

Histórico de Geotecnologias do INPE

Lubia Vinhas

Pesquisadora

Divisão de Processamento de Imagens – DIDPI/CGOBT/INPE

lubia.vinhas@inpe.br

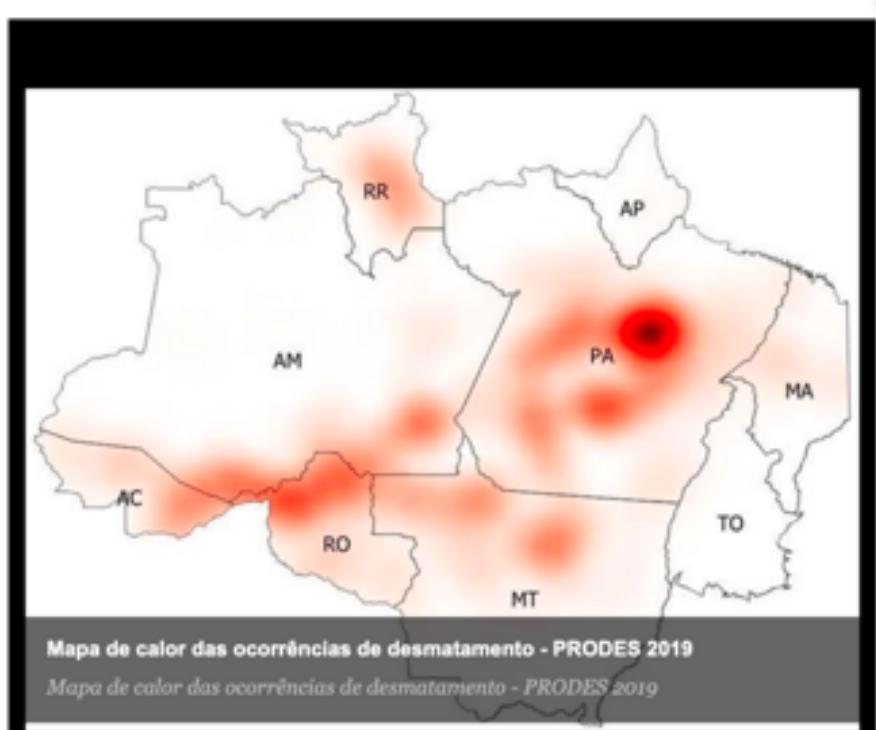
Apresentação para a Disciplina Tópicos Observação da Terra, PG-CAP INPE em 22/07/2020



Este obra está licenciado com uma Licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilhagual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Geoprocessamento

Representa a área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para tratar dados espaciais, produzindo informações relevantes para tomada de decisão



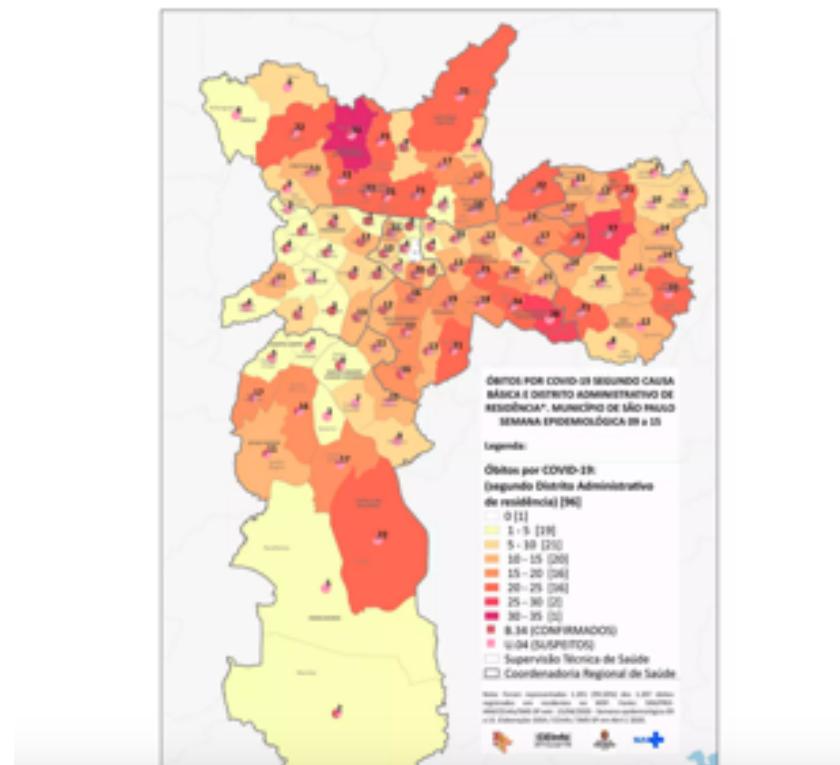
<http://www.obt.inpe.br/OBT/noticias-obt-inpe/a-taxa-consolidada-de-desmatamento-por-corte-raso-para-os-nove-estados-da-amazonia-legal-ac-ap-ma-mt-pa-ro-rr-e-to-em-2019-e-de-10-129-km2>

Mortes confirmadas ou suspeitas por coronavírus passam de 1.200 na cidade de São Paulo; periferia concentra mais óbitos

Dados correspondem à semana epidemiológica que vai de 23 de fevereiro ao dia 11 de abril e fazem parte de um mapa divulgado pela Secretaria Municipal da Saúde que mostra a distribuição dos óbitos por bairro.

Por Julia Dualibl, Beatriz Borges, Rodrigo Rodrigues e Patrícia Figueiredo, G1 SP e GloboNews — São Paulo

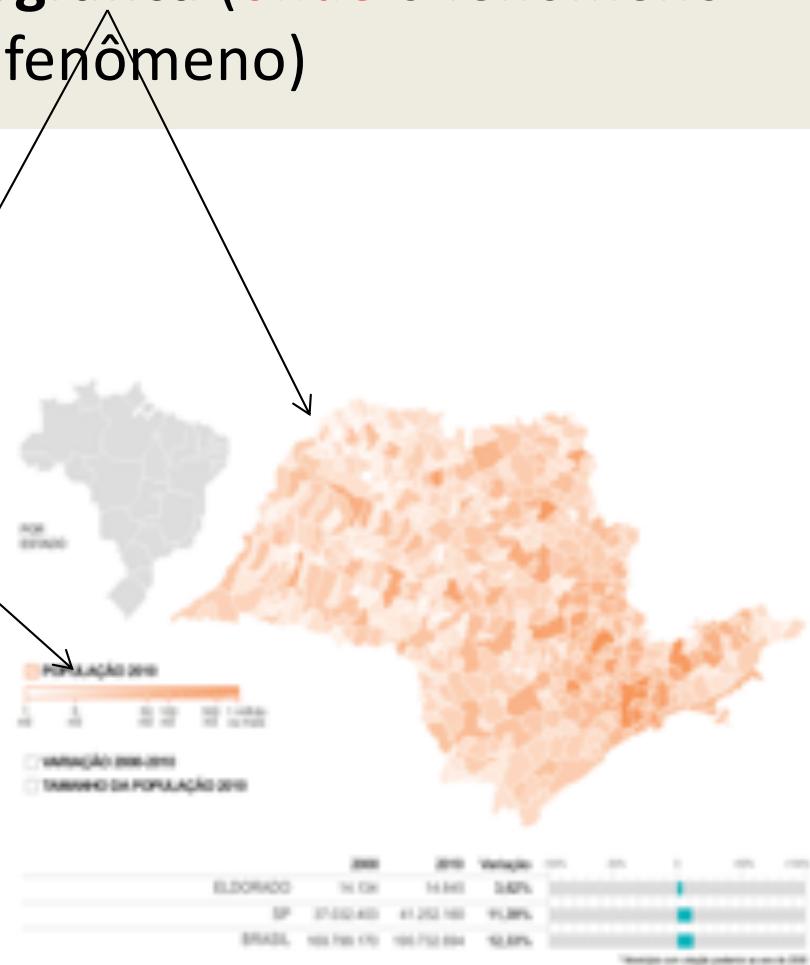
15/04/2020 21h35 - Atualizado há um mês



<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/04/15/mortes-confirmadas-ou-suspeitas-por-coronavirus-passam-de-1200-na-cidade-de-sao-paulo-periferia-concentra-mais-obitos.ghtml>

Dados espaciais ou geográficos

Caracterizam-se por: **localização geográfica** (onde o fenômeno ocorre) e **atributos** (descrição do fenômeno)

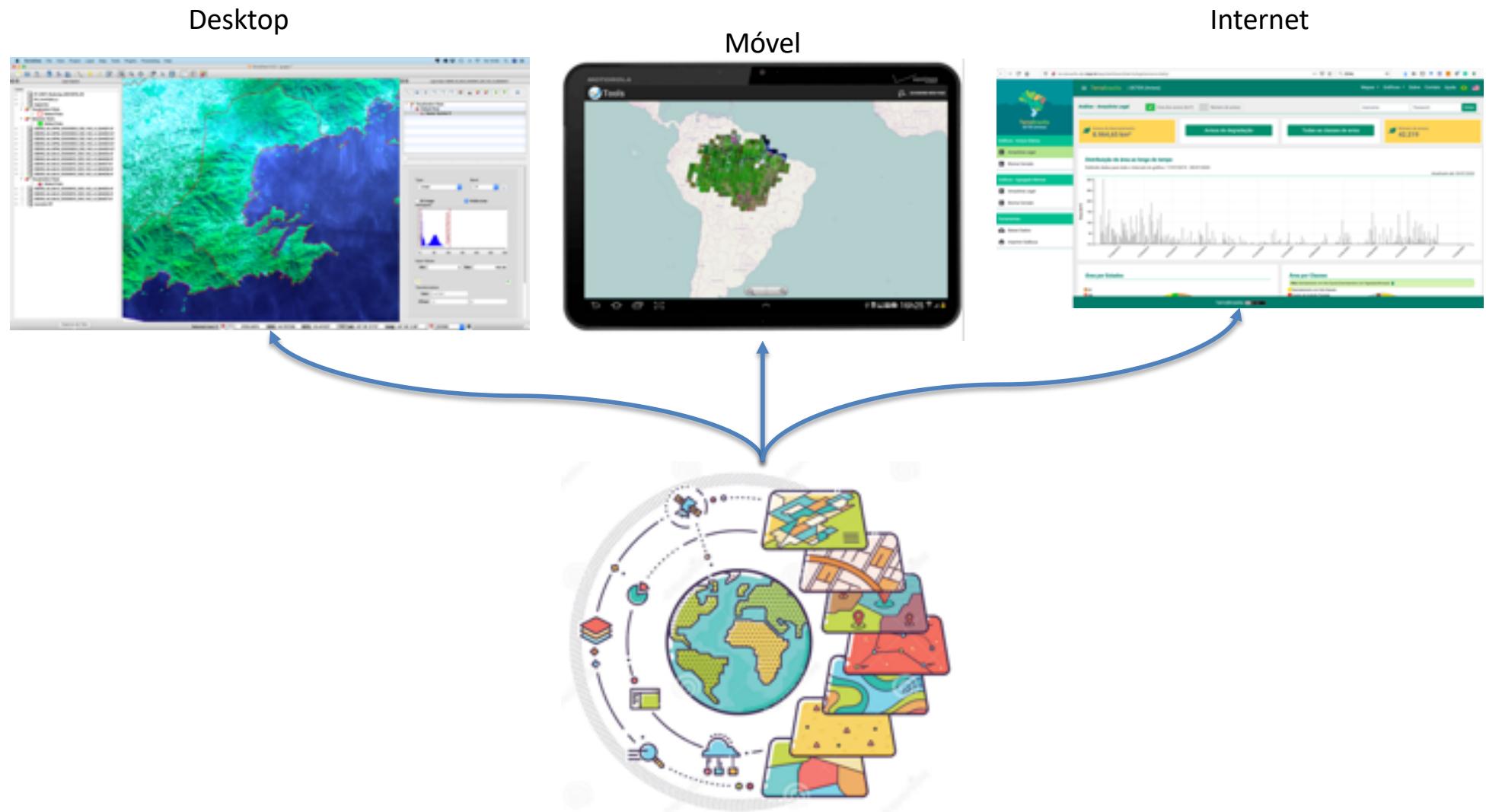


Fontes de dados geográficos

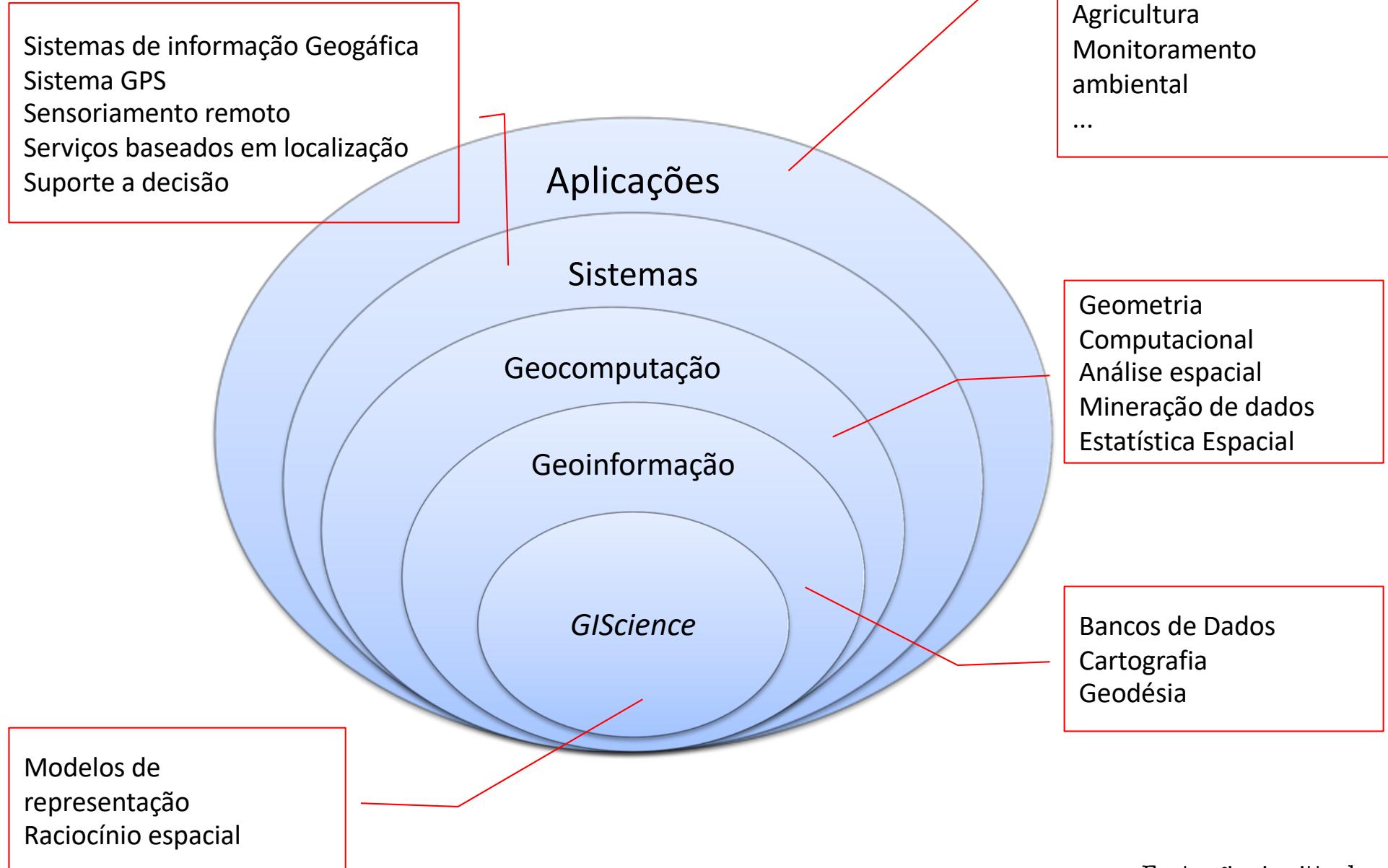


Geotecnologias

“Tecnologias associadas com a coleta ,o gerenciamento e o processamento de dados com uma localização geográfica”



Geoinformática



Fonte: gis.sis.pitt.edu

No início, no INPE...



IMAGE-100

1974

Em 1974, o INPE comprou, por US\$ 1 milhão, um sistema de processamento de imagens da GE, chamado "IMAGE-100".
Tecnologia no estado-da-arte da época, era controlado por um PDP/11-45: 128 KB de memória, memória de vídeo de 512 x 512 "pixels".
Por muito tempo, foi o único sistema de processamento digital de imagens de satélite em operação no País.

No INPE...

Rogerio e Daniel
(PG-SER) em 2019



IMAGE-100

1974



Hardware era importante...



IMAGE-100



SITIM/SGI

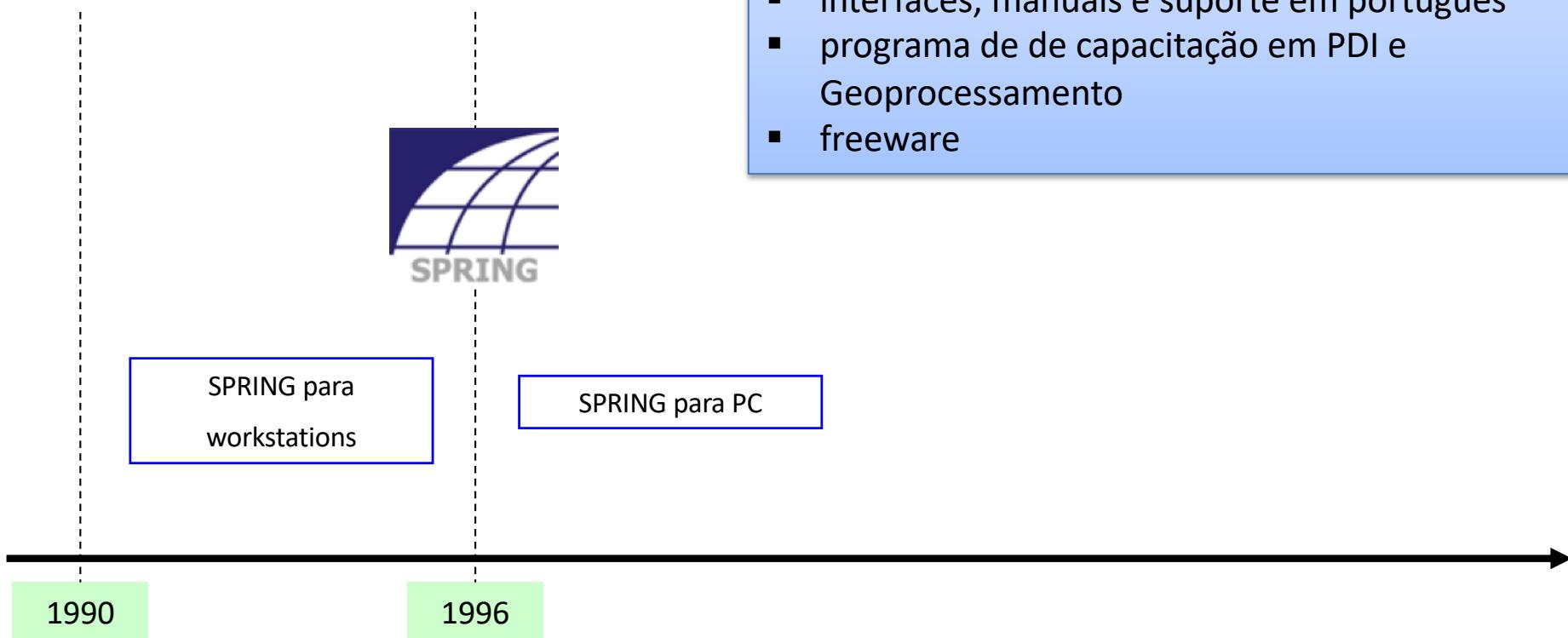
1ª. geração: difusão de sensoriamento remoto e geoprocessamento no Brasil

SITIM => Imagens
SGI => Dados vetoriais

1986

1990

PC's e Janelas

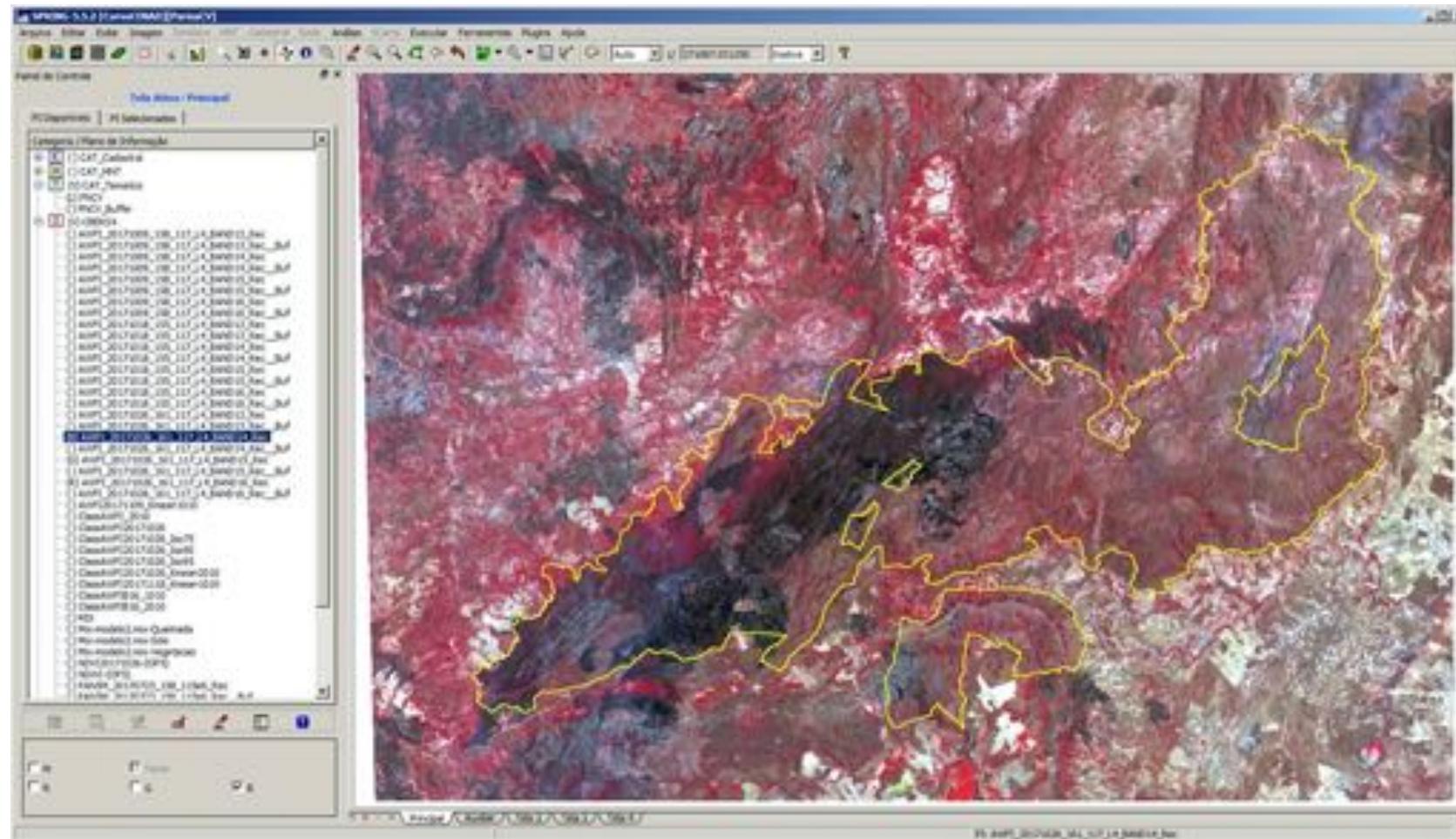


Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas

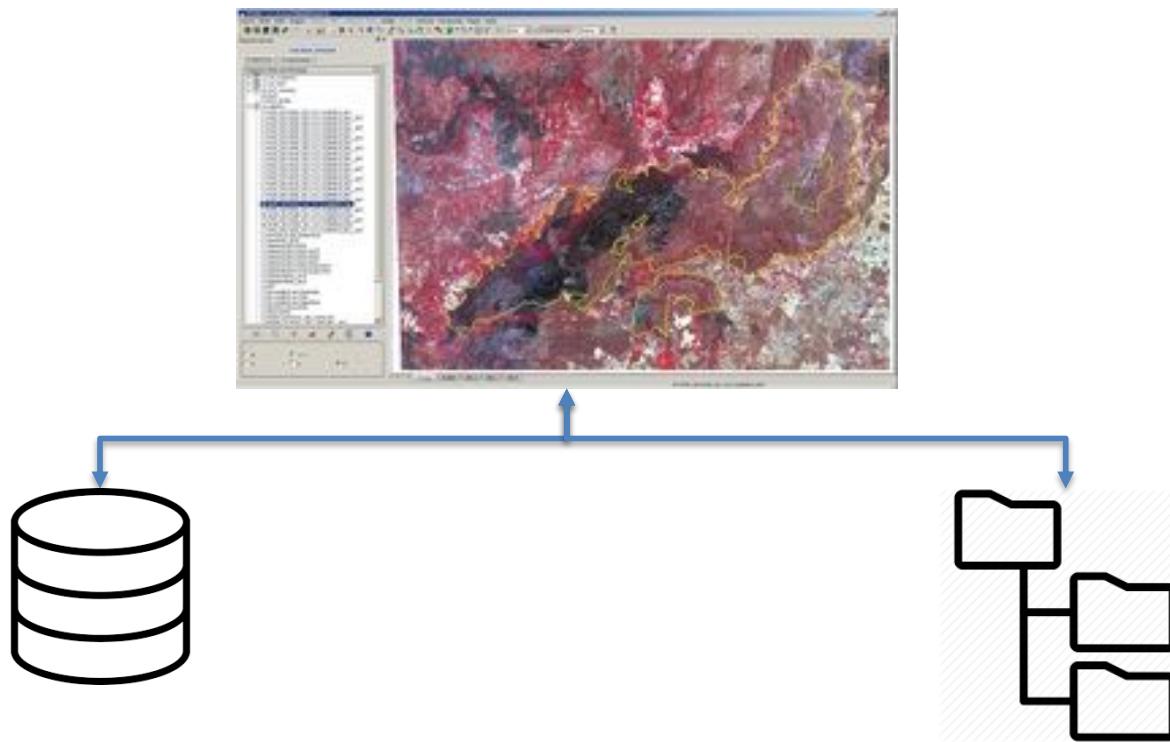
www.dpi.inpe.br/spring



O SPRING é um SIG (Sistema de Informações Geográficas) para o ambiente desktop com grande conjunto de funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais.



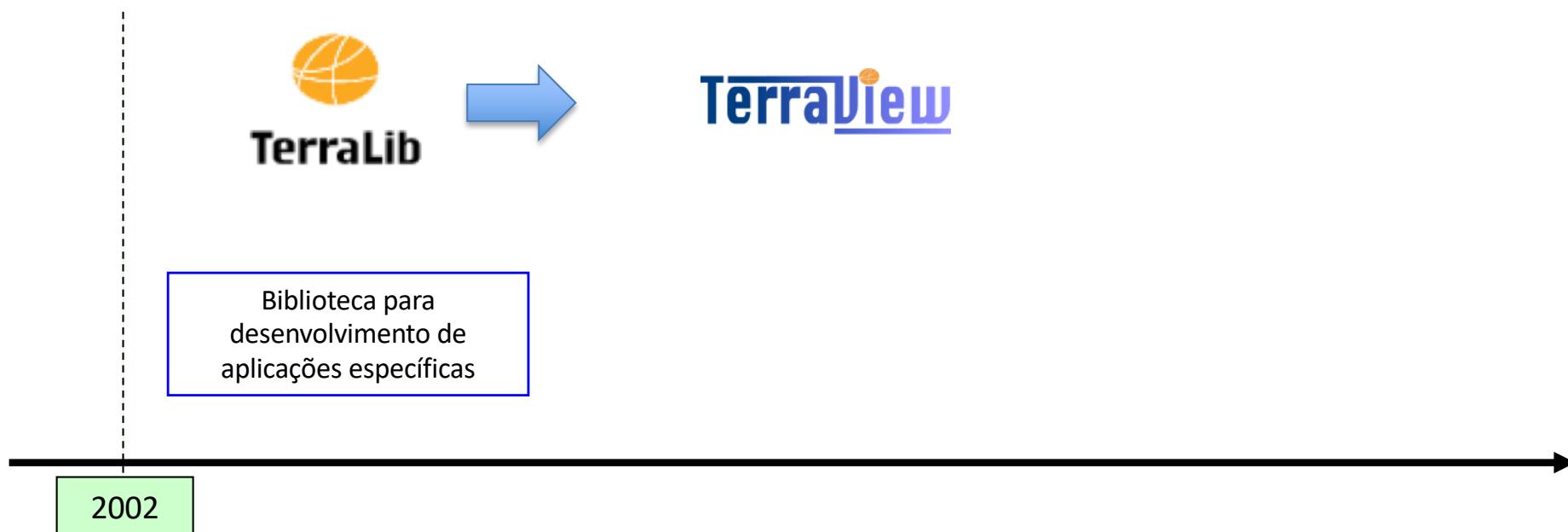
Arquitetura dual



SGBD para gerenciar dados tabulares: parte não espacial, modelo de dados, regra de negócio da aplicação

parte espacial, como imagens e geometrias de objetos, arquivos proprietários

Bibliotecas



Aplicações de propósito específico

4ª. geração: aplicativos de propósito específico



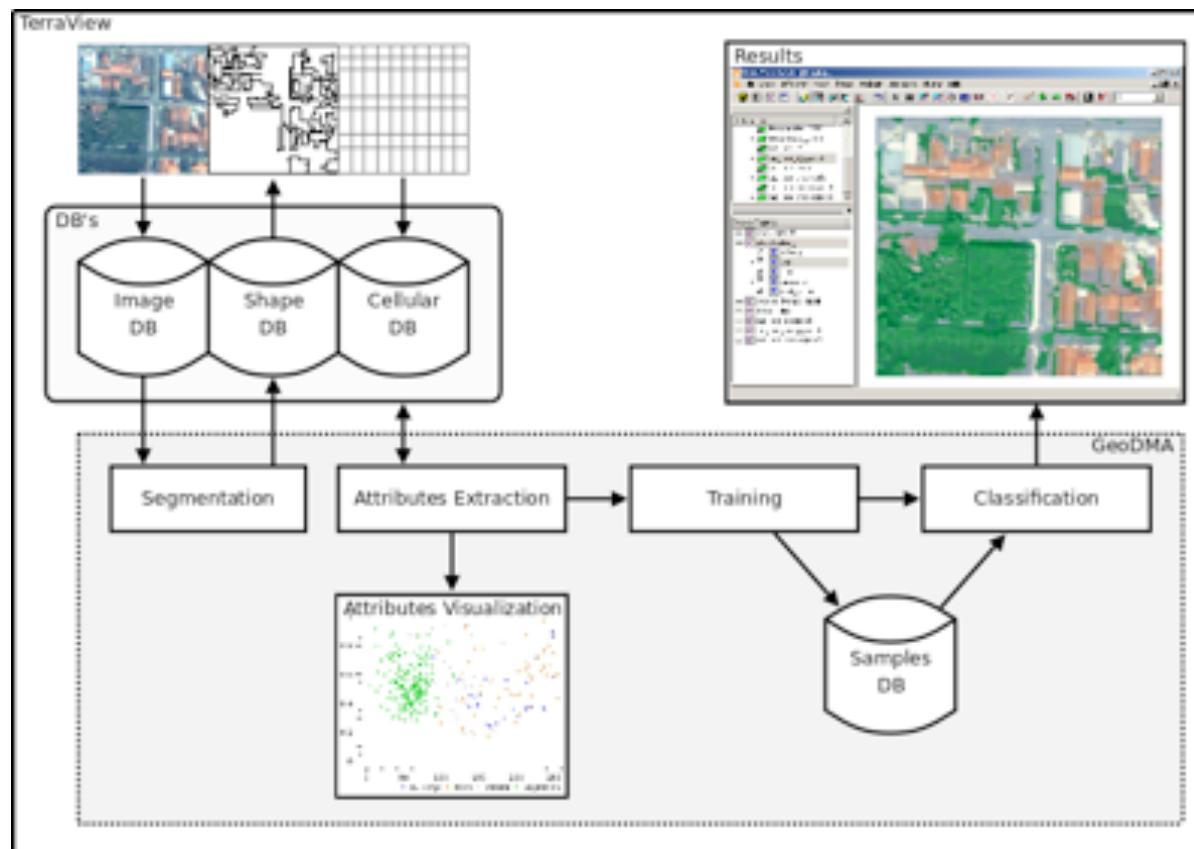
2005

Geographical Data Mining Analyst

www.dpi.inpe.br/geodma



O GeoDMA é um conjunto de ferramentas que integra métodos de análise de imagens de sensoriamento remoto e técnicas de mineração de dados para formar um ambiente computacional centrado no usuário, extensível e poderoso usado para extração de informações e descoberta de conhecimento em grandes bancos de dados geográficos



TerraHidro

www.dpi.inpe.br/terrahidro



- TerraHidro é um sistema para modelagem hidrológica distribuída.
- Feito para trabalhar com pequenas e grandes bacias, no ambiente urbano e rural, e com grandes massas de dados.
- A partir de dados de elevação são calculadas a rede de drenagem, delimitação de bacias, etc.

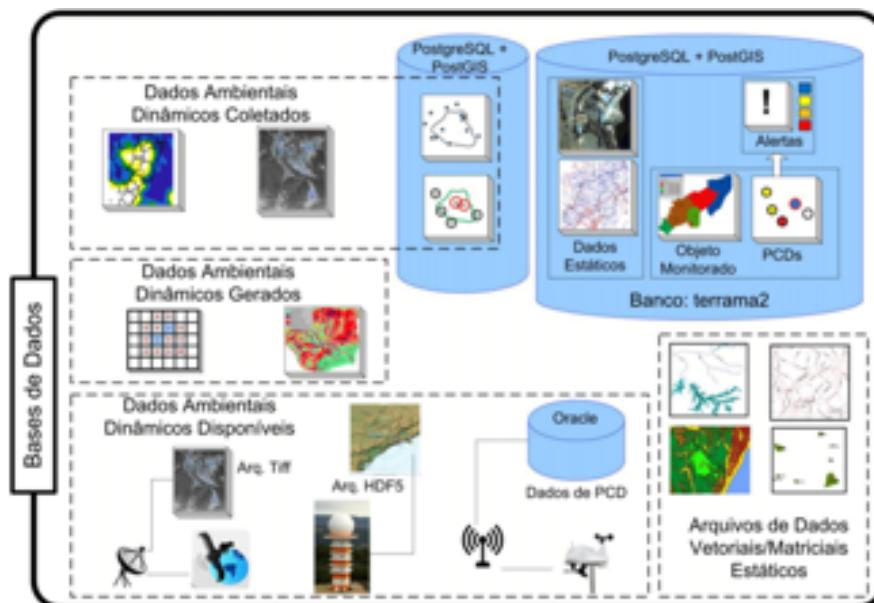


Plataforma de Monitoramento, Análise e Alerta a Extremos Ambientais

www.terraMA2.dpi.inpe.br/



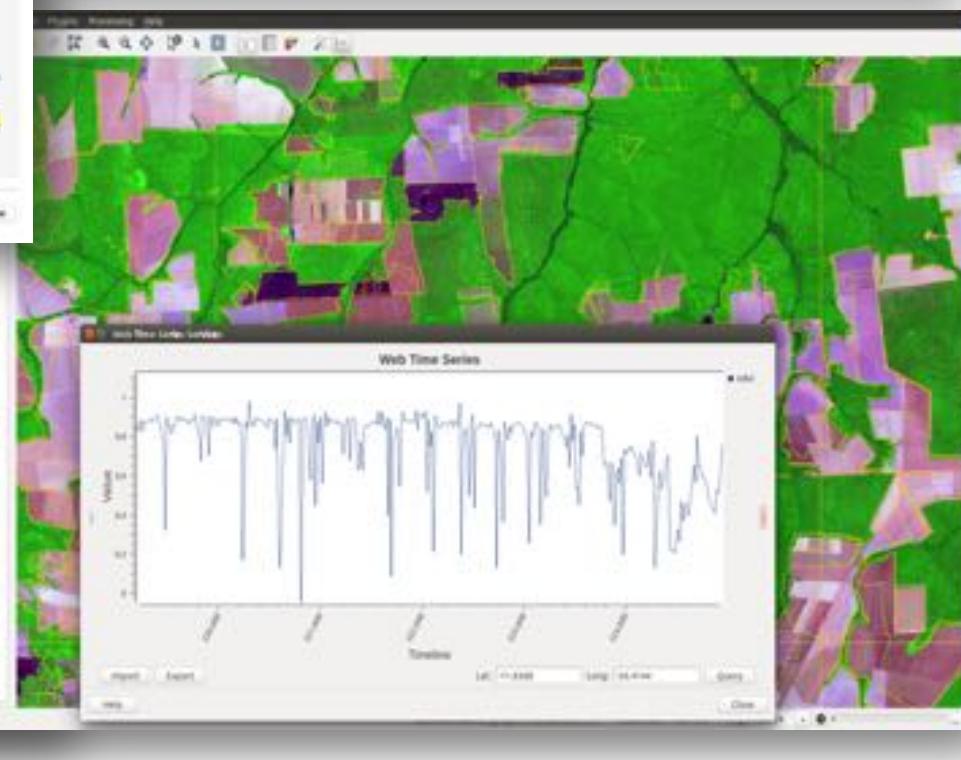
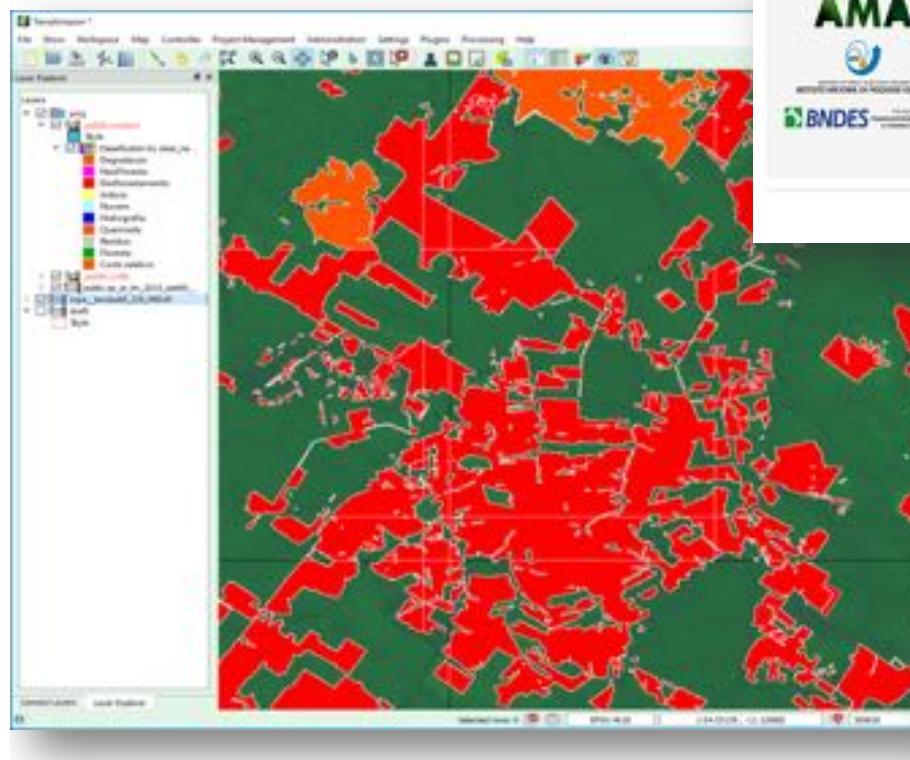
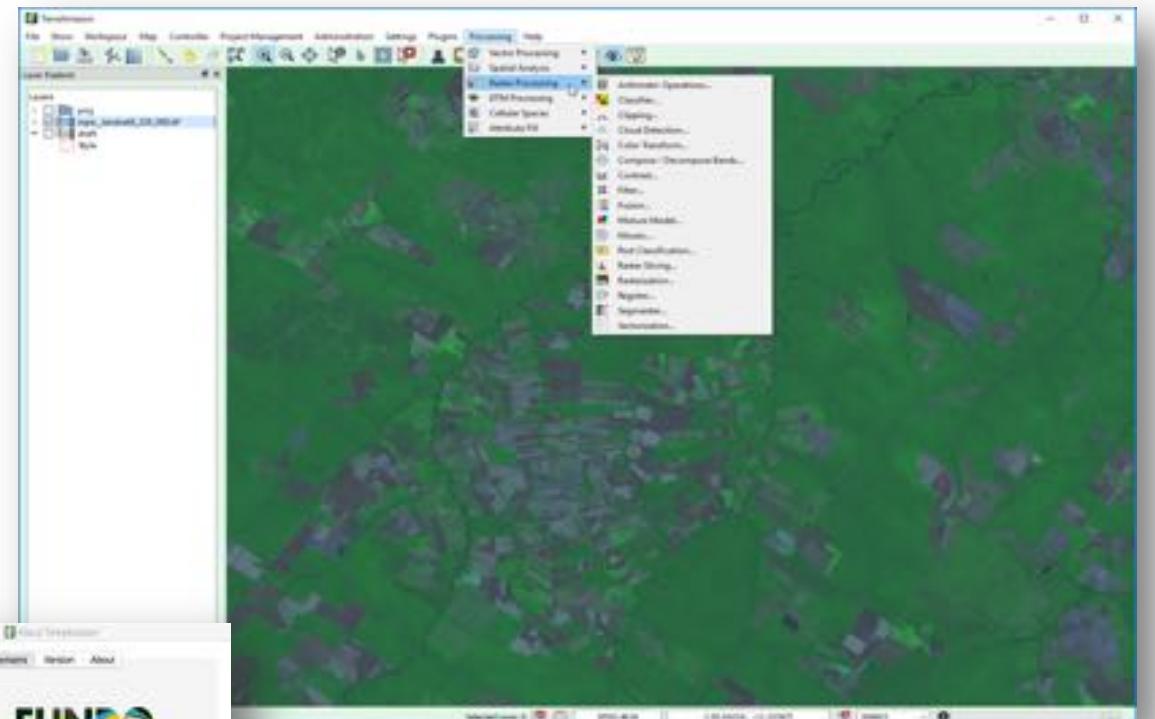
O TerraMA² é uma plataforma computacional para o desenvolvimento de sistemas operacionais de monitoramento ambiental. Essa plataforma fornece facilidades de coleta, integração e análise contínua de dados espaço temporais.



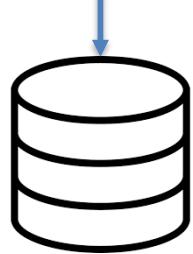
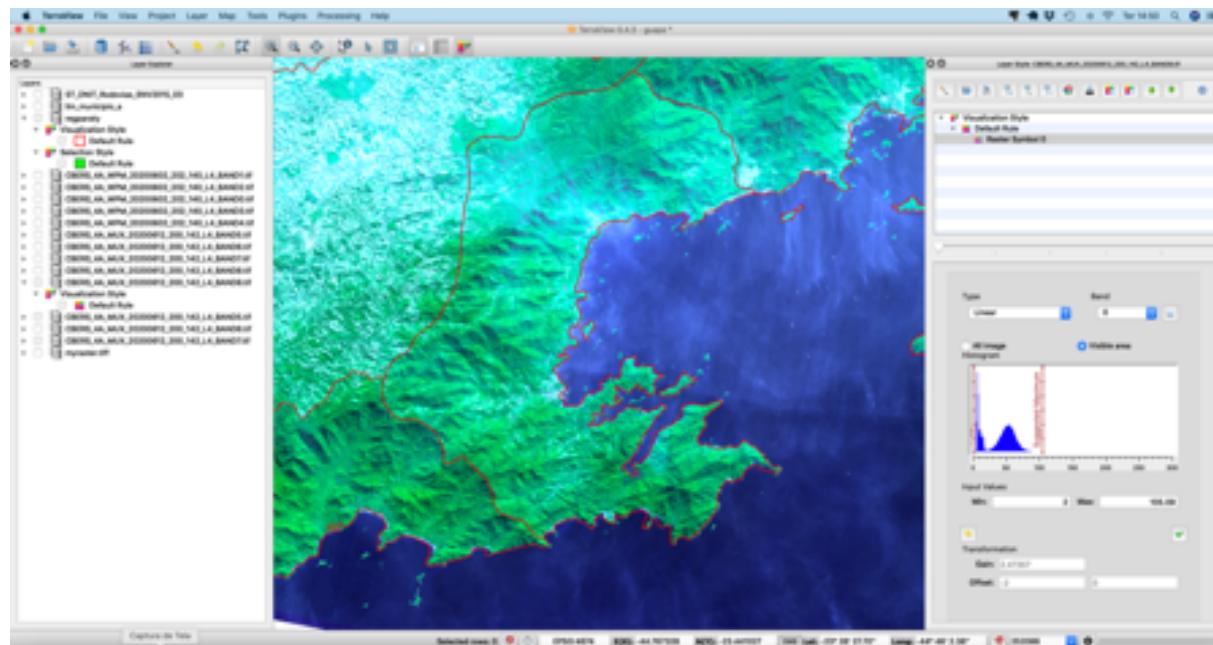


TerraAmazon

O TerraAmazon é um software para processamento de imagens de satélites de observação da Terra, edição vetorial e gerência de grandes volumes de imagens e dados vetoriais, usado para a implantação de projetos de monitoramento ambiental.



Arquitetura baseada em SGBD



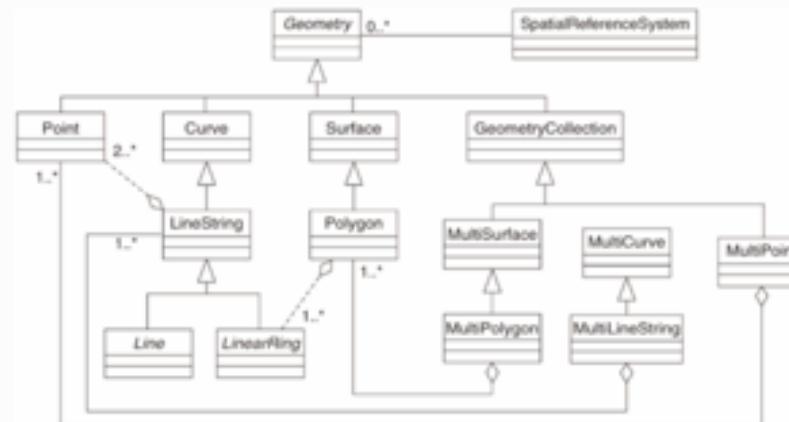
dado espacial e não espacial,
modelo lógico e regras de negócio
da aplicação



TerraLib 5.0

5ª. geração

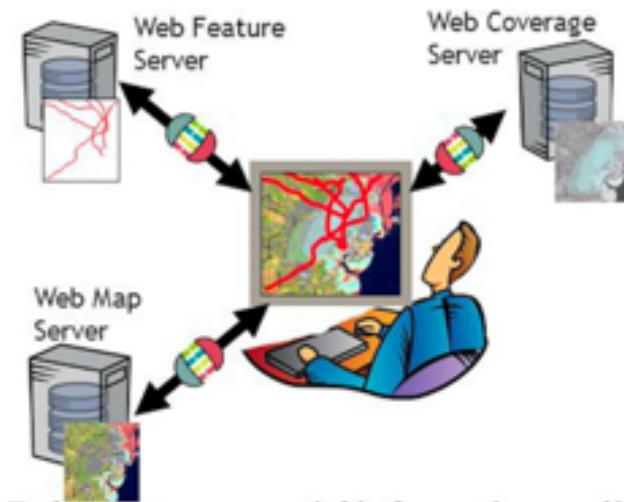
- biblioteca compatível com os padrões OGC



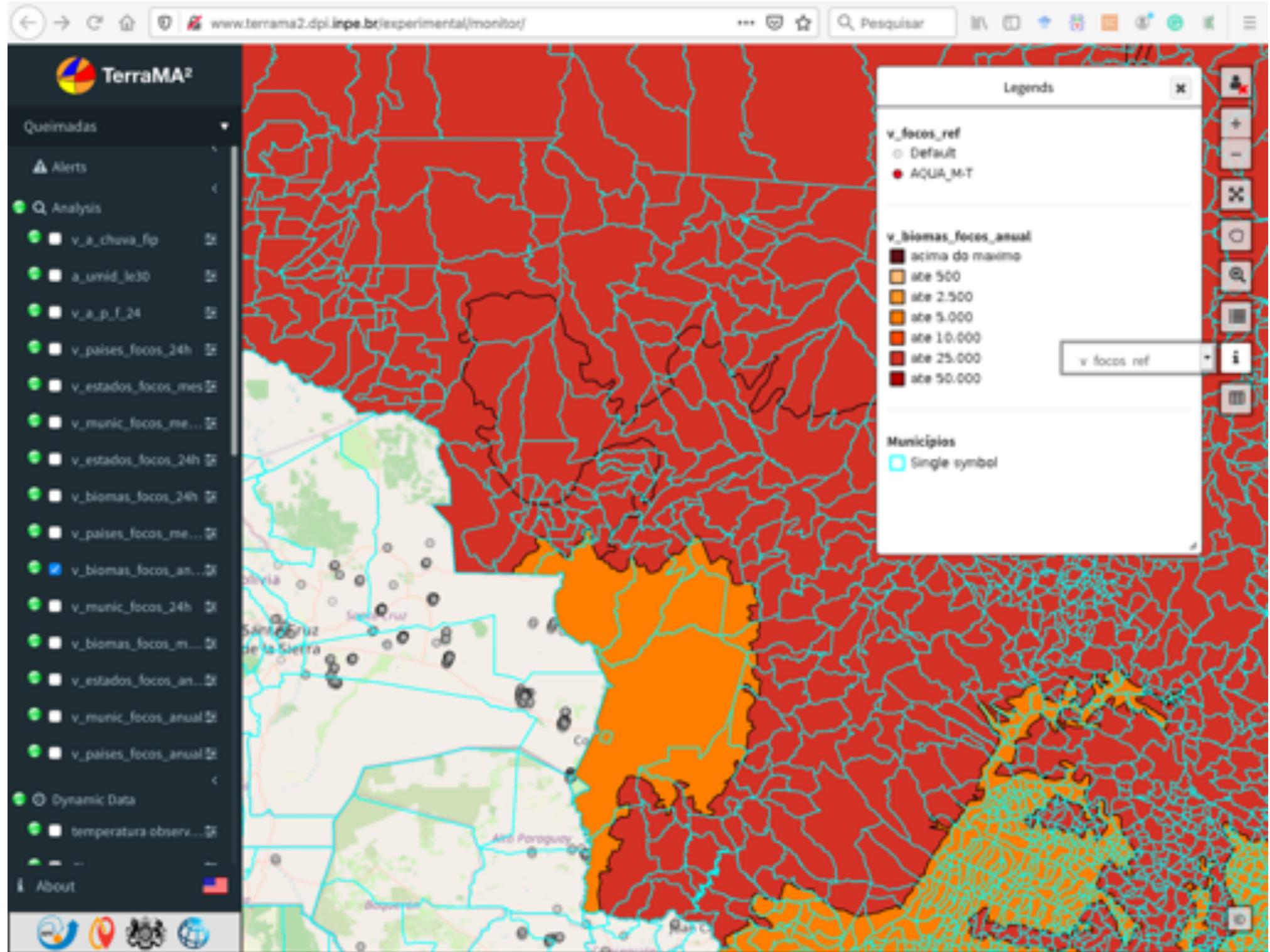
TerraLib

TerraView

2016



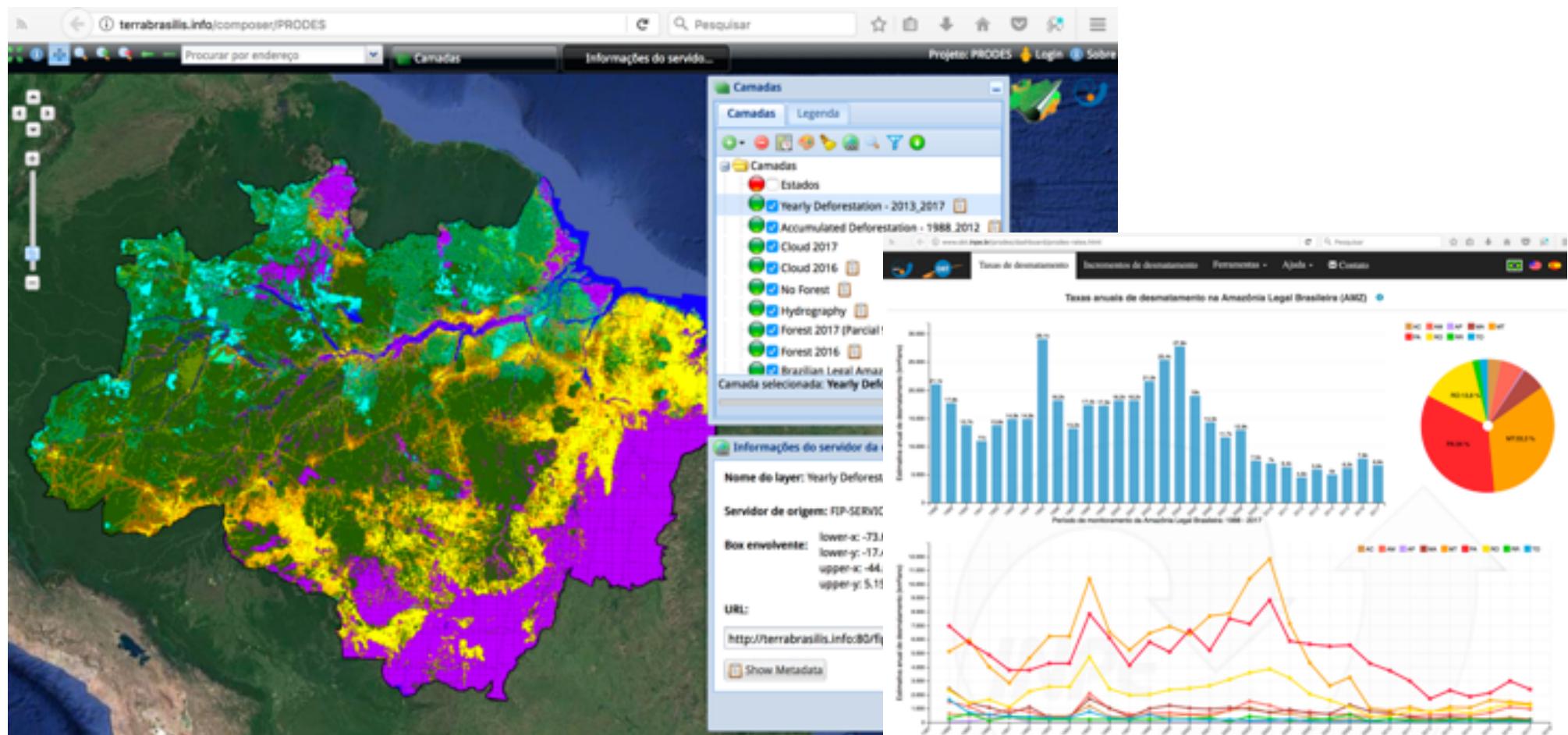
Web Map Service (WMS)
Web Feature Service (WFS)
Web Coverage Service (WCS)
Catalogue (CSW)
Geography Markup Language (GML)
OGC KML
Others...



TerraBrasilis

www.terrabrasilis.info

O TerraBrasilis é um conjunto de tecnologias livres de licença, customizadas, adaptadas e melhoradas para a disseminação de dados geográficos na web. Além de análises prontas para consumo através de gráficos interativos

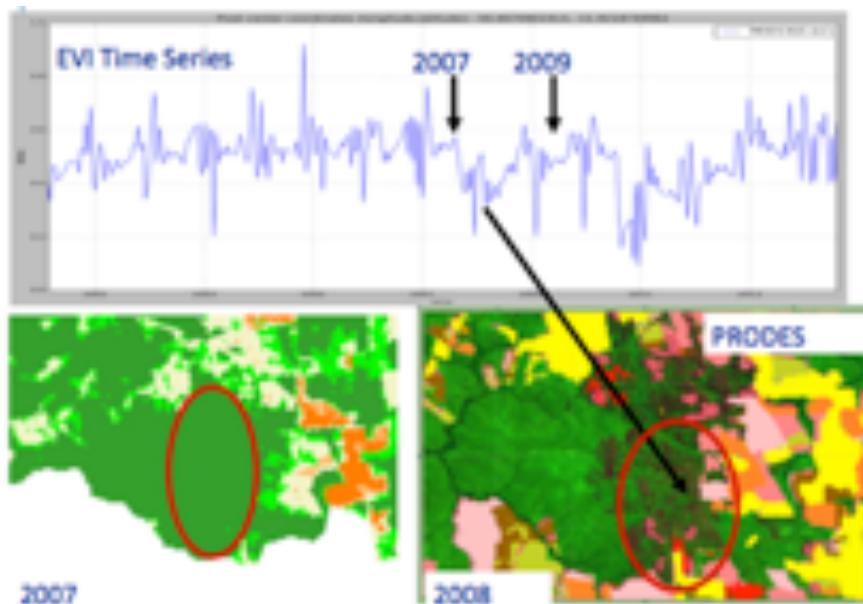


Software

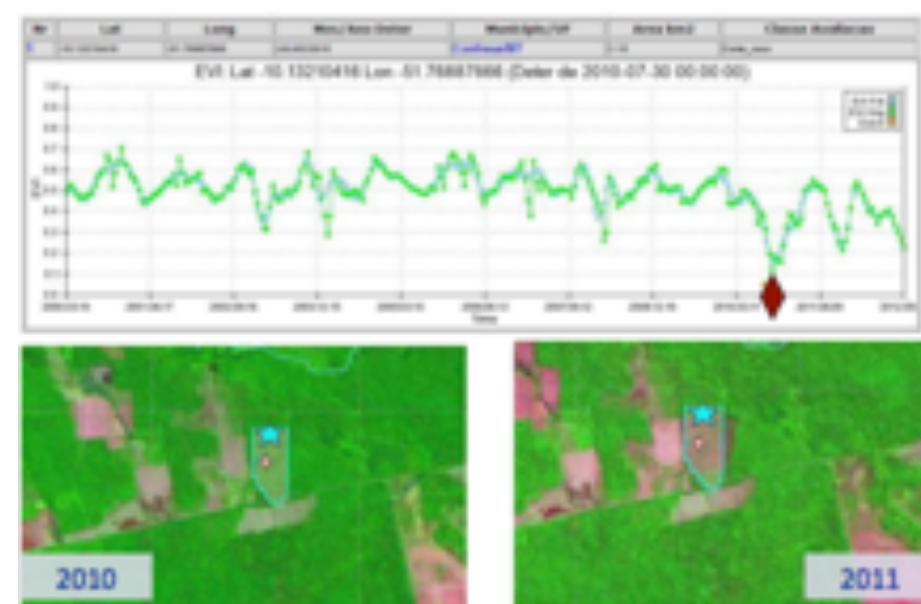


* only major and/or operational software in 2012

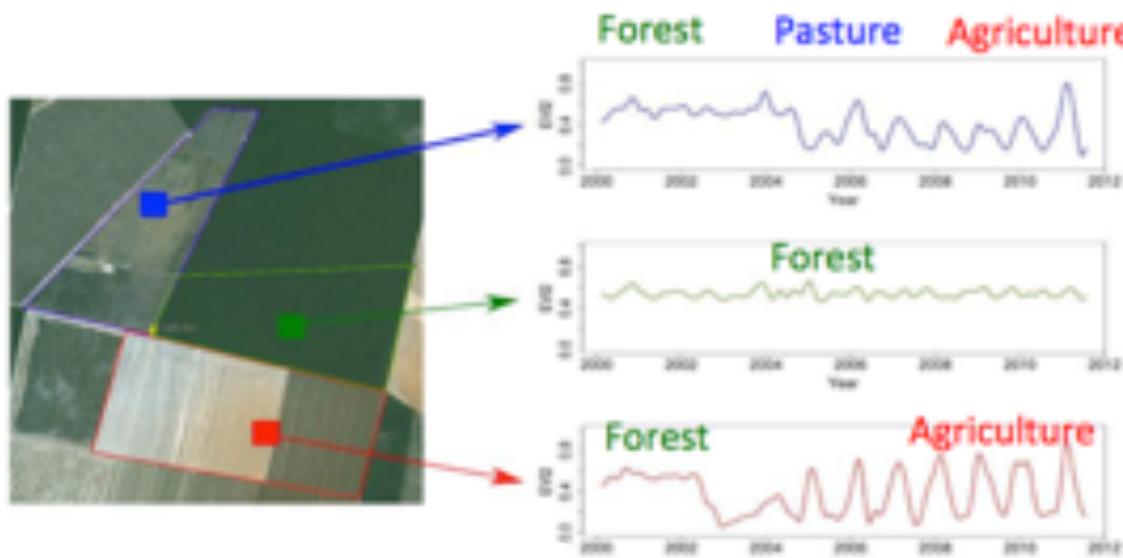
Fonte: Steiniger and Hunter, 2013



Forest degradation

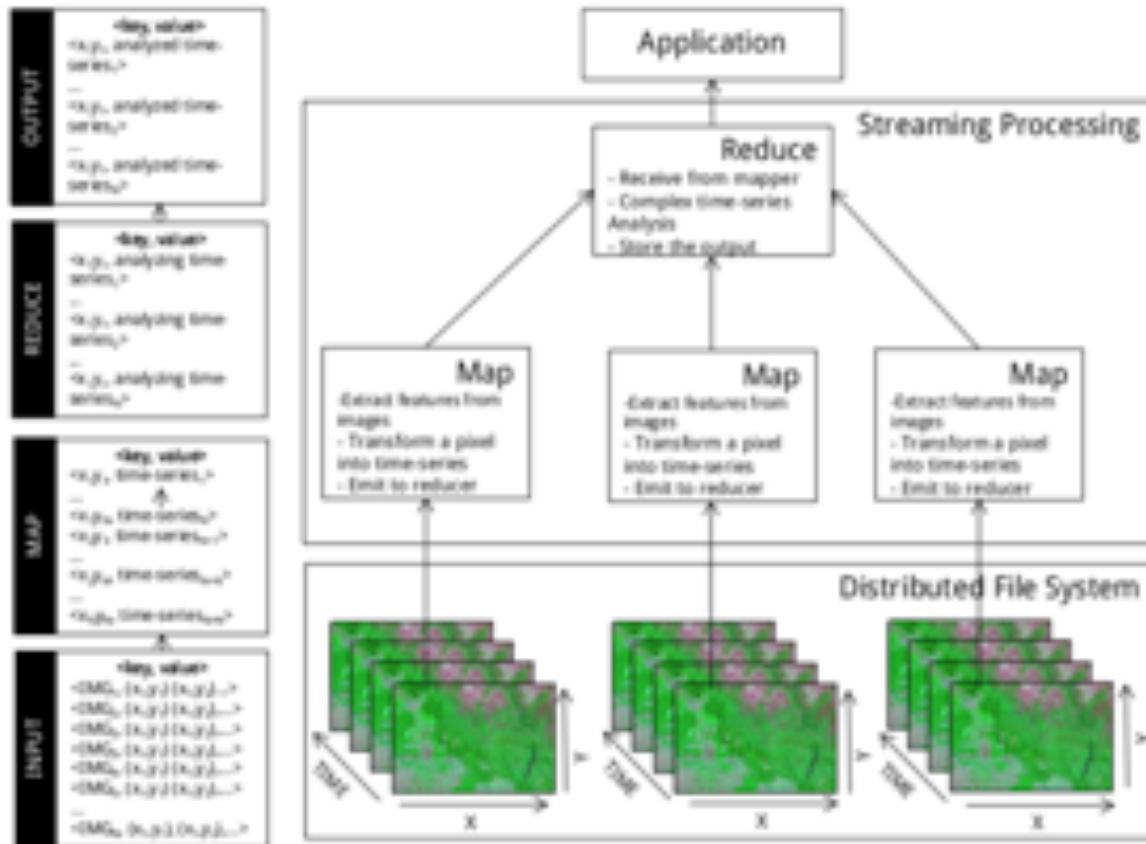


Deforestation events

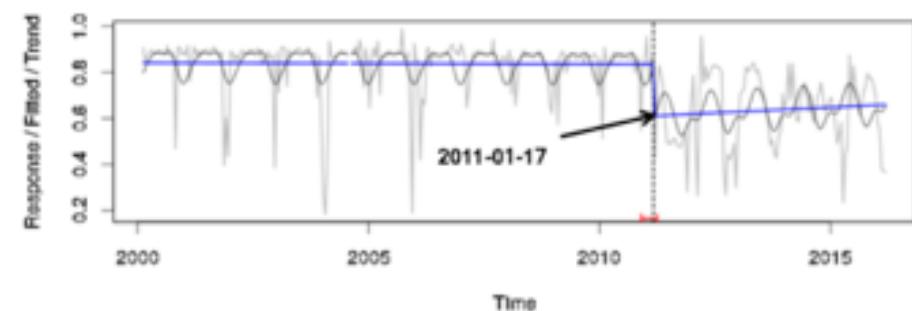
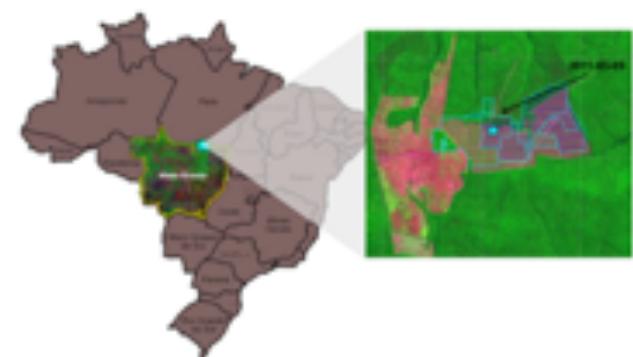


Long time series of EO data play a crucial role in our operational and research drivers

E. g. MapReduce streaming analytics processing

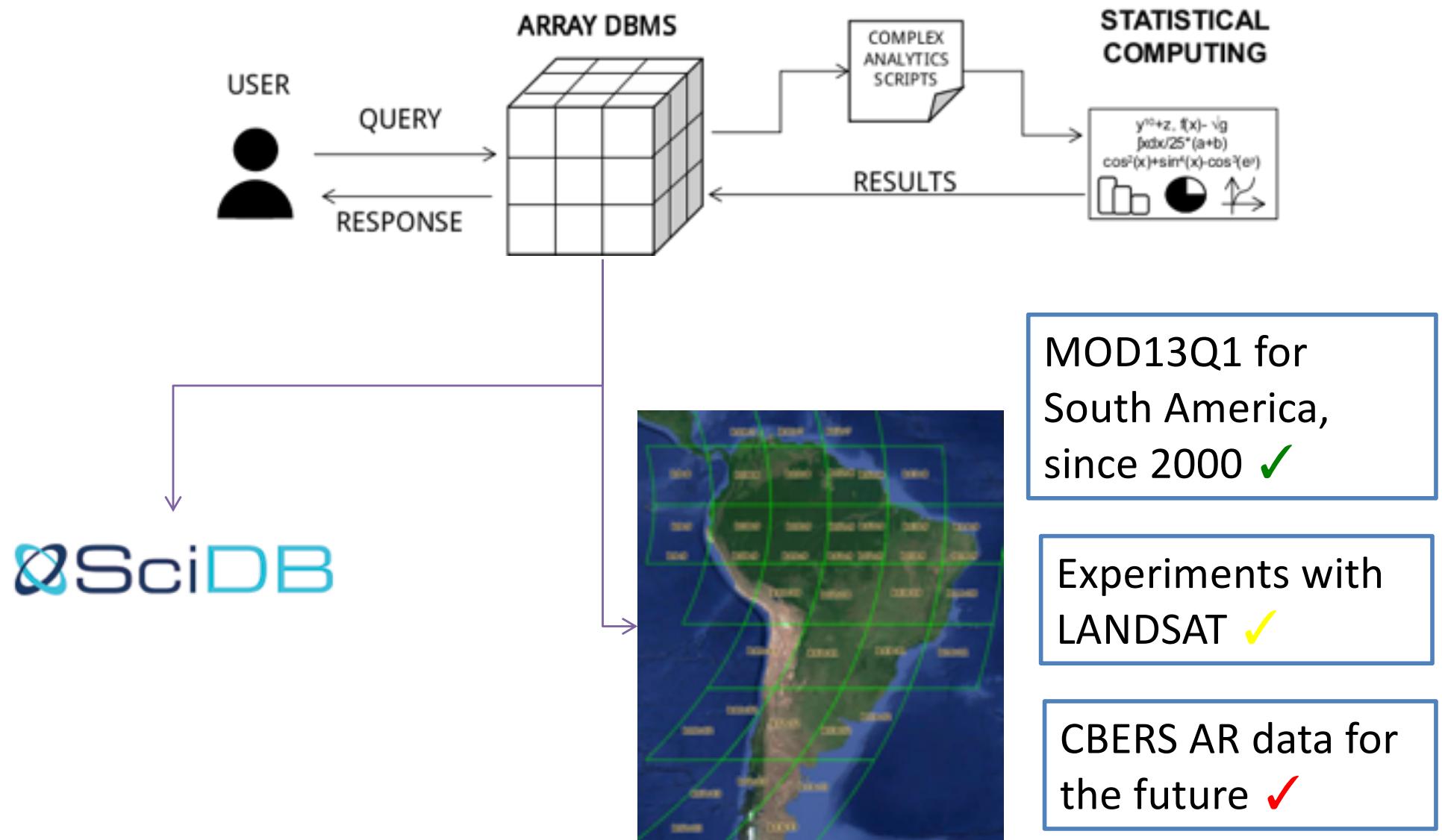


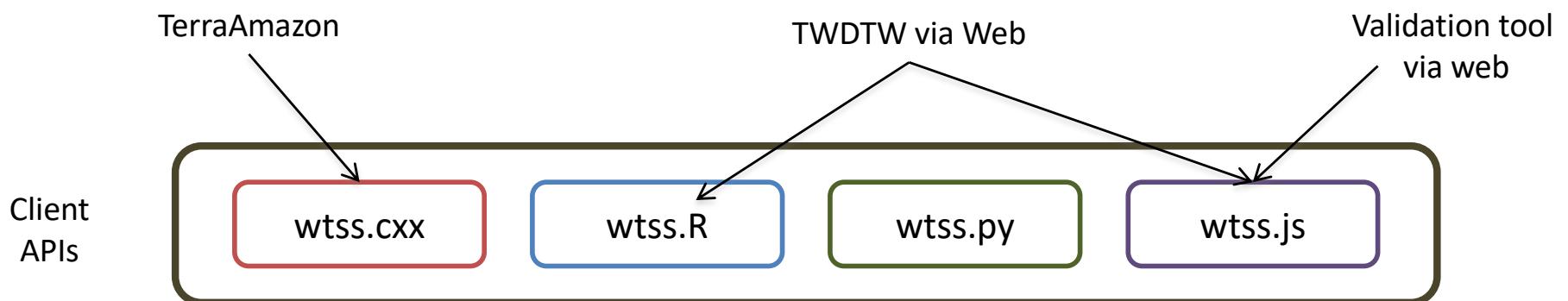
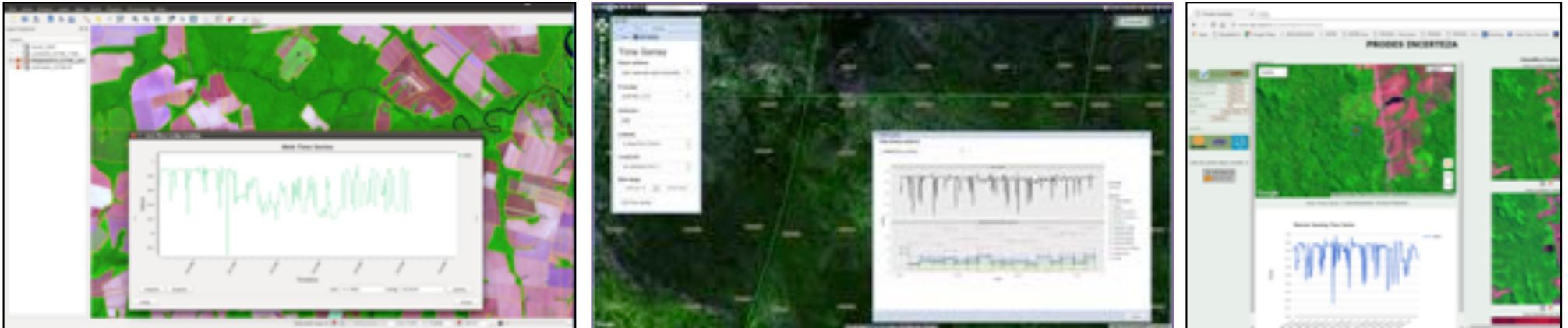
BFAST: NDVI
time series, location
(-10.408,-53.495)



Source: Assis et al., 2016. Big data streaming for remote sensing time series analytics using MapReduce.
<http://urlib.net/8JMKD3MGP3W34P/3N2U8K2>

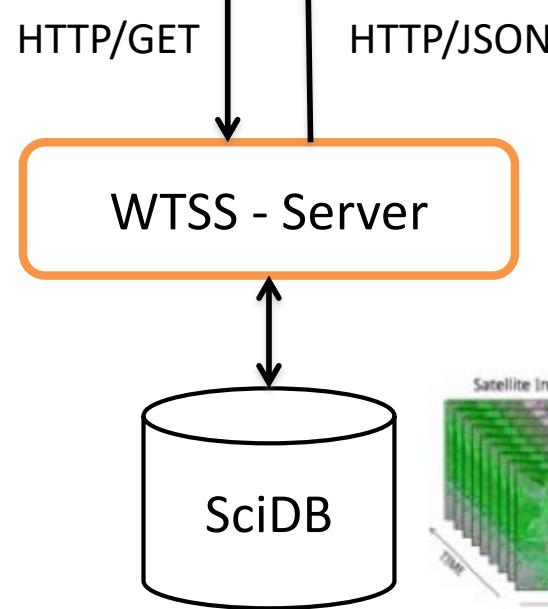
Architecture based on array databases





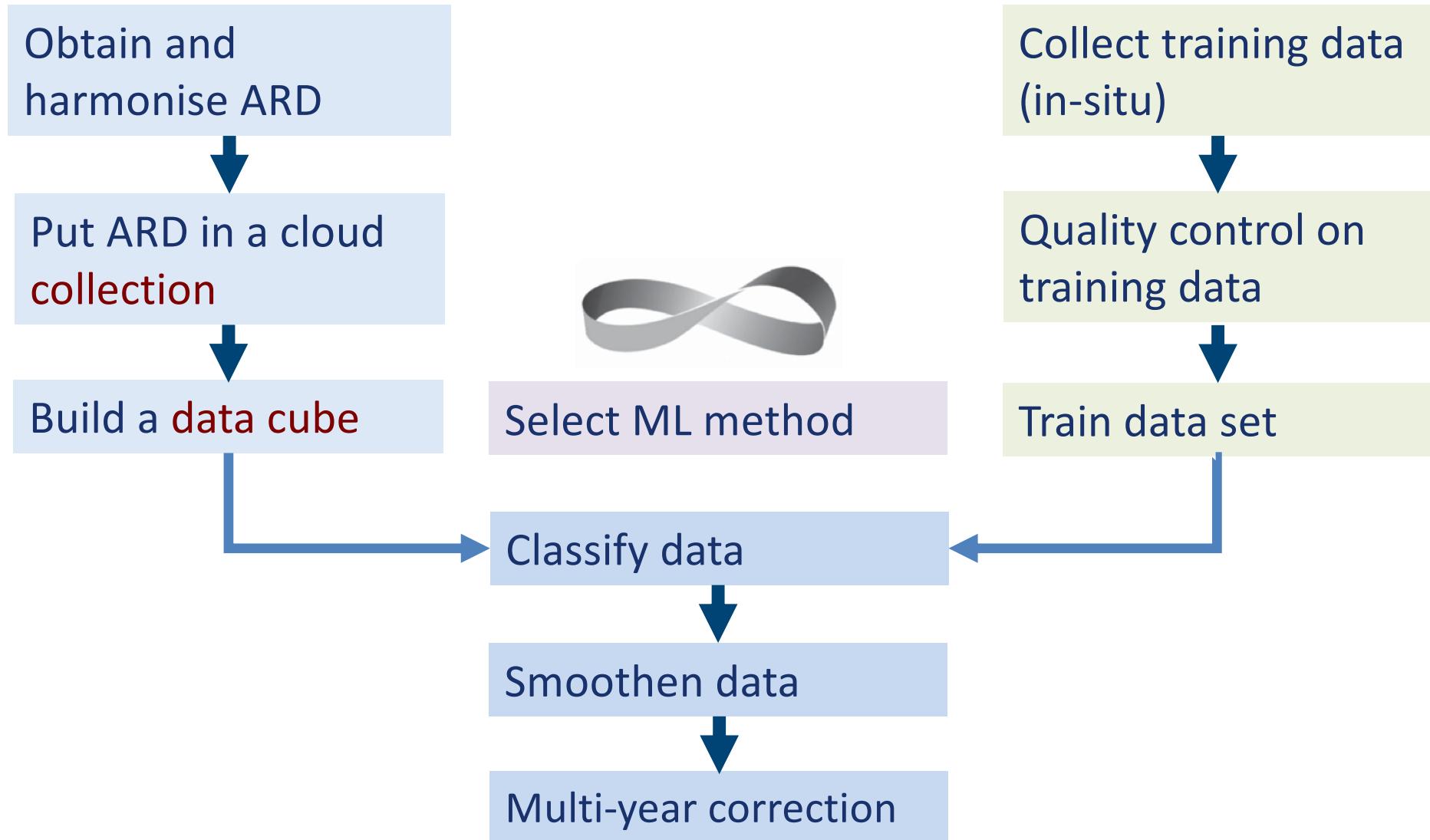
Analysis

Using time series data through a lightweight web service

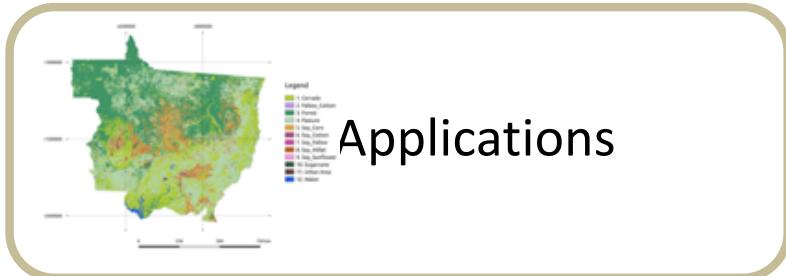


Source: Vinhas et al., 2016. Web Services for Big Earth Observation Data.
<http://urlib.net/8JMKD3MGP3W34P/3N2U9JL>

Big Data + Machine Learning



Big EO data analysis in practice



Applications



Analytics



Data Cube view



Infrastructure

Each aspect requires experimentation and technical decisions that impact, and are validated, in the upper levels



Futuro

[Open Access](#) Article

On-Demand Processing of Data Cubes from Satellite Image Collections with the gdalcubes Library

by [Marius Appel](#)* and [Edoer Pebesma](#)

Institute for Geoinformatics, University of Münster, Heisenbergstraße 2, 48149 Münster, Germany
* Author to whom correspondence should be addressed.

Date 2019, 4(3), 92; <https://doi.org/10.3390/date4030092>
Received: 29 May 2019 / Revised: 25 June 2019 / Accepted: 26 June 2019 / Published: 28 June 2019
(This article belongs to the Special Issue Earth Observation Data Cubes)

[View Full-Text](#) [Download PDF](#) [Browse Figures](#) [Cite This Paper](#)

The screenshot shows a web browser displaying a GeoPandas example gallery. The page title is "Creating a GeoDataFrame from a DataFrame with coordinates". It includes a note about downloading full example code and a snippet of R code:

```
library(pd)
library(ggplot2)
library(sf)
```

Below this, there's a section titled "From longitudes and latitudes" with another code snippet:

```
df = pd.DataFrame([
    {"City": "Buenos Aires", "Longitude": -58.42, "Latitude": -34.60},
    {"City": "Santiago", "Longitude": -70.66, "Latitude": -33.45}
])
```

The screenshot shows a web browser displaying the RSpatial website. The current section is "Spatial Data Science with R". It features a heading "Spatial Data Science with R" and a paragraph about the materials presented, which teach spatial data analysis and modeling with R. It also mentions two versions of the website: "raster" and "terra".

The materials presented here teach spatial data analysis and modeling with R. R is a widely used programming language and software environment for data science. R also provides unparalleled opportunities for analyzing spatial data for spatial modeling.

If you have never used R, or if you need a refresher, you should start with our [Introduction to R](#) [pdf].

There are two version of this website, the "raster" version and the "terra" version. The "raster" version is well established and more elaborate. If in doubt, go there.

The version using the "terra" package is new, and under development. It is particularly useful for those who are interested in switching from the raster to the terra package, for faster processing and for remote sensing.

Mais Analytics e Data Science
Mais aplicações inovadoras e resultados
Menos aplicações genéricas
Menos desktop
Mais plataformas

Histórico de Geotecnologias do INPE

Lubia Vinhas

Pesquisadora

Divisão de Processamento de Imagens – DIDPI/CGOBT/INPE

lubia.vinhas@inpe.br

OBRIGADA!