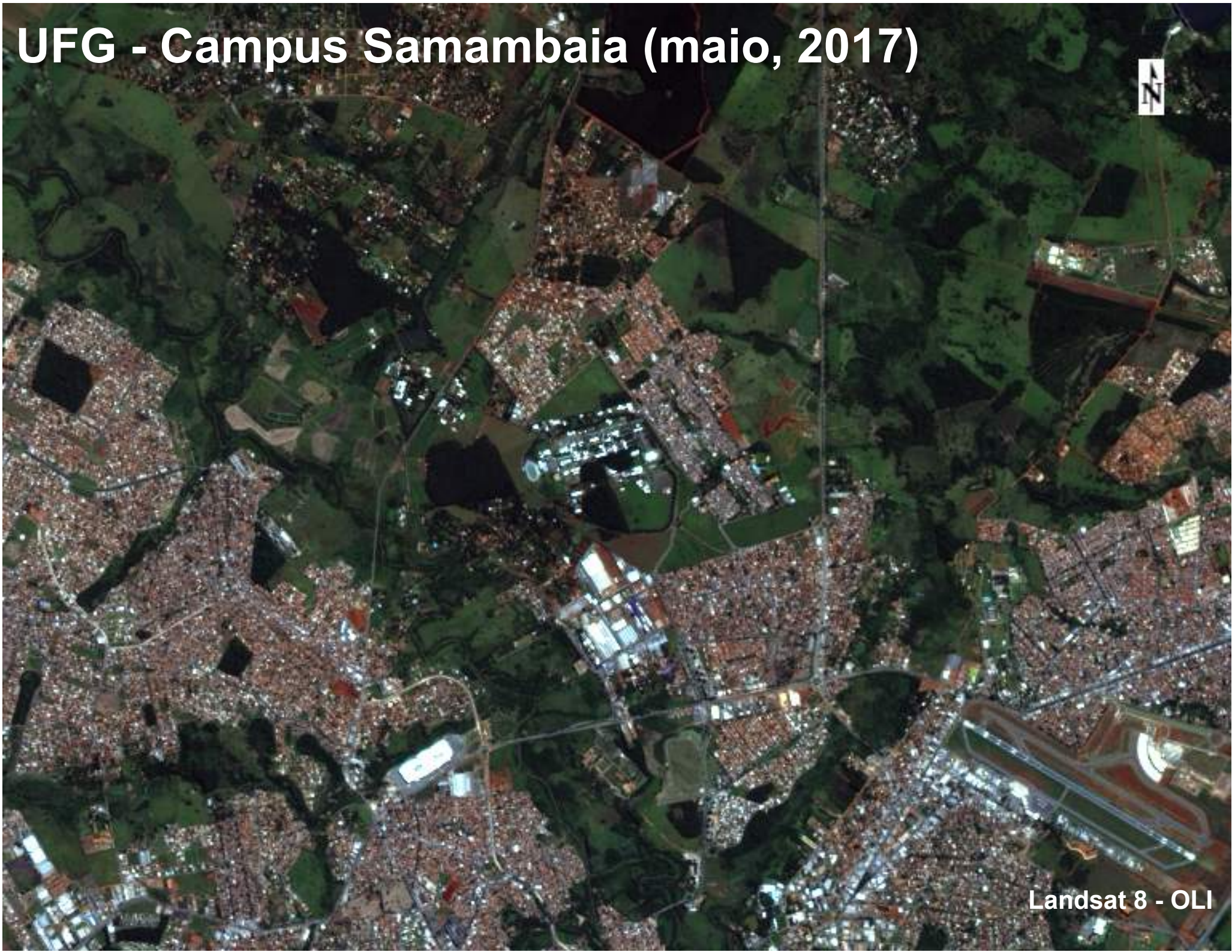
UFG - Campus Samambaia (agosto, 2008)



Imagery ©2016, CNES / Astrium, DigitalGlobe | Terms of Use | Report a map error

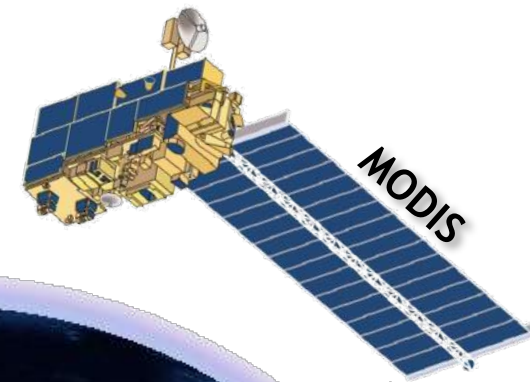
Google Earth (GeoEye-1)

UFG - Campus Samambaia (maio, 2017)



Landsat 8 - OLI

LAPIG: MODIS operandi...



O Brasil visto do céu

MODIS Land Cover



MOD12 - Cobertura da Terra / Dinâmica da Cobertura

Dados globais relativos às classes de cobertura da terra.
Produzido a cada 3 meses, com base em dados dos 12 meses anteriores.
Composto de 3 grupos de dados, confiabilidade, dados brutos e informações relativas à qualidade.
Disponível em resoluções menores de 1:500, 1:400.
Tipos de Cobertura da Terra Presentes no MOD12
RDP - 19 Classes Terrestres
LND - 124 Classes Terrestres
LAI FPAR Biomasa - 10 Classes Terrestres
BGA - Biomasa - 104 Classes Terrestres
PFT (Forest)

Dados MODIS Usados na obtenção do MOD12

Reflexões espectrais por banda (19-dados compressos) e um ano de observações, 17 bandas espectrais, 500-2,1 µm, orbitando ao Lado MODIS EVI (16-dados compressos)
Índice de vegetação de banda NIR (dados brutos) - todos os dados disponíveis

Tratamento

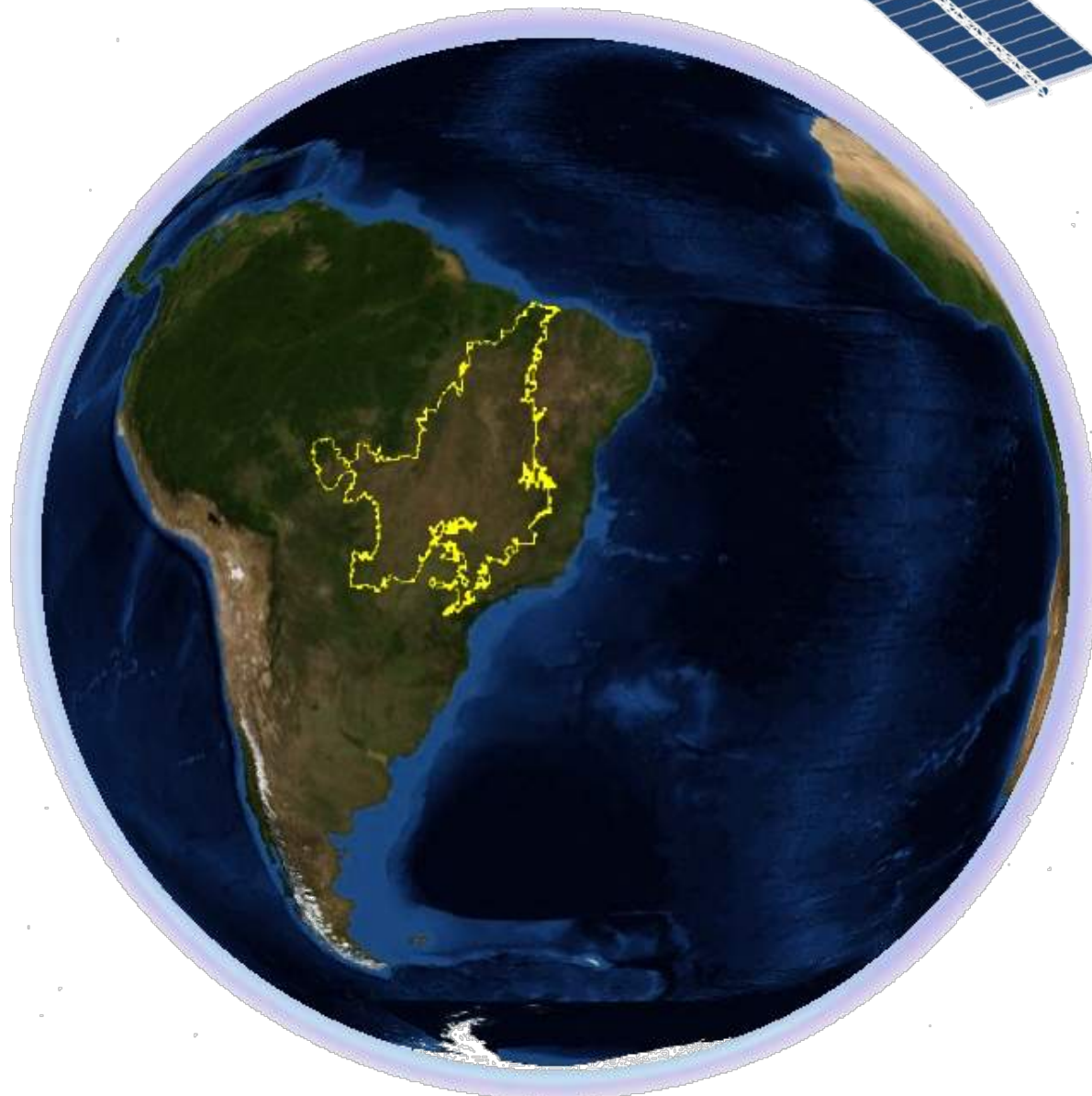
~1,500 anos de tratamentos, definidos com base em imagens de melhor resolução (principalmente Landsat)

Classificador de dados para Brasil visto do céu

Mensura de 17 áreas MODISQ1, 2000-2001. Adaptados no site do EOS Data Gateway
<http://eddl.gsfc.nasa.gov/pubs/modis/landcover/>
Site do produtor - <http://geography.brown.edu/>



2003



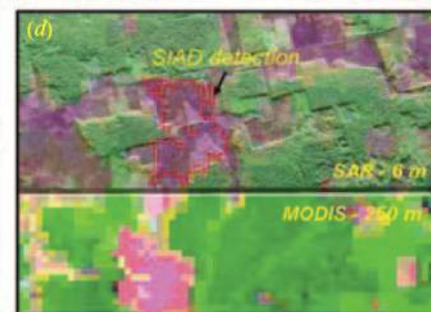
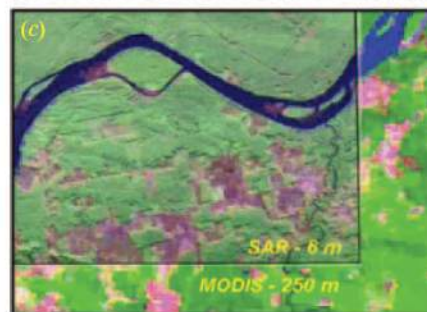
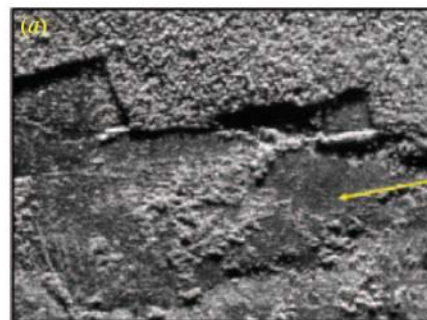
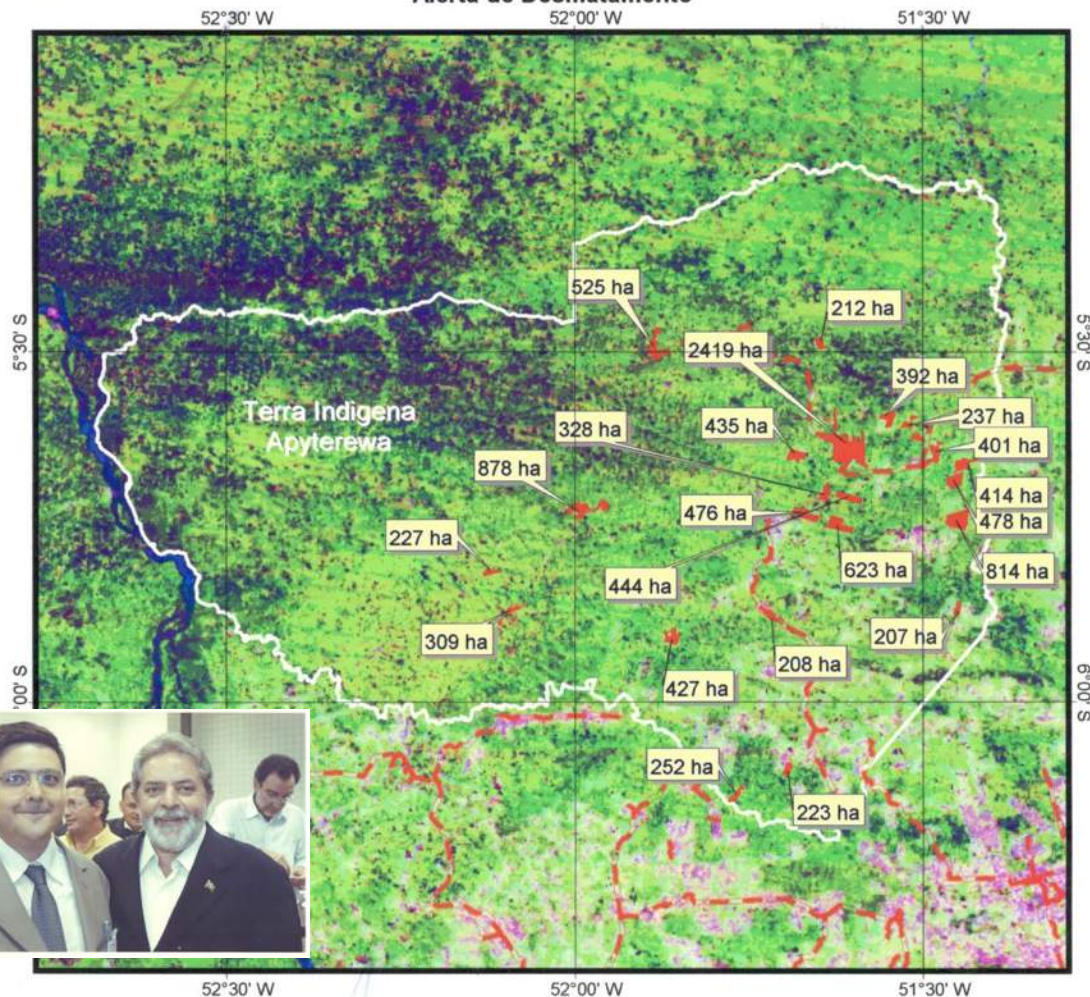
LAPIG: criando referências...



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
CASA CIVIL
CENTRO GESTOR E OPERACIONAL DO SISTEMA DE PROTEÇÃO DA AMAZÔNIA



Alerta de Desmatamento



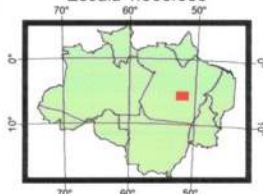
INFORMAÇÕES DO ÓRGÃO

Nome do Técnico:
Jurisdição:
Data da Visita:
Procedimentos:

Outras Informações:

10 0 10 Km

Escala 1:900.000



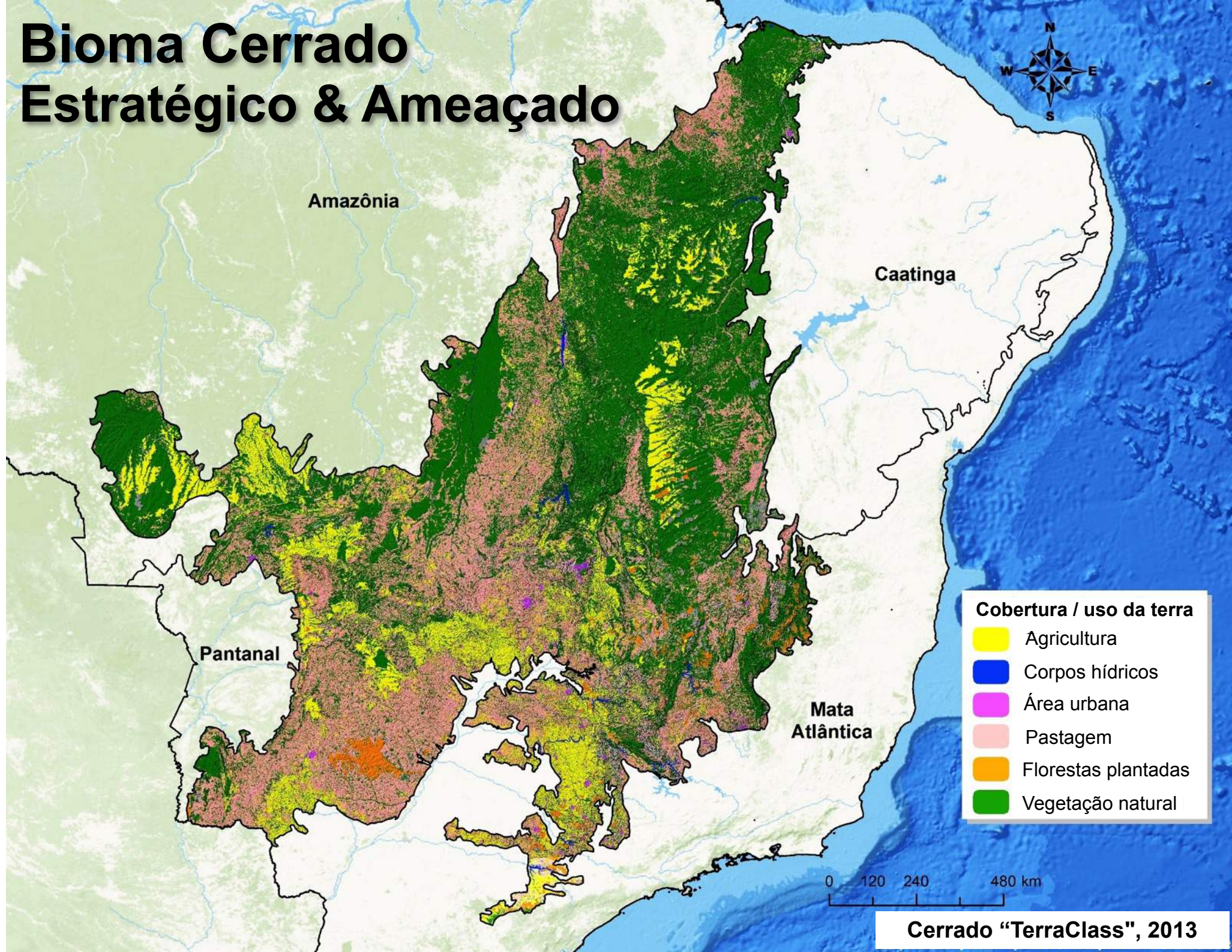
Remetente: Luis Inácio Lula da Silva
Gestor: Hélio da Silva Madalena

INFORMAÇÕES DA ÁREA

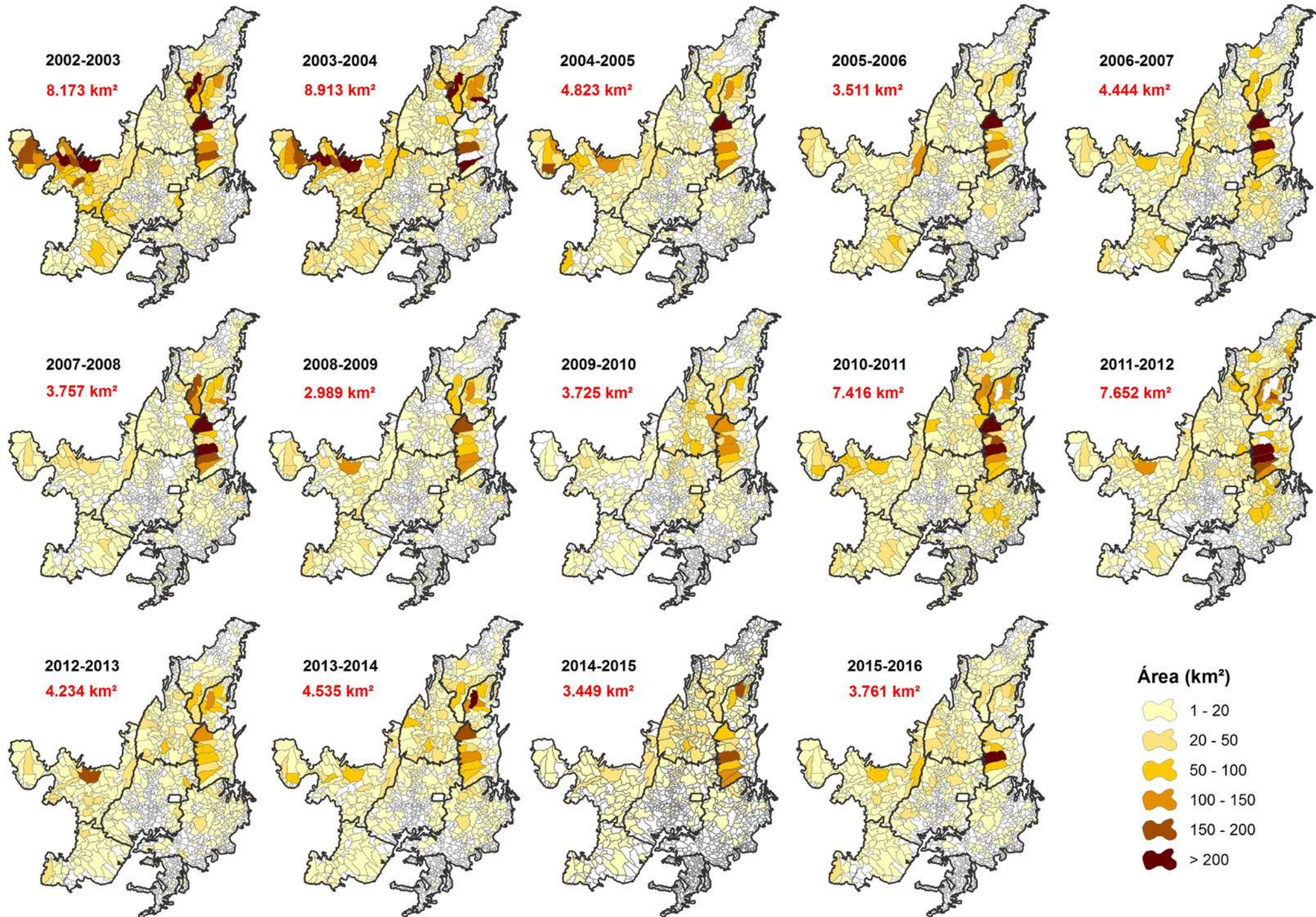
Localização: 52°00' W 05°45' S
Município: São Felix do Xingú - PA
Desmatamento Total (2002-2003): 11.150 ha
Número de Áreas Desmatadas: 23
Imagem de Satélite: MOD13Q1
Data: Setembro de 2003



Bioma Cerrado Estratégico & Ameaçado



Alertas de desmatamentos para todo o Cerrado...



Uma história recente... e rápida...



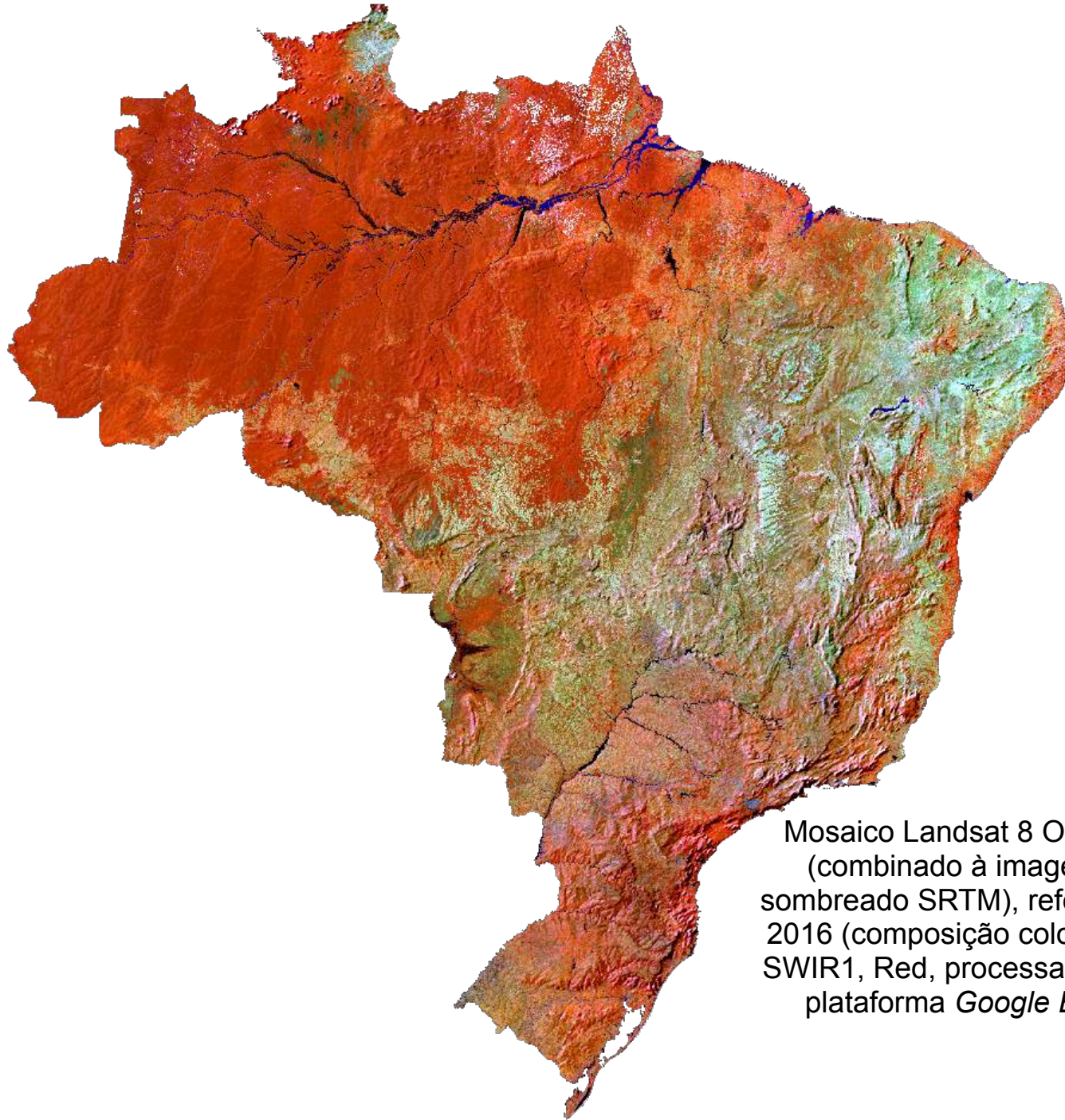
A planetary-scale platform for Earth science data & analysis

Powered by Google's cloud infrastructure

▶ WATCH VIDEO

A terceira década na UFG (2011 - até os dias atuais)

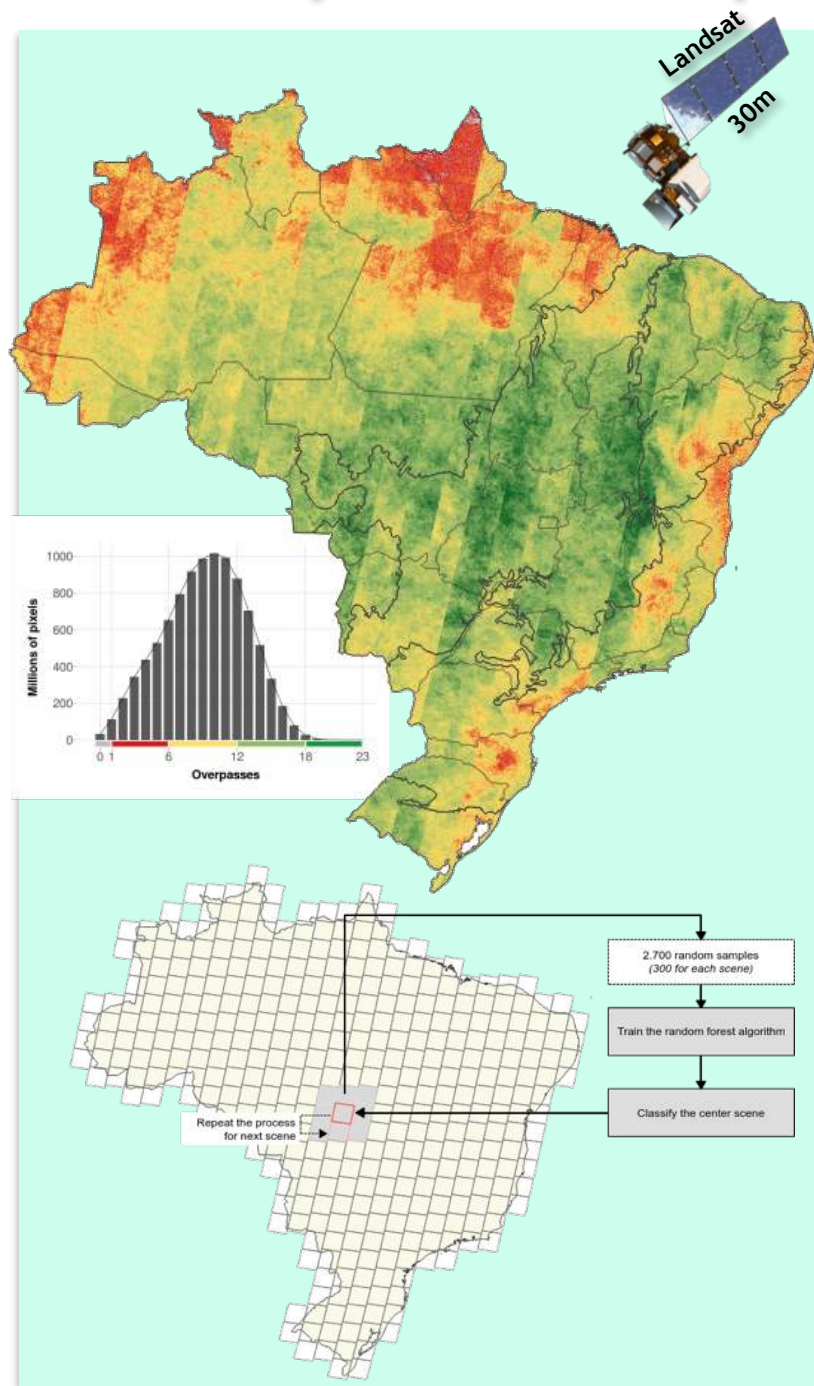
Em busca da maturidade acadêmico-científica



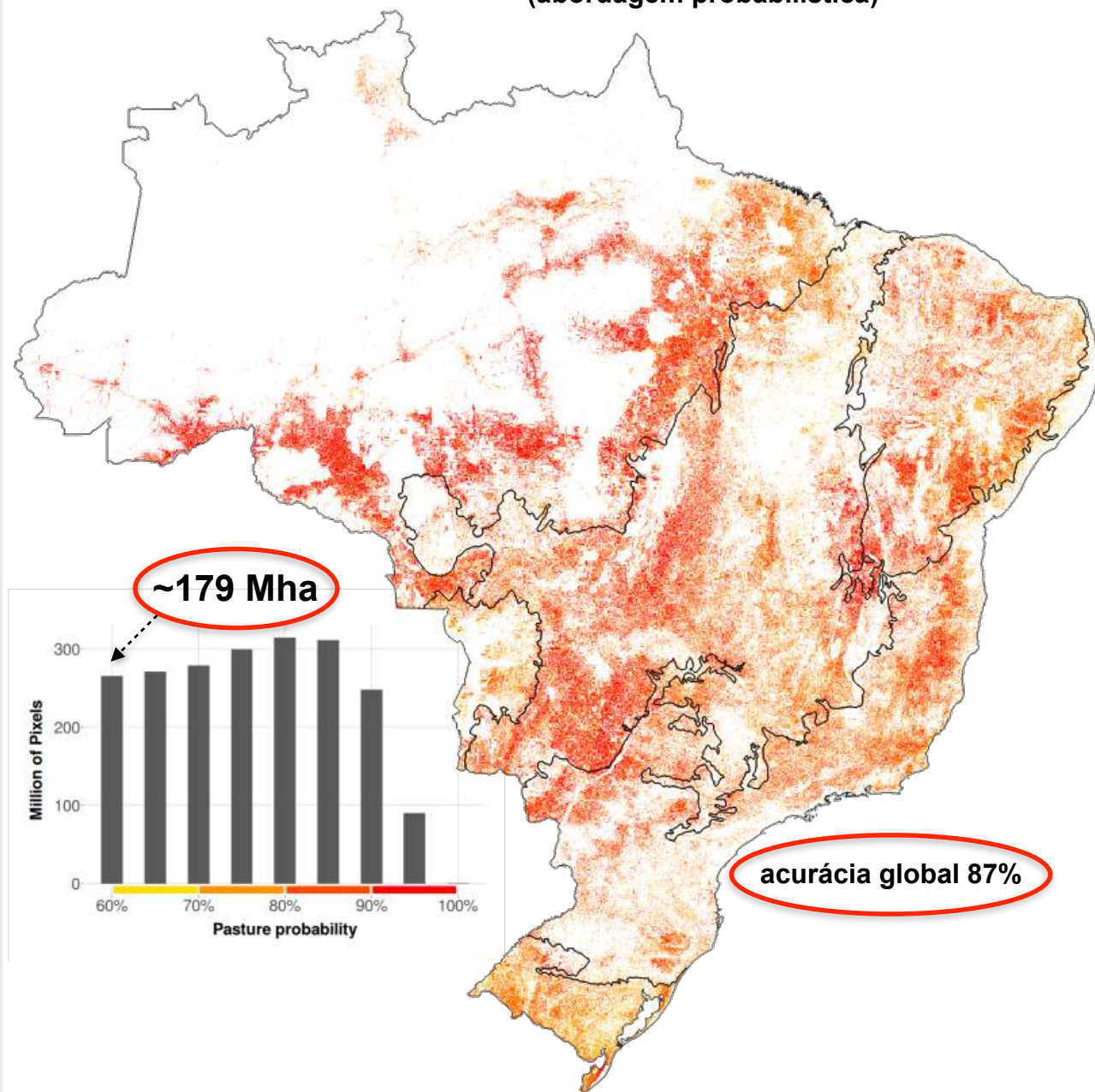
Mosaico Landsat 8 OLI para o Brasil
(combinado à imagens de relevo
sombreado SRTM), referente ao ano de
2016 (composição colorida RGB / NIR,
SWIR1, Red, processada pelo Lapig na
plataforma *Google Earth Engine*)

Pesquisas em curso...

Novos mapas anuais de pastagem para o Brasil



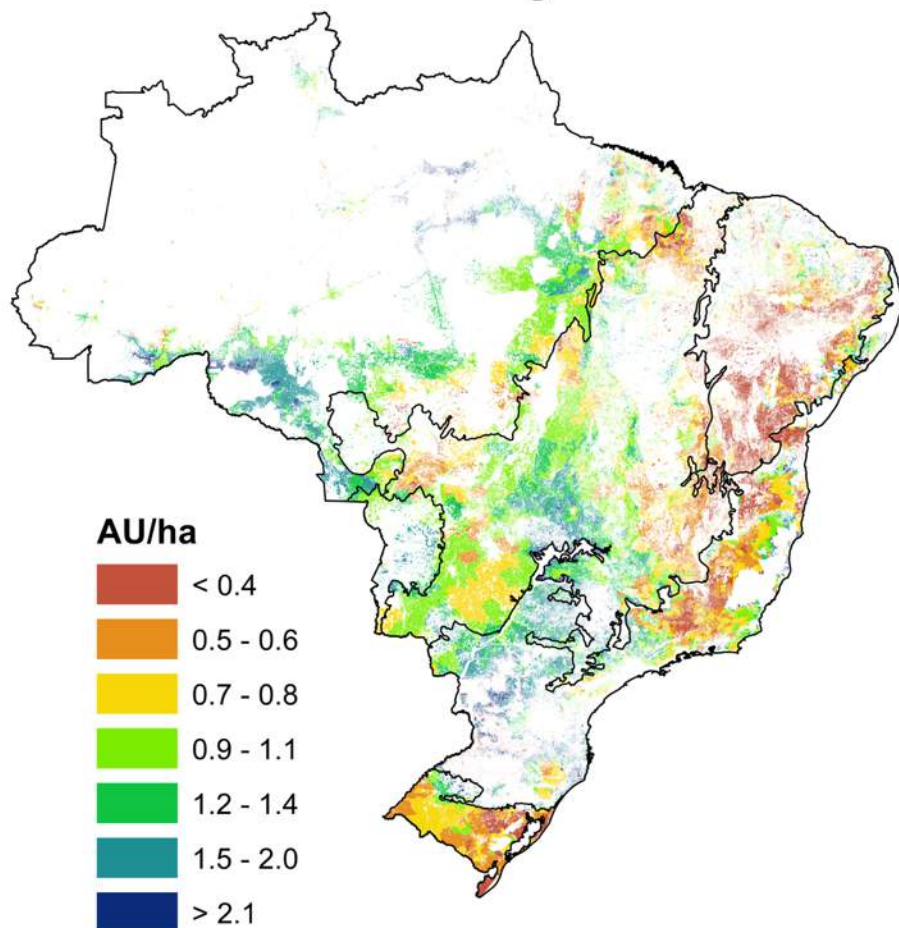
Classificação automática supervisionada
(abordagem probabilística)



Pesquisas em curso...

Entendendo o potencial e os limites das pastagens brasileiras

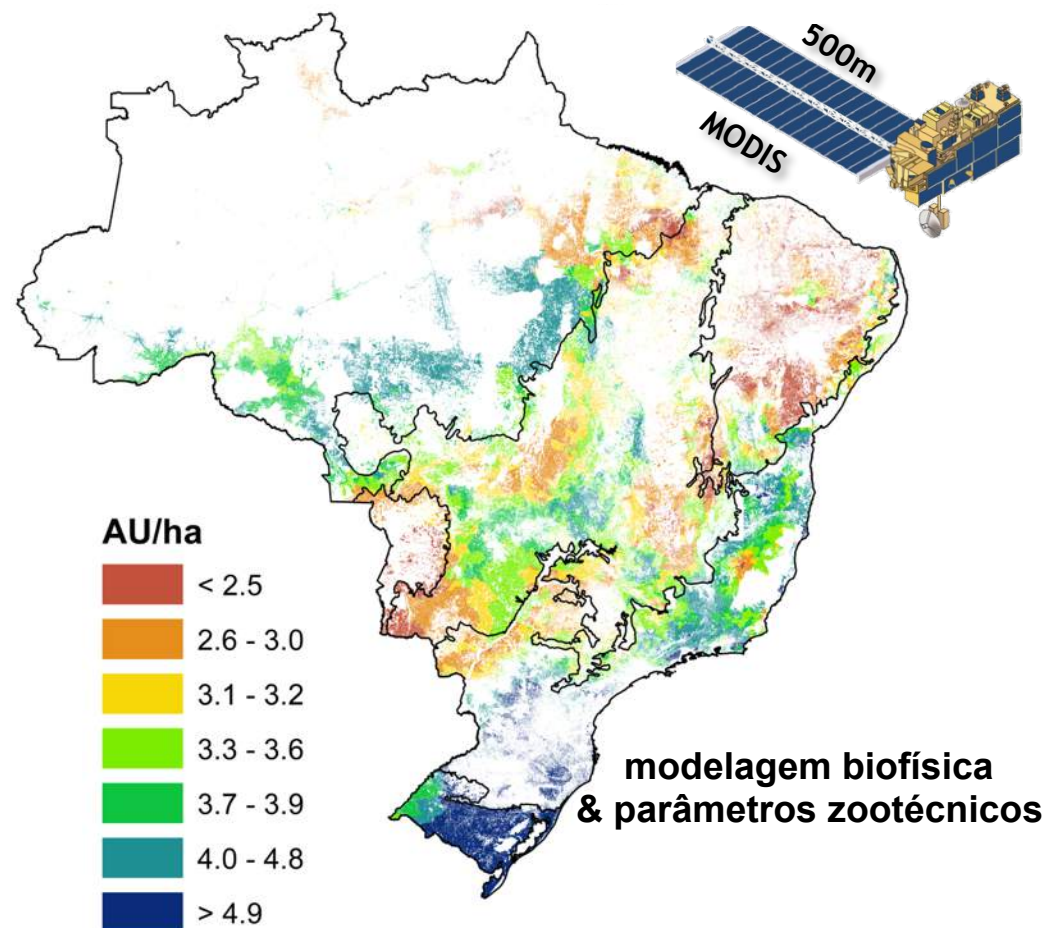
Lotação bovina atual (2015)



0.97 UA/ha



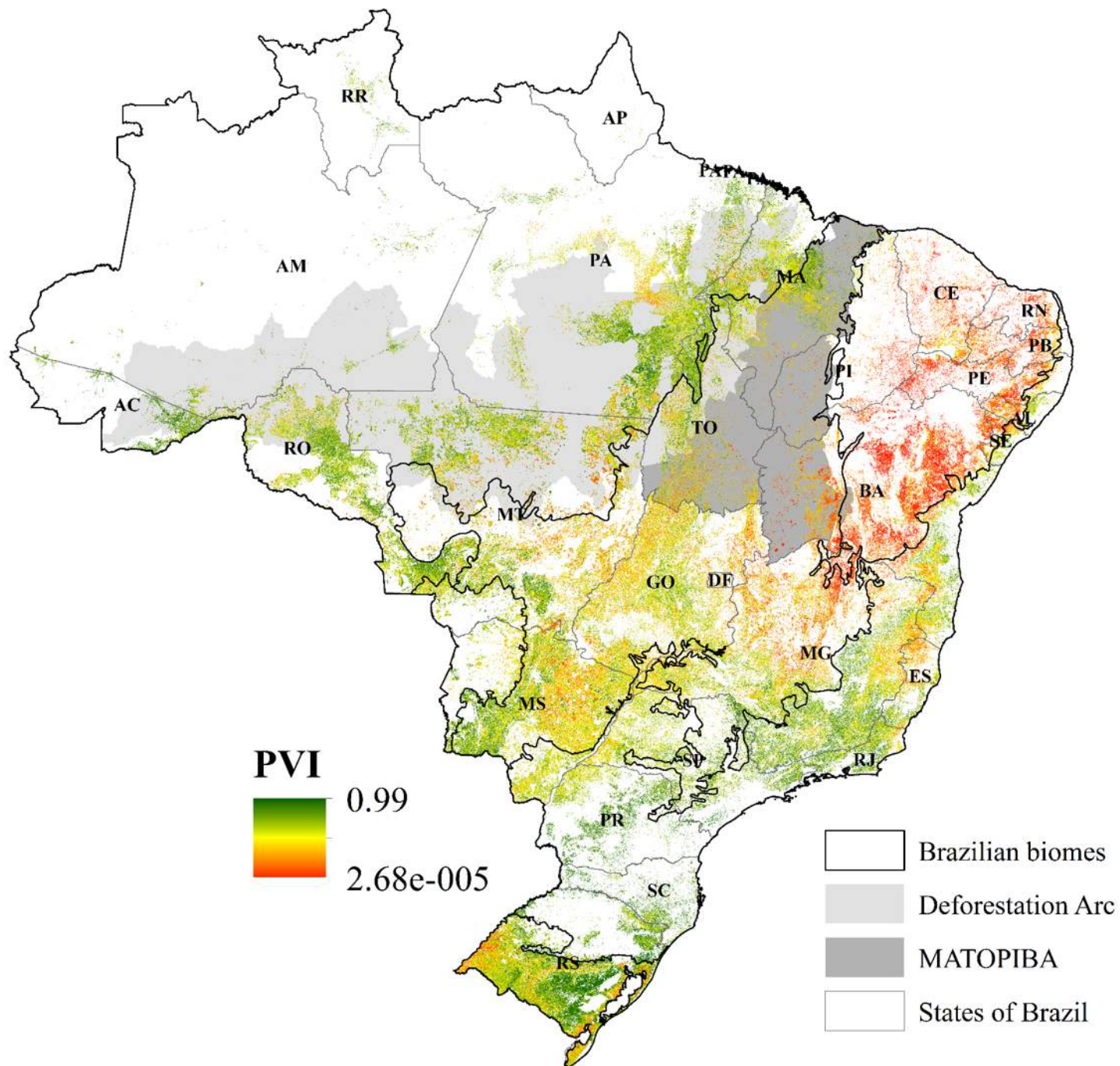
Lotação bovina potencial (2015)



3.6 UA/ha

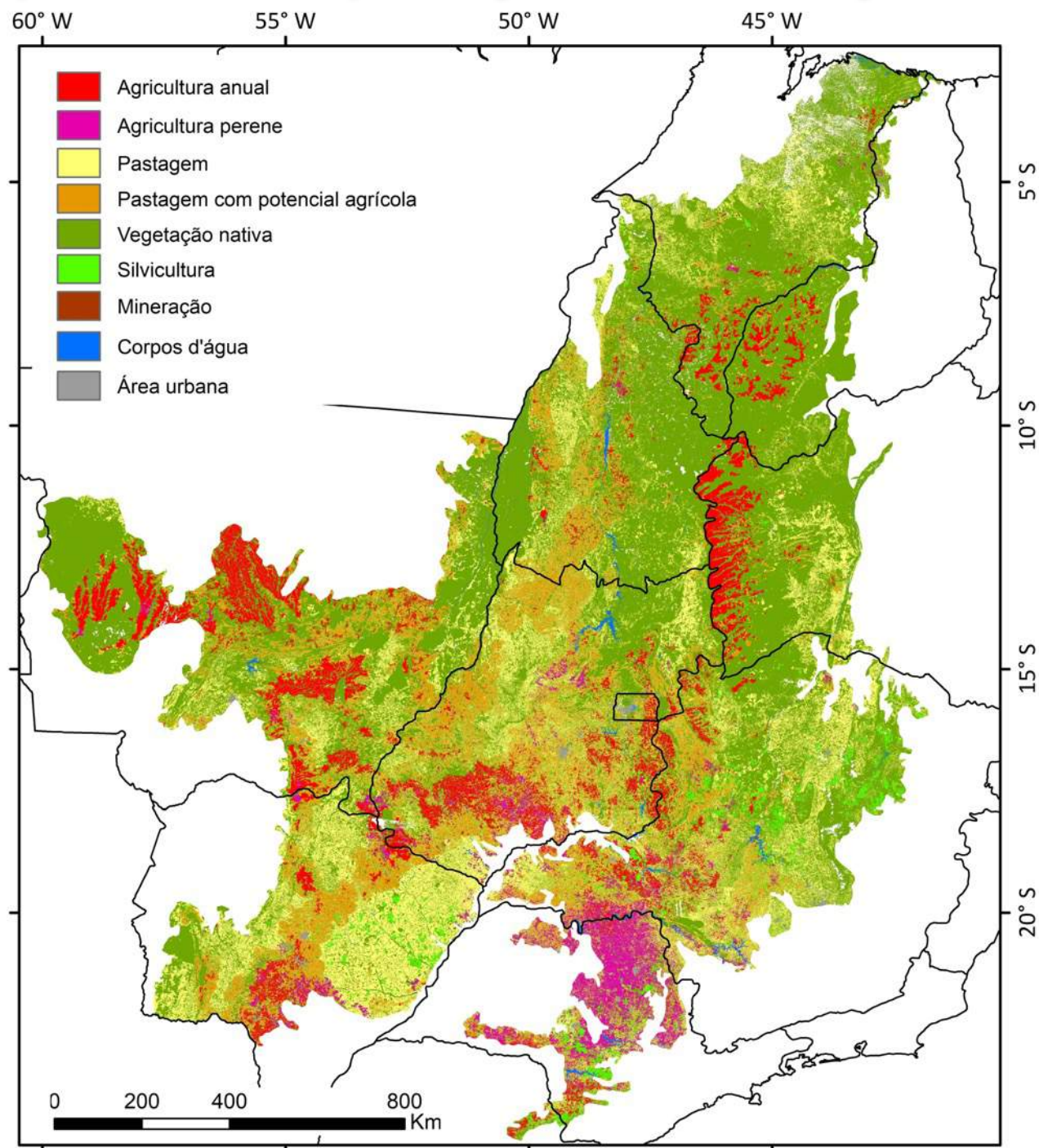
Pesquisas em curso...

Entendendo o potencial e os limites das pastagens brasileiras



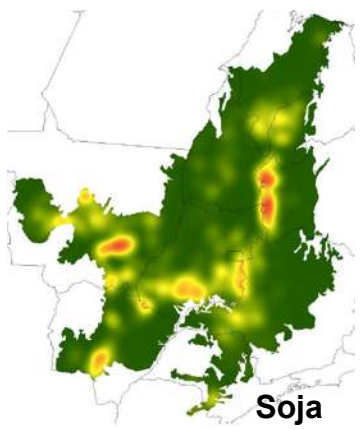
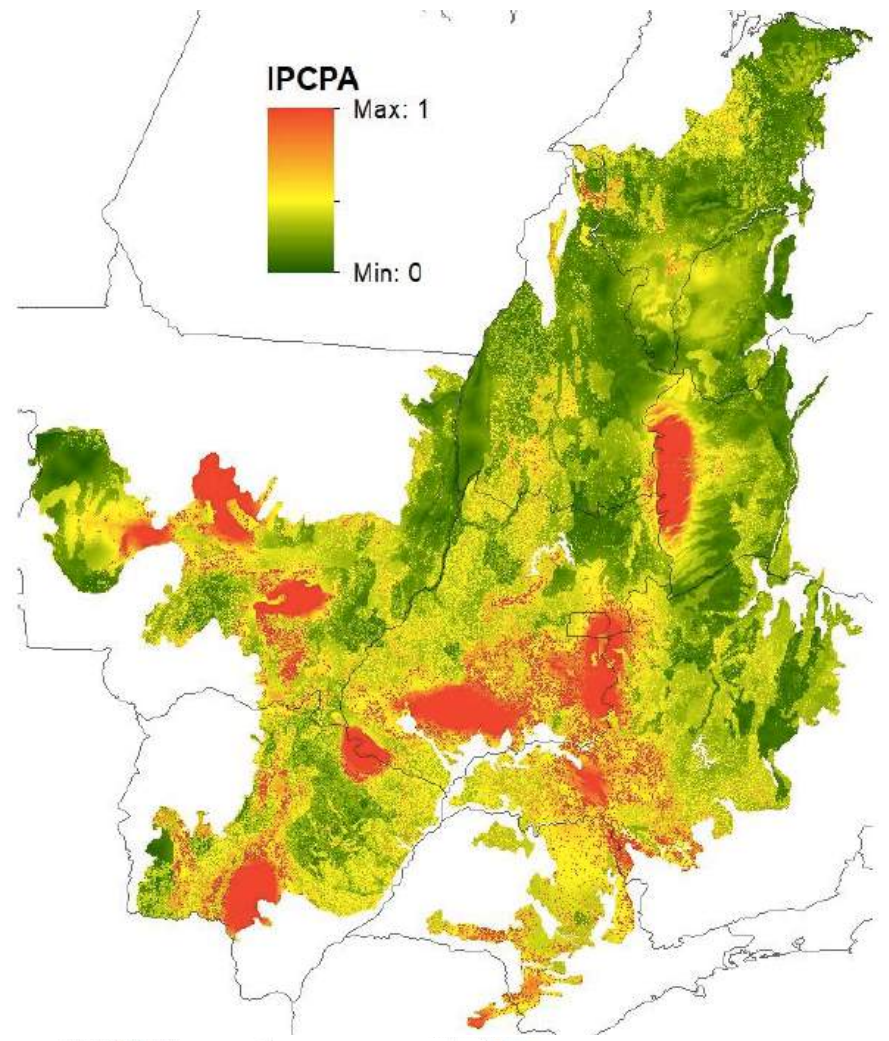
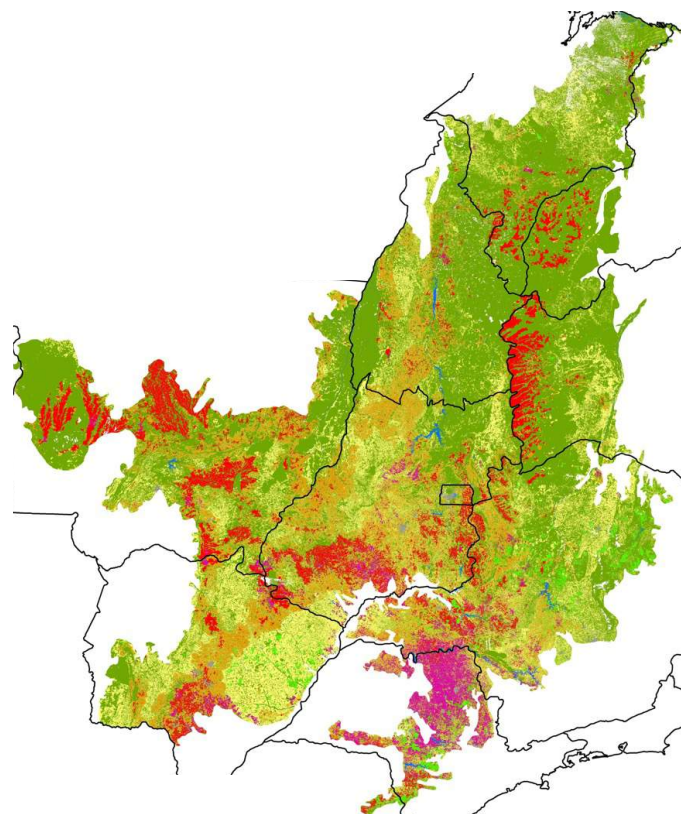
Pesquisas em curso...

Buscando o equilíbrio entre produção e conservação...

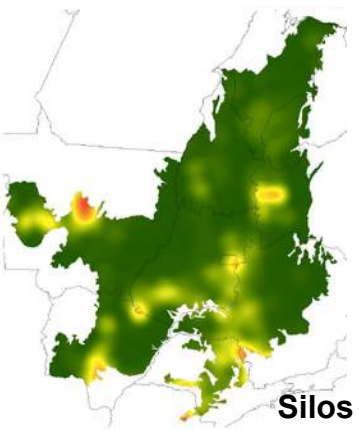


~ 22 Mha

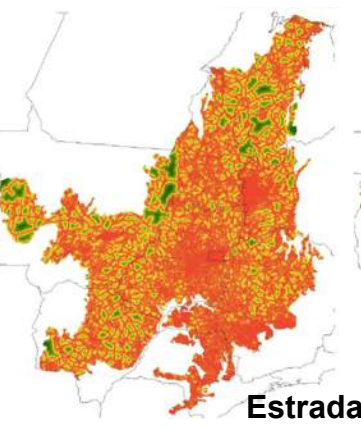
Buscando o equilíbrio entre produção e conservação...



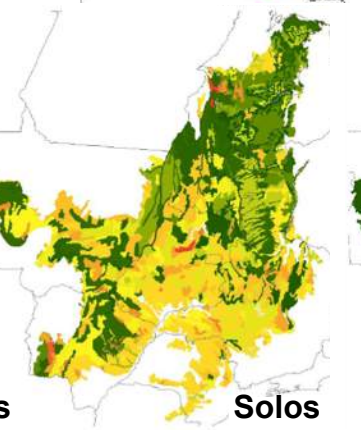
Soja



Silos



Estradas



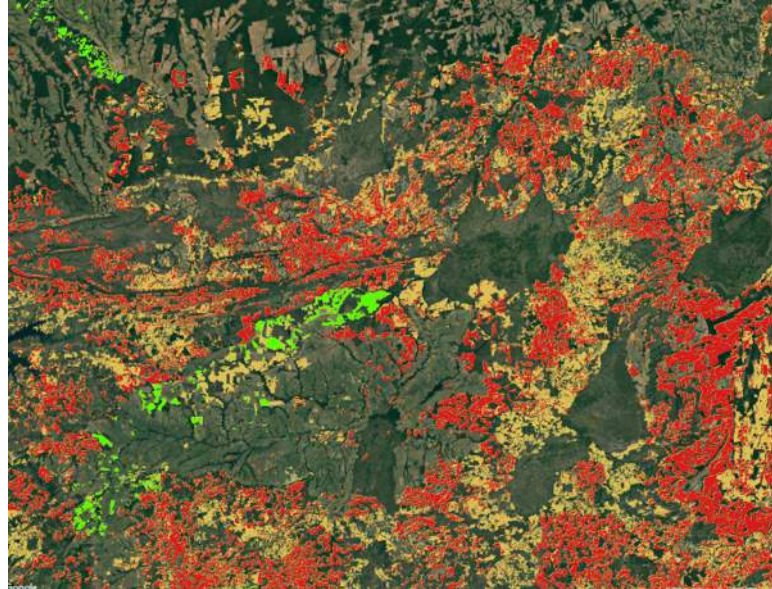
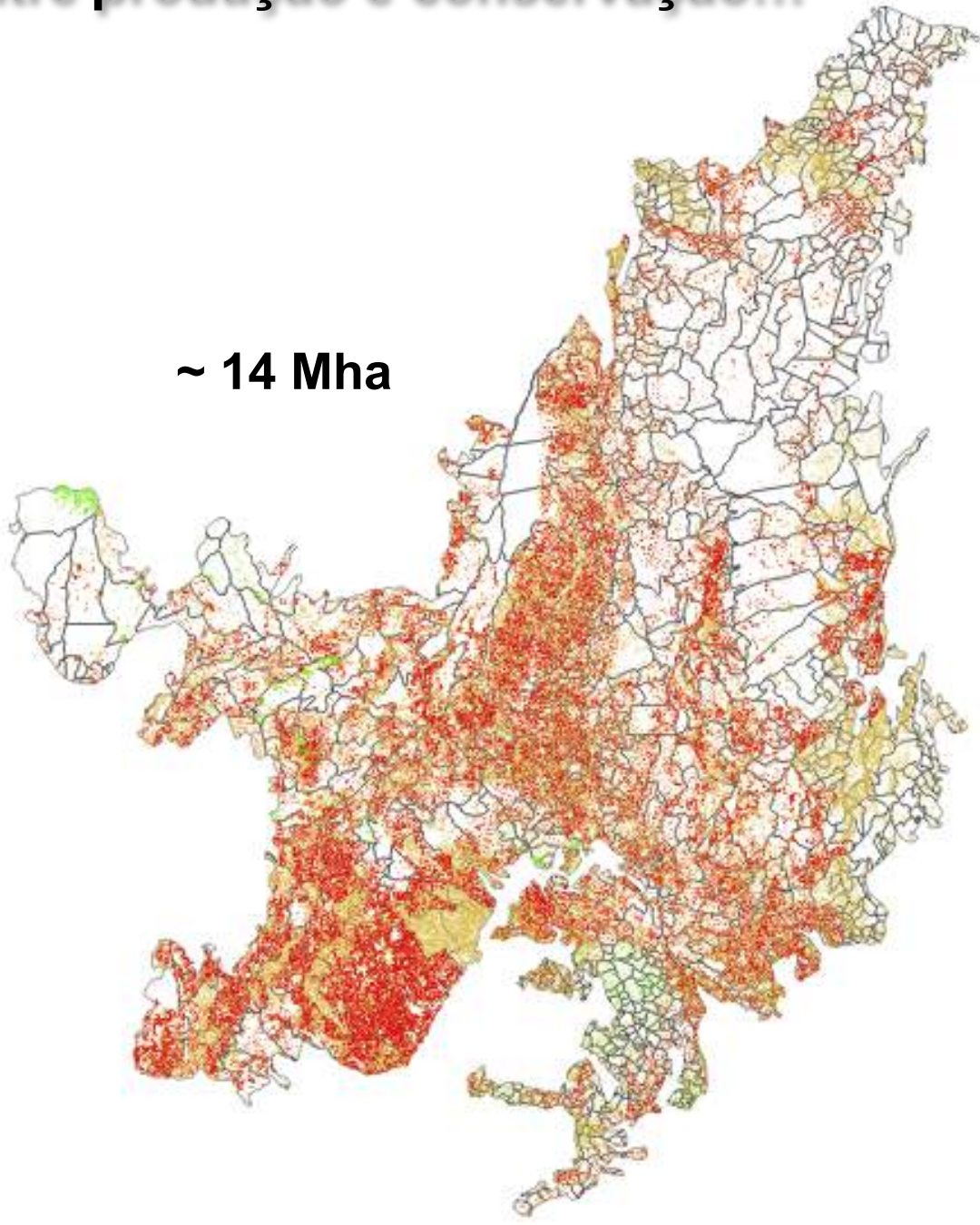
Solos



Vigor

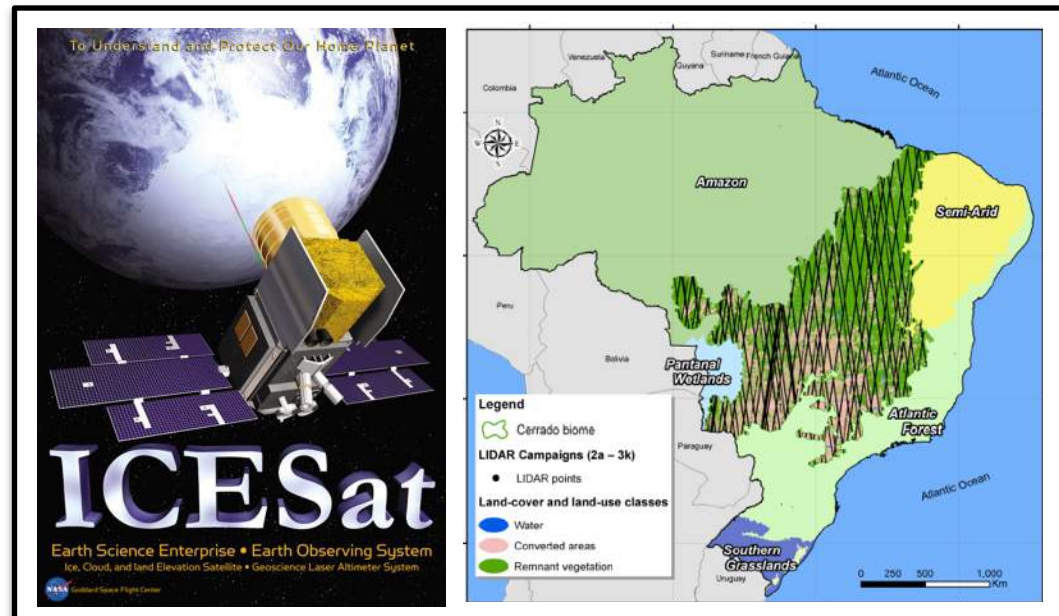
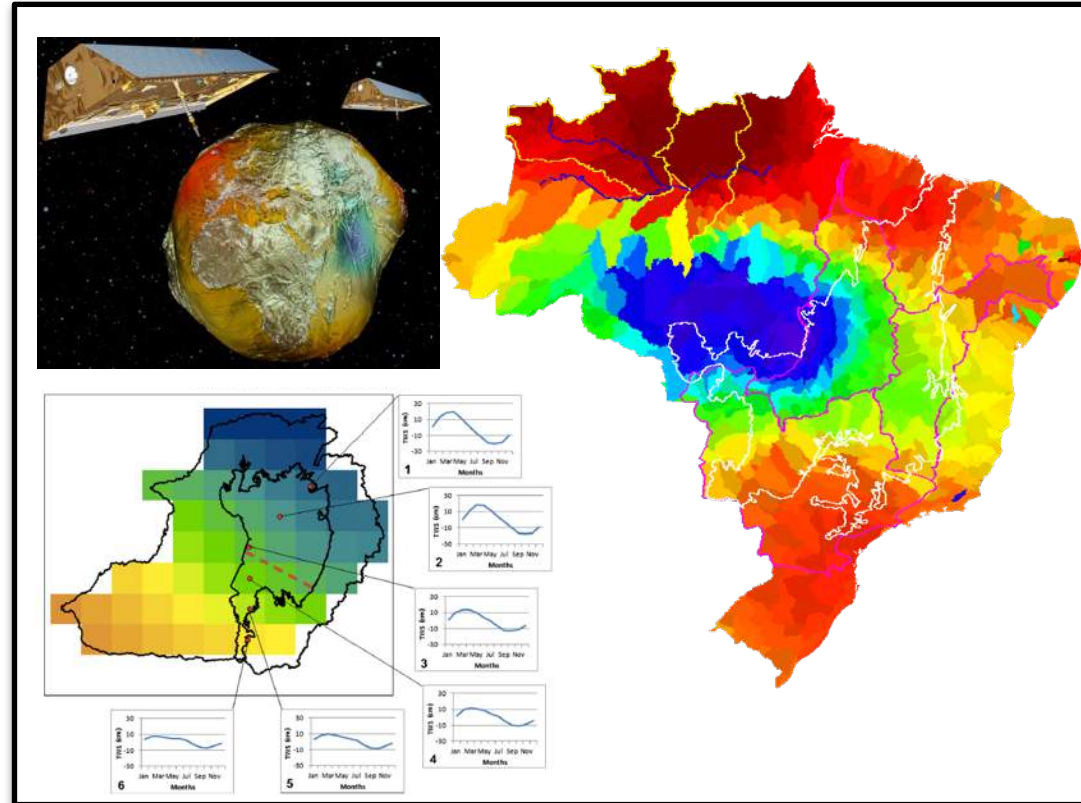
Buscando o equilíbrio entre produção e conservação...

~ 14 Mha

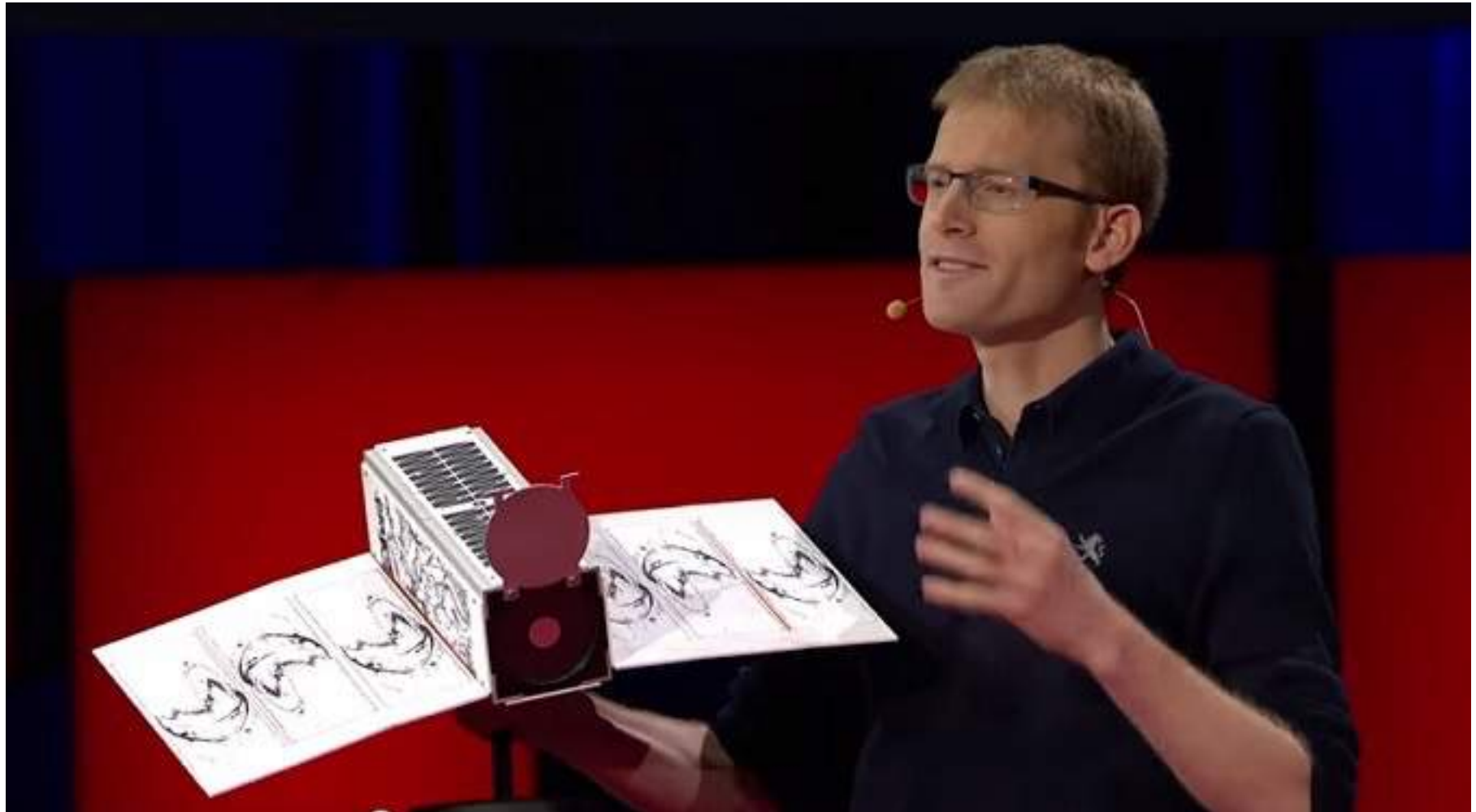


Período sabático (posdoc, 2011 @ Center for Space Research)

UT at Austin



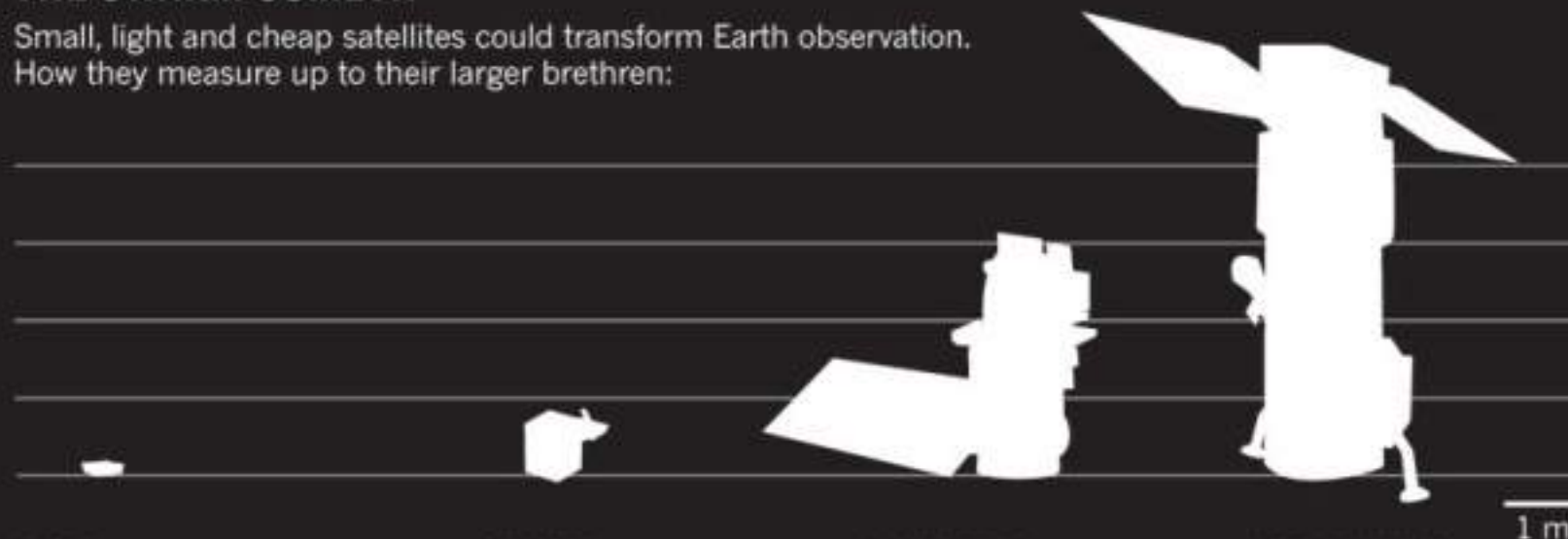
Uma história recente... e rápida...



Uma história recente... e rápida...

THE SWARM COMETH

Small, light and cheap satellites could transform Earth observation. How they measure up to their larger brethren:



DOVE

Operator: Planet Labs

Number of satellites*: 32

Weight: ~5 kg

Instruments: Optical and near-infrared spectral bands

Spatial resolution: 3–5 m

SKYSAT

Operator: Skybox Imaging

Number of satellites*: 24

Weight: ~100 kg

Instruments: Optical and near-infrared spectral bands

Spatial resolution: ~1 m

LANDSAT 8

Operator: NASA

Number of satellites*: N/A

Weight: 2,071 kg[†]

Instruments: Multiple spectral bands

Spatial resolution: 15–100 m[‡]

WORLDVIEW-3

Operator: DigitalGlobe

Number of satellites*: N/A

Weight: 2,800 kg

Instruments: Multiple spectral bands

Spatial resolution: 0.3–30 m[‡]

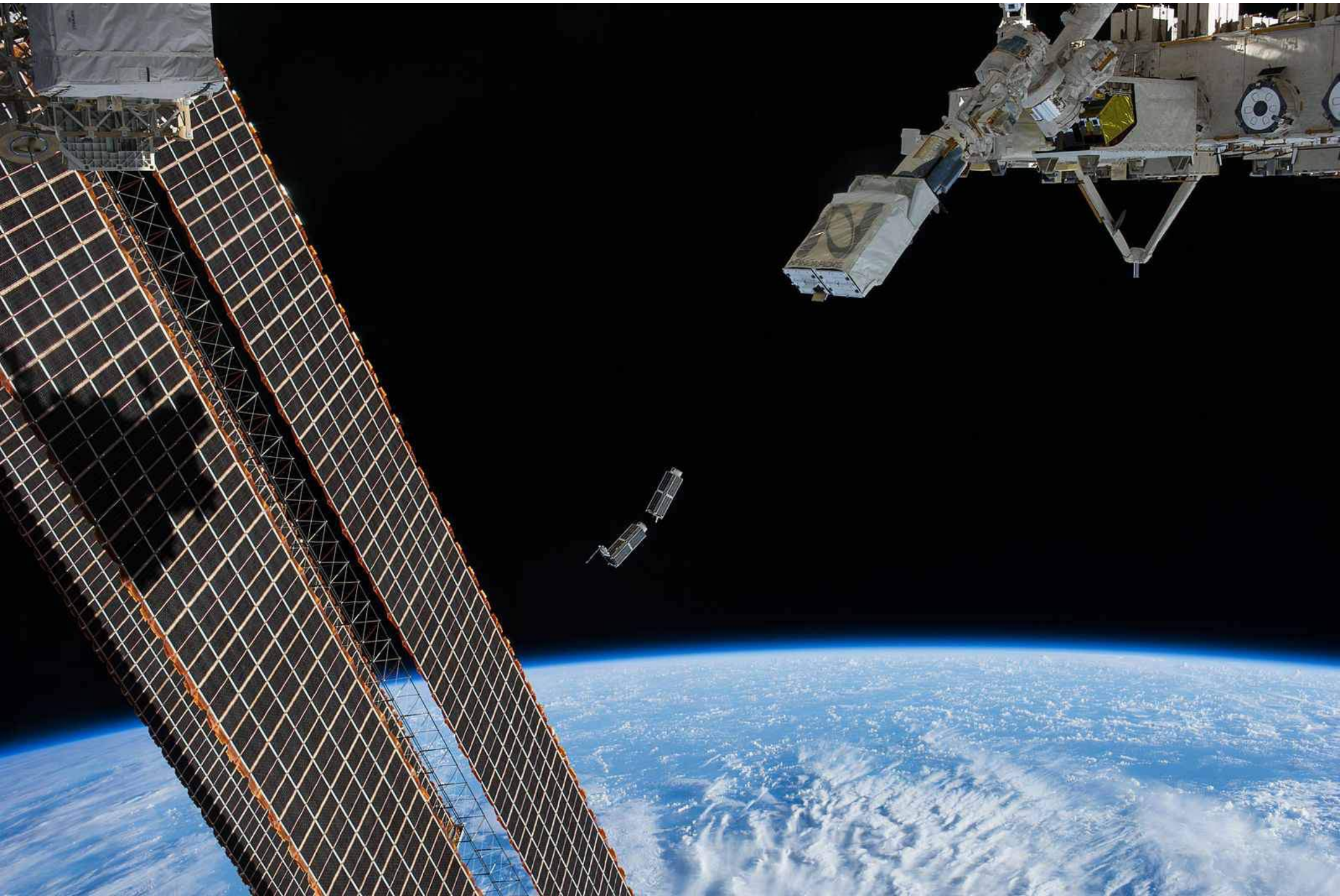
*When fully operational † Without instruments ‡ Depending on spectral frequency

Uma história recente... e rápida...



**Start ups
& remote sensing...**



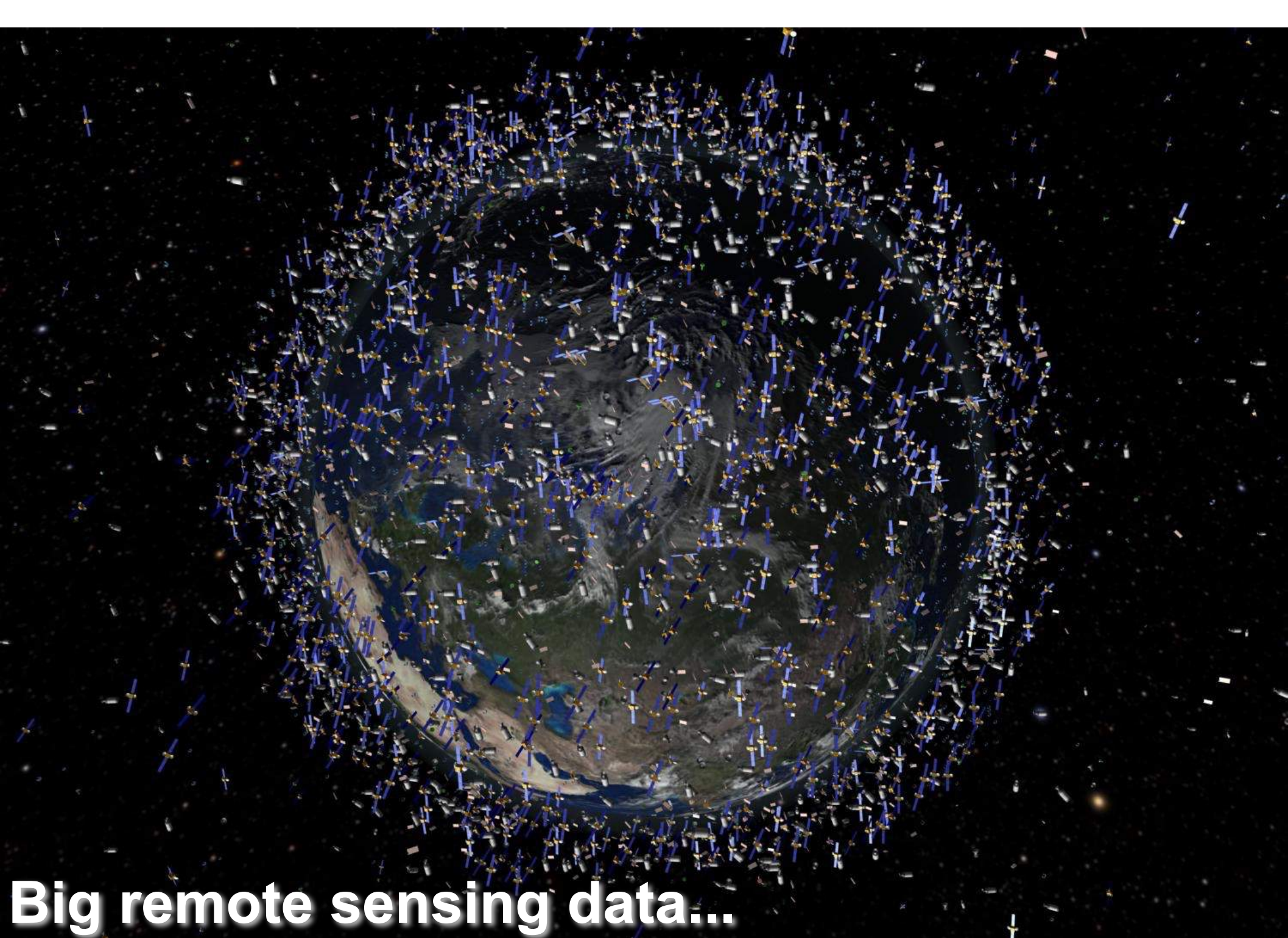


Uma história recente... e rápida... & novos modelos de negócios...

The screenshot displays the Planet Explorer Beta interface. The browser address bar shows 'planet.com'. The page title is 'Goiania'. The main content area features a satellite comparison between two dates: 'May 2016' and 'May 2017'. The 'May 2016' image shows a dense urban area with a prominent circular stadium. The 'May 2017' image shows the same area with significant changes, including a large new development and a change in the stadium's appearance. The interface includes a 'Sign up' and 'Log in' button in the top right, and a 'Terms' link. On the left, a sidebar shows a list of dates from March 2016 to September 2016, with 'May 2016' selected. A 'Stop comparing' button is located at the bottom left of the sidebar. The bottom right corner of the map area contains navigation controls: 'Slide', 'Fade', 'Cover', 'Labels', and a scale bar indicating 500 meters.

Uma história recente... e rápida... & novos modelos de negócios...

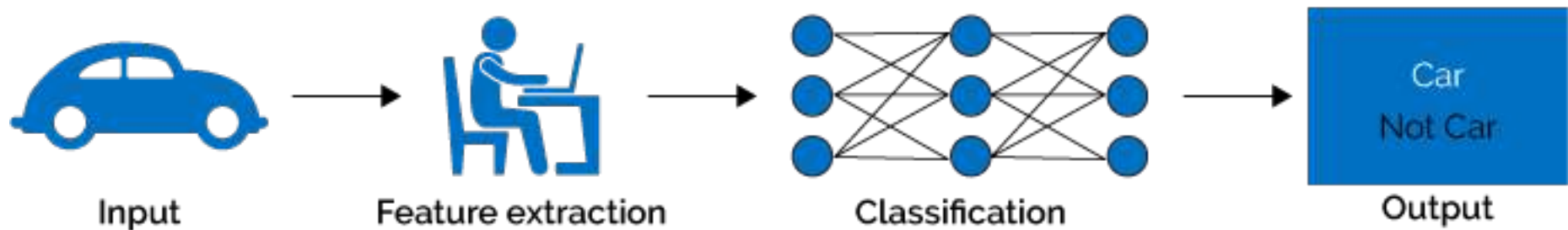
The screenshot displays the Planet Explorer Beta interface. The browser address bar shows 'planet.com'. The page title is 'Goiania'. The main map area shows a satellite view of a city with a central stadium and surrounding residential areas. Two image comparison boxes are overlaid on the map, labeled 'May 2016' and 'May 2017', with a double-headed arrow between them. On the left side, a vertical timeline lists months from March 2016 to September 2016, with 'May 2016' selected. A 'Stop comparing' button is at the bottom left. On the right side, there are 'Sign up' and 'Log in' buttons, a 'Terms' link, and a vertical toolbar with icons for 'Slide', 'Fade', 'Cover', 'Labels', and a zoom control. A scale bar at the bottom right indicates 500 meters.



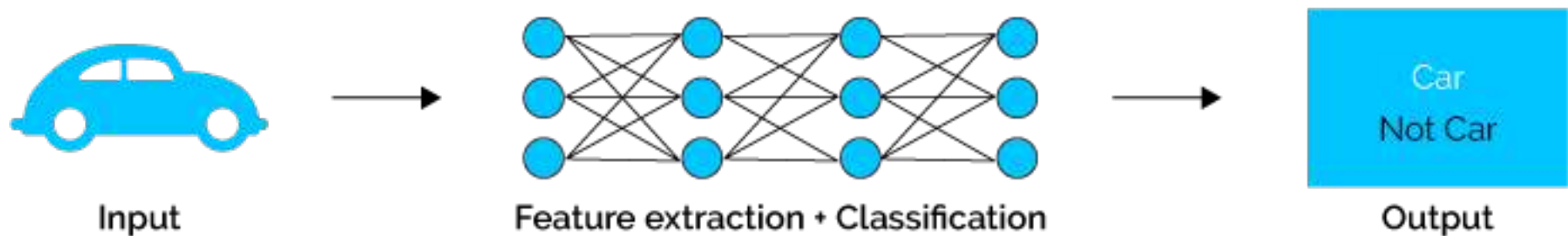
Big remote sensing data...

Uma história recente... e rápida... & novos modelos de processamento de dados...

Machine Learning



Deep Learning

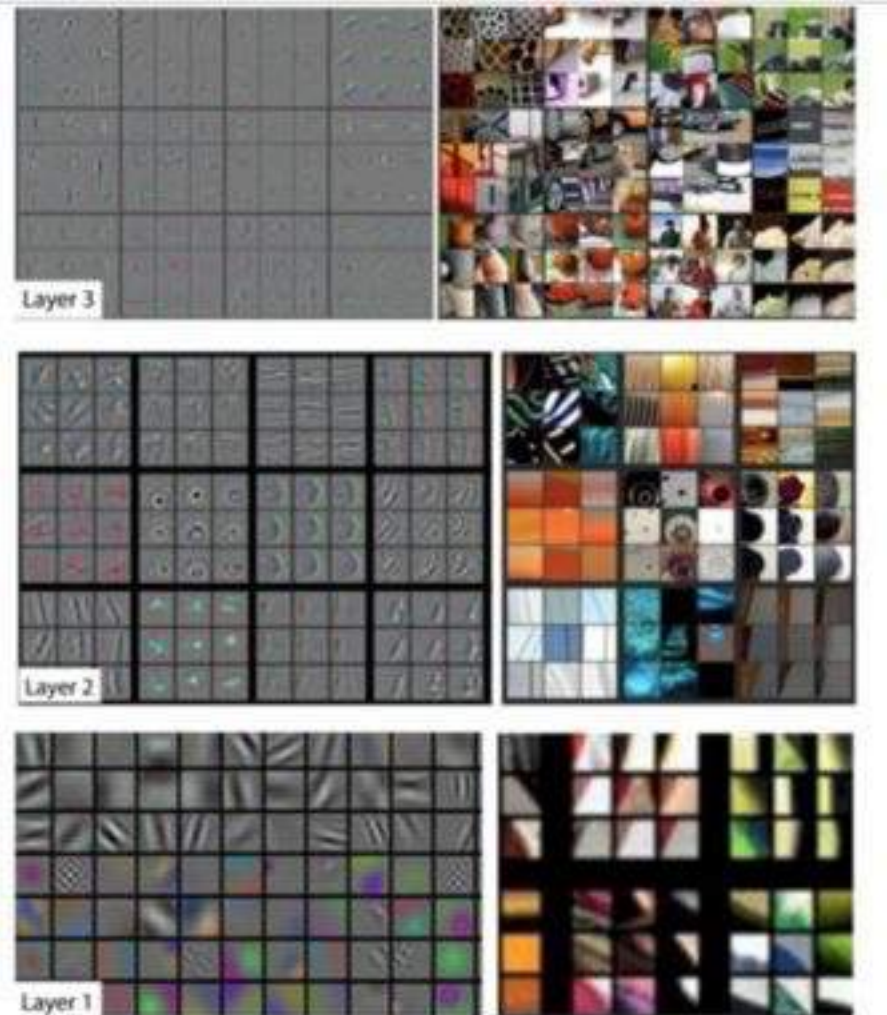
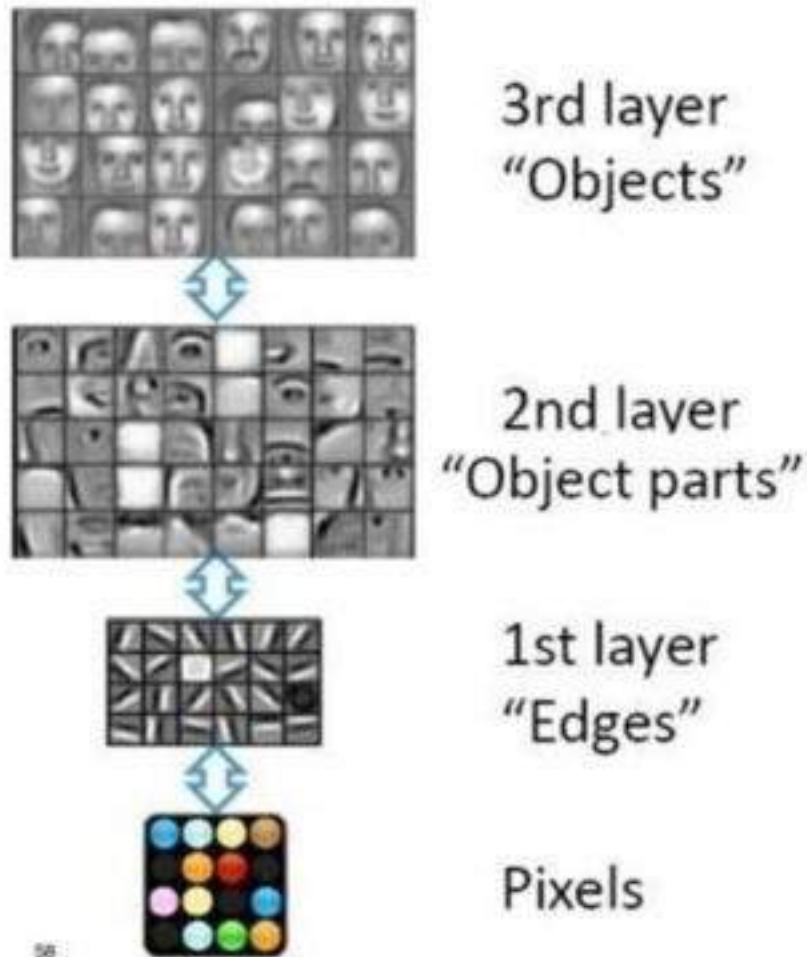


Algoritmos

Big Data

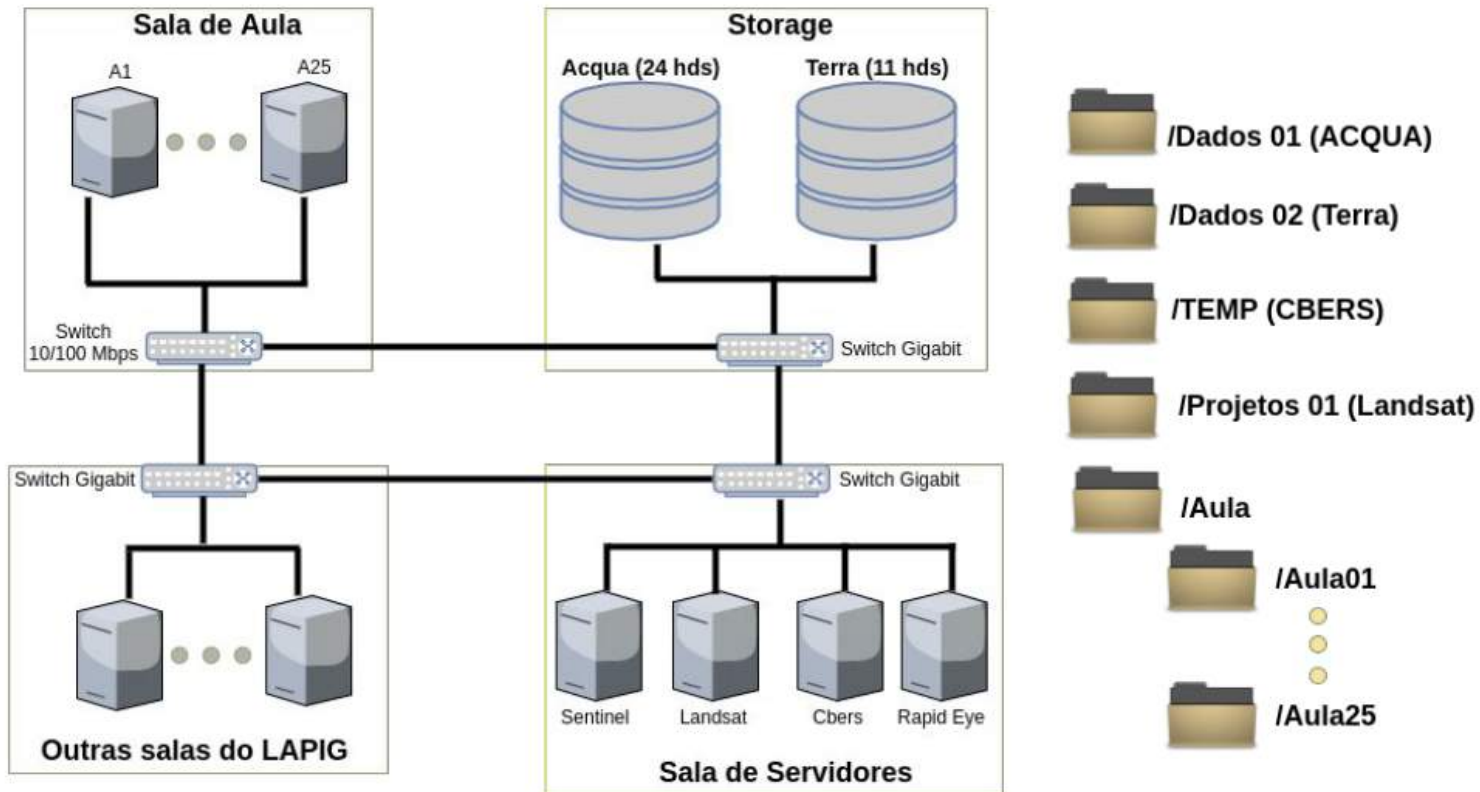
CPU / GPU

Uma história recente... e rápida... & novos modelos de processamento de dados...



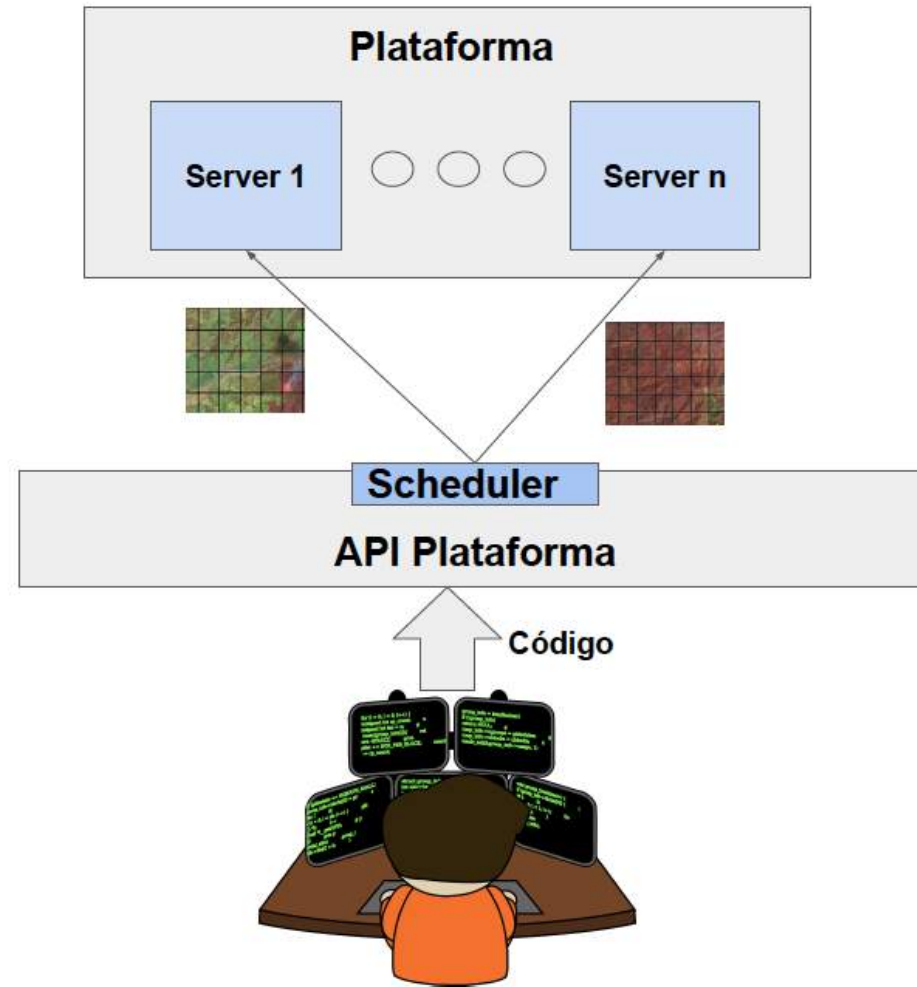
Uma história recente... e rápida... & o LAPIG frente a tudo isto...

Arquitetura



Uma história recente... e rápida... & o LAPIG frente a tudo isto...

Arquitetura



2015



São desidério - BA

2016



2015



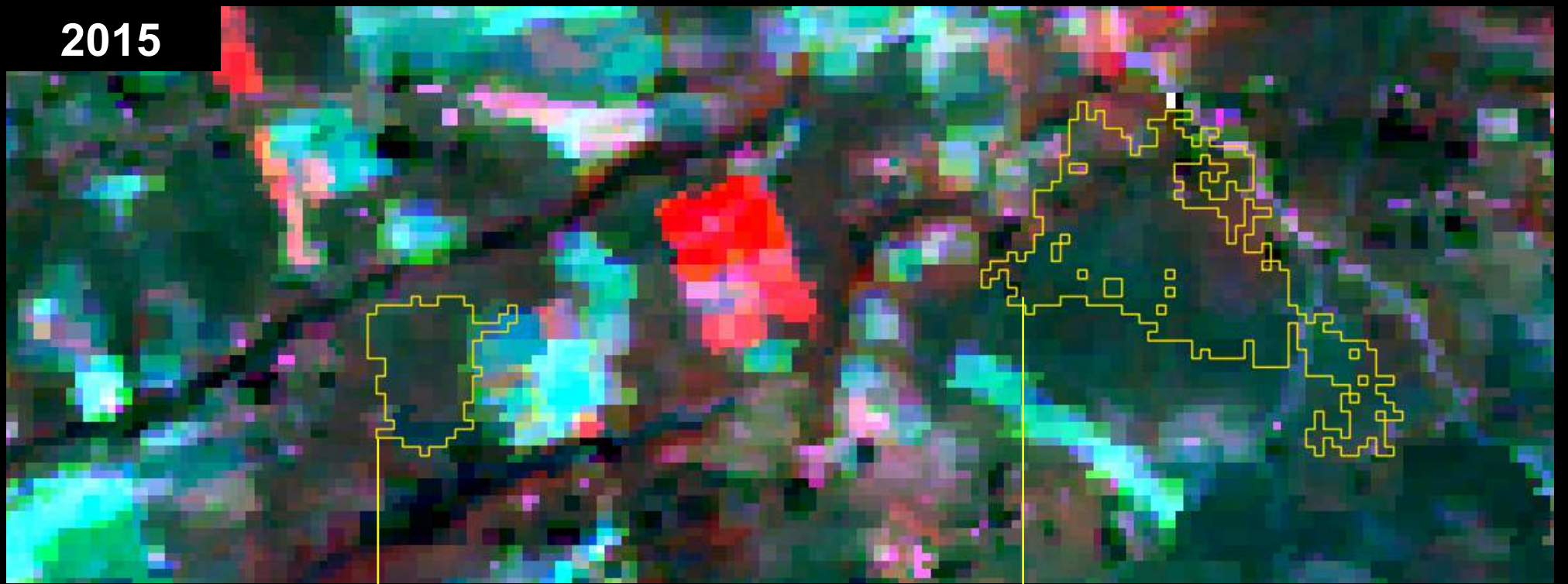
Possíveis desmatamentos (MODIS)

São desidério - BA

2016



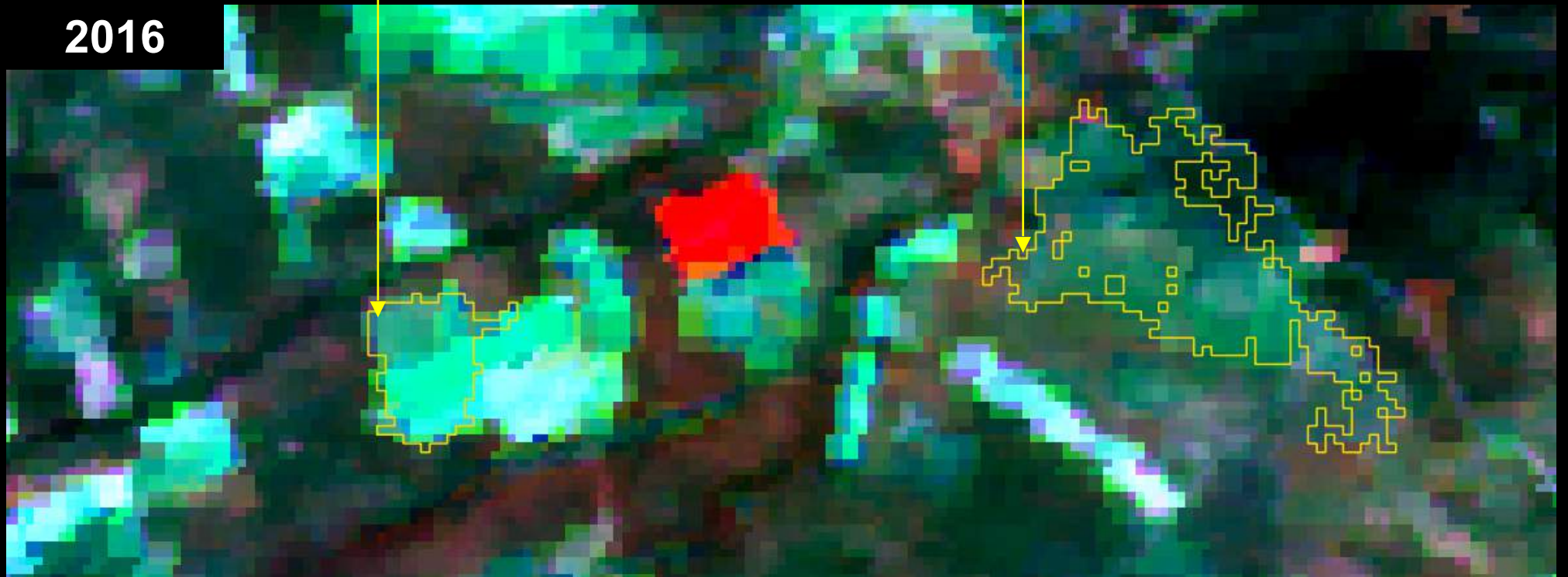
2015



Possíveis desmatamentos (MODIS)

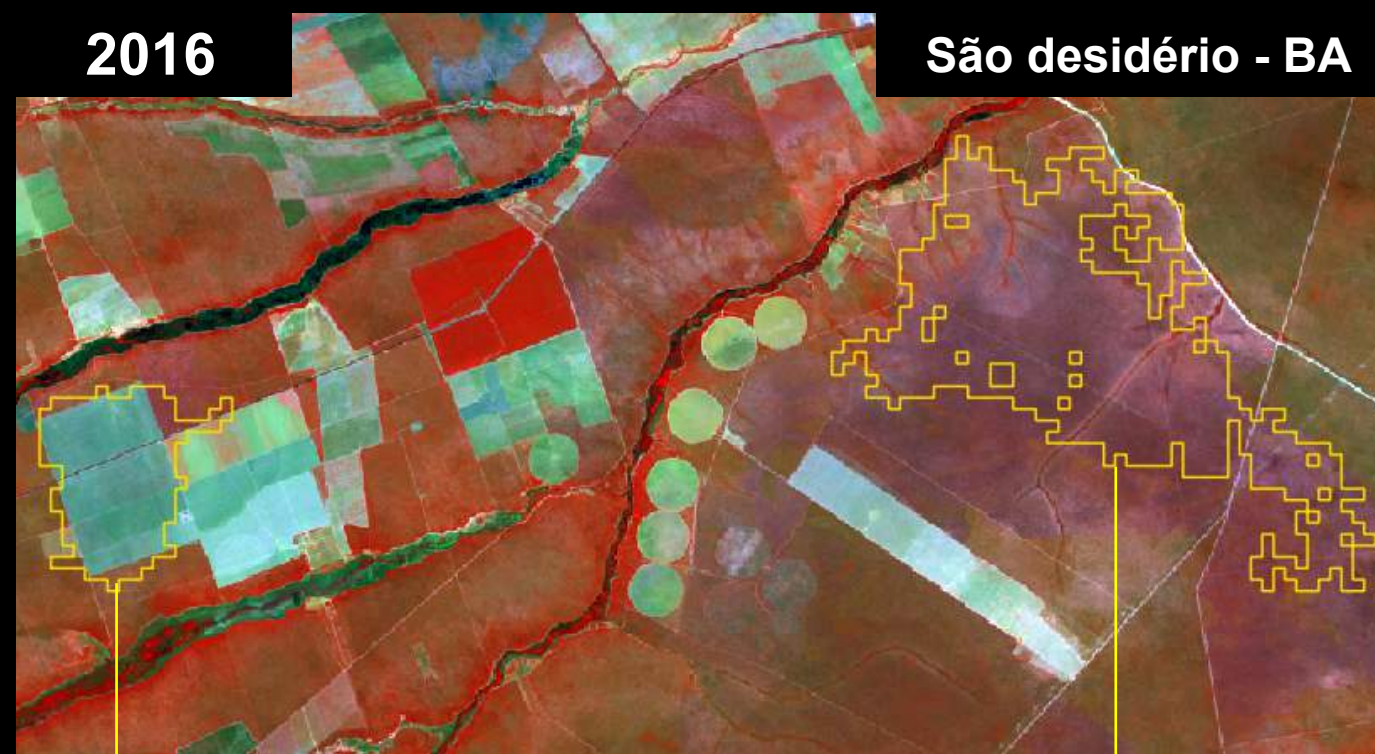
São desidério - BA

2016



2016

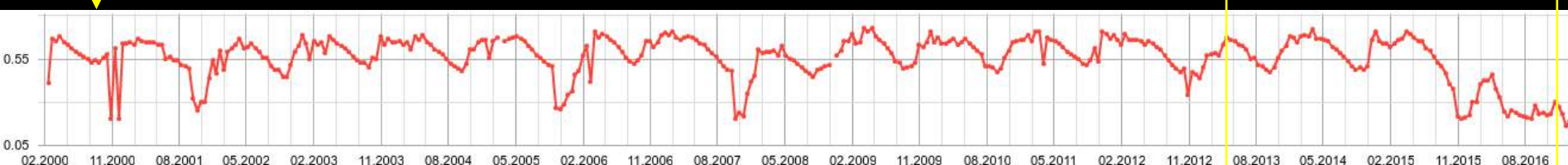
São desidério - BA



Histórico de índice de vegetação MODIS (NDVI)



Identificação de quebras na série temporal (BFAST)



2016

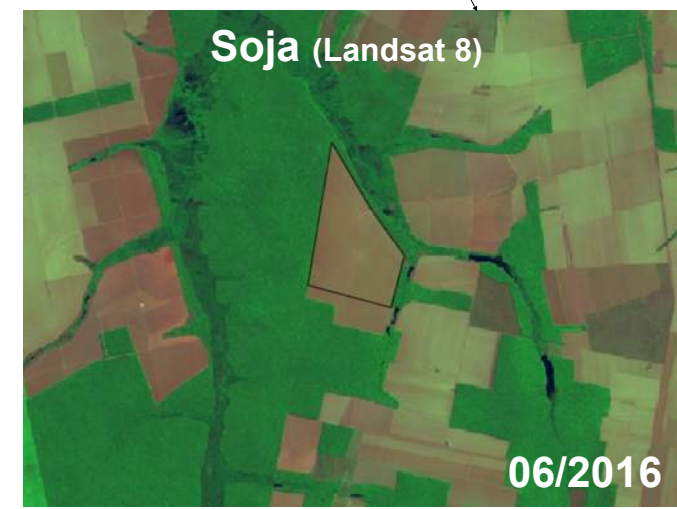
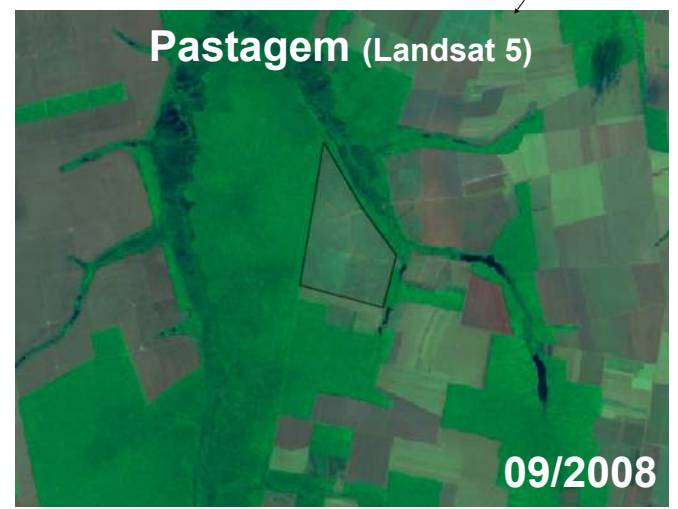
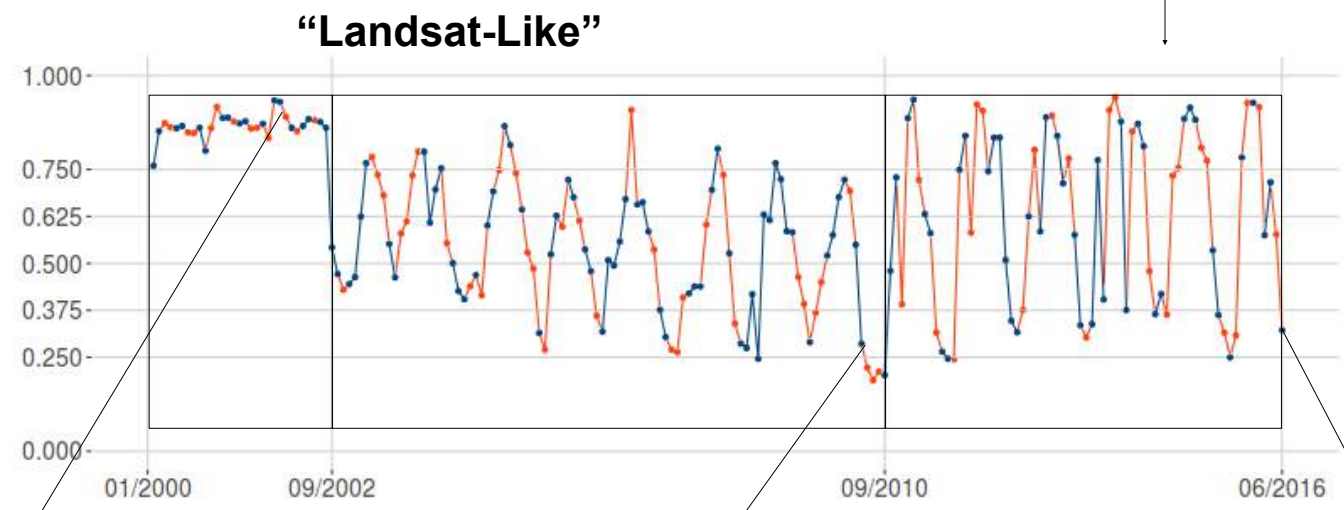
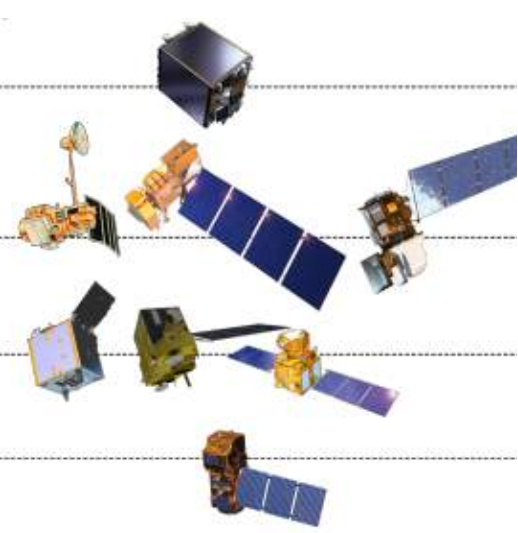
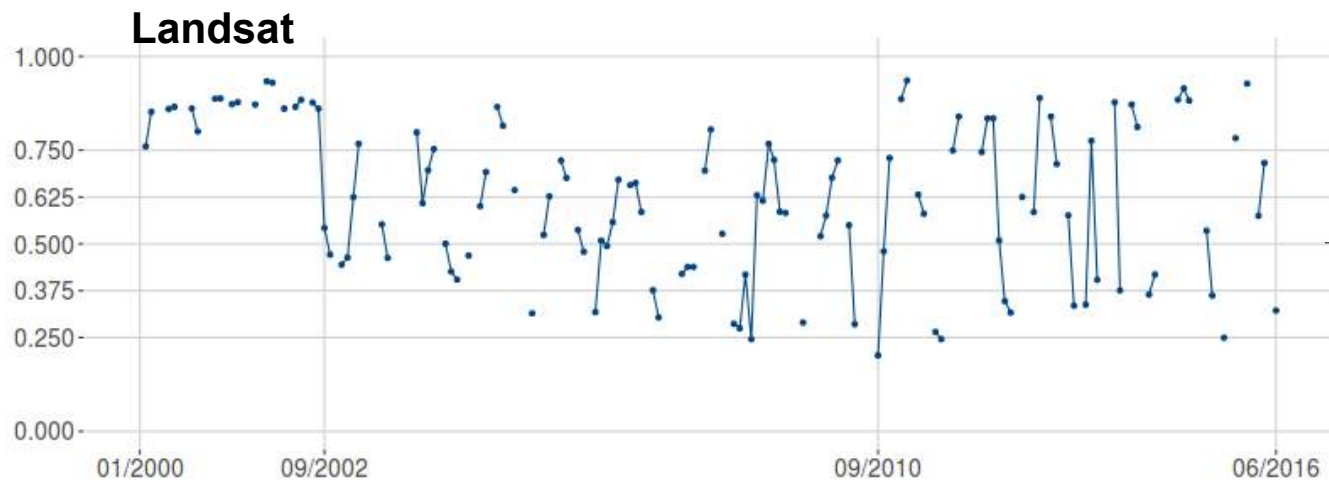
São desidério - BA

Histórico de índice de vegetação MODIS (NDVI)



Identificação de quebras na série temporal (BFAST)



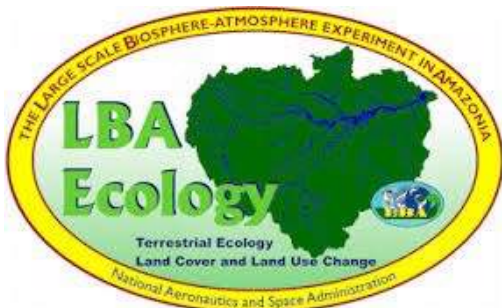


Proatividade na busca por recursos...



>> 6 milhões de reais nos últimos 16 anos...

Proatividade na busca por parcerias...



WOODS HOLE
RESEARCH CENTER



CARNEGIE
INSTITUTION FOR
SCIENCE



The Nature
Conservancy



CONSERVATION
INTERNATIONAL



OBSERVATÓRIO DO CLIMA
15 ANOS

Liderança em 19 projetos de pesquisa inter-institucionais

LAPIG.IESA.UFG.BR

maior base de dados ambientais (públicos e acessíveis) do Brasil!!!



Home

Lapig ▾

Pesquisa ▾

Ensino e Extensão ▾

Produtos ▾

Sala de imprensa ▾

Fale conosco ▾



Mapa interativo



Lapig na mídia



Publicações



Projetos



Pastagem.org



Lapig na Escola

Novos dados e ferramentas



05 Dezembro 2016

Melhoria na ferramenta de "Séries Temporais"

Notícias



16 Maio 2017

Superintendente Executivo de Agricultura visita
Lapig

Layers

Layers Download

Layers

- Querência - MT**
Transparency:
Legend
- Geographic Coordinates**
 - Biomes of Brazil
 - State borders of Brazil
- Base Map**
 - Google Satellite**
 - Google Roadmap
 - Google Terrain
 - Bing Roads
 - Bing Satellite
 - Natural Earth |
 - Natural Earth |
 - MapQuest Imagery

Map

Time Series Spatial Intelligence laerte

Google Imagery ©2017 TerraMetrics Terms of Use Report a map error

Territorial Information Analysis

Mato Grosso Consult

Results

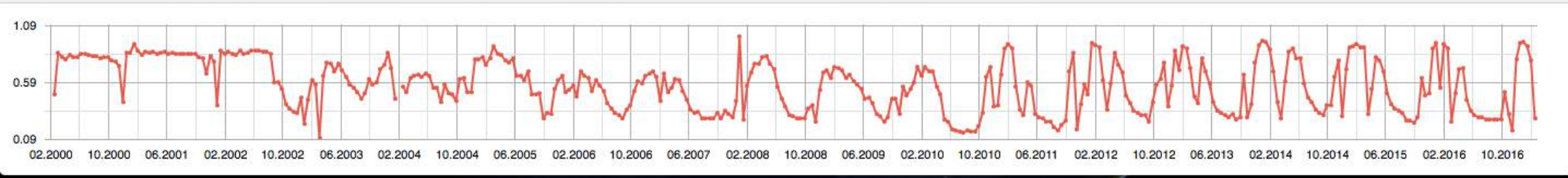
Querência - MT

Information	Value
Mean Slope	3.21 %
Total Area	1.800.538 ha
Annual Crop (2014)	225.843 ha
Cotton - Map (2014)	No info
Cotton - Planted Area (2014)	974 ha
Cotton - Production (2014)	3.896 ton
Cotton - Production Value (2014)	6.626.000 R\$
Cotton - Average Income (2014)	4,00 ton/ha
Permanent Protection Area	No info
Legal Reserve Area	46.242 ha
Rural Settlements	74.332 ha
Environmental Assets	24.447 ha
Land Basis (INCRA)	32.702.841 ha
Cattle - Slaughtered (2006)	853 cbçs
Cattle - Herd (2014)	97.137 cbçs
Sugar Cane - Map (2014)	No info
Sugar Cane - Planted Area (2014)	50 ha
Sugar Cane - Production (2014)	1.500 ton
Sugar Cane - Production Value (2014)	68.000 R\$
Sugar Cane - Average Income (2014)	30,00 ton/ha
Traditional Communities	No info
Land Conflicts - Pastoral	No info

Time Series Analysis - Vegetation Index - MODIS

Time Series Trend

Temporal Data Period: 2000 to 2017 Values from: 0.1 to 1 Filter: None Classify by: None



Programa de Pesquisa em Pastagens

O nosso mais importante "asset"



Caverna Chauvet, região centro-sul da França (Alpes Franceses)
(patrimônio histórico da humanidade. Unesco)



Obrigado