



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

# TerraLib e Aplicativos

Emiliano F. Castejon

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

DPI – Divisão de Processamento de Imagens

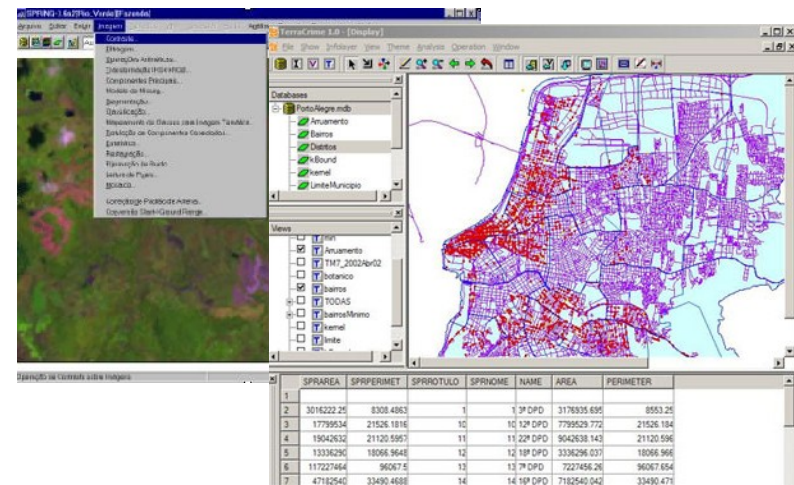


# Divisão de Processamento de Imagens



<http://www.dpi.inpe.br/>

Competência em desenvolvimento de sistemas para geoinformação: SITIM, SGI, SPRING(1991) e TerraLib(2001) e TerraView



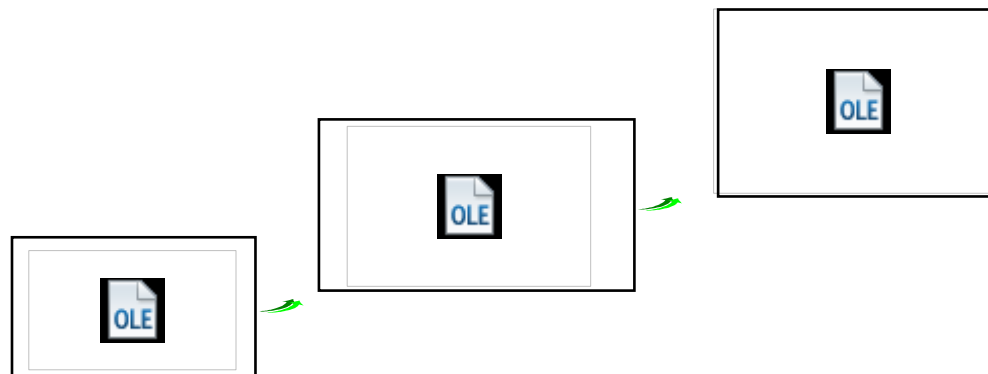
# Tendências no desenvolvimento de SIG

## Aplicativos Geográficos

transição dos atuais sistemas monolíticos para sistemas dedicados e específicos

## Arquitetura Integrada

Uso de Sistemas de Banco de Dados (SGBDs) extensíveis para armazenar, manipular e gerenciar os dados geográficos



# Demandas institucionais

Necessidade de um **ambiente aberto de programação** para o desenvolvimento de aplicativos geográficos possibilitando a criação e testes de novos conceitos:

Processamento de imagens, análise espacial, modelagem dinâmica, tratamento de dados espaço-temporais, integração com outros ambientes, etc.

Plataforma de software para atender **alunos** de graduação/mestrado/doutorado e pesquisadores

# TerraLib

É uma biblioteca de software que oferece suporte para a construção de aplicativos geográficos baseados em uma arquitetura integrada de banco de dados.

Código fonte aberto ( *GNU Lesser General Public License* )

Público alvo: [desenvolvedores](#) de software com conteúdo geográfico

Ambiente colaborativo de desenvolvimento - Parceiros diretos:



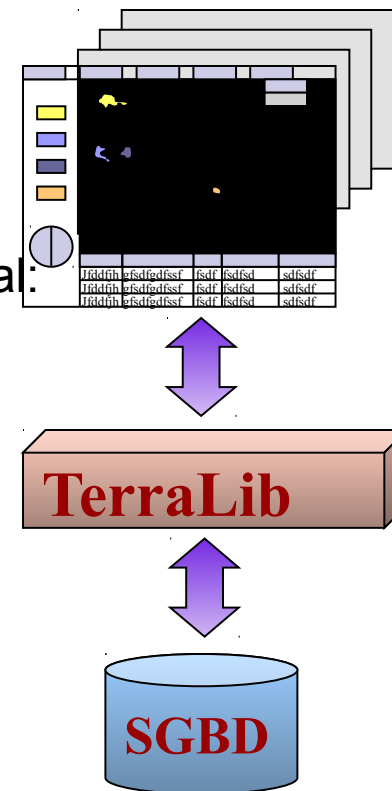
# TerraLib

Desenvolvida em C++

Multi-plataforma (windows, Linux, MacOS)

Arquitetura Integrada:

Suporta SGBDs relacionais e SGBDs com extensão espacial:  
SQLServer, PostGIS, Oracle Spatial, Oracle, SQLServer,  
Access, MySQL, PostgreSQL, FireBird.



# TerraLib web site

www.terralib.org

INPE

DPI



**TerraLib**

about contact wiki partners search for  in the Site

- DOCUMENTATION
- DOWNLOAD
- FORUM
- LIST OF PROJECTS

## WHAT IS TERRALIB?

**TerraLib** is a GIS classes and functions library, available from the Internet as open source, allowing a collaborative environment and its use for the development of multiple GIS tools. Its main aim is to enable the development of a new generation of GIS applications, based on the technological advances on spatial databases.[more]

## NEWS

[2005-06-24] **Build 2 of TerraLib release 3.0.3 is now available** The current stable version of **TerraLib** is the release 3.0.3, build 2. This version contains some minor corrections. It also includes the first image processing algorithm (Contrast Enhancement) and a new geographical operation (Difference).

[2005-05-11] **New build of TerraLib release 3.0.3** The current version of **TerraLib** now is build 1 of release 3.0.3. This version also contains corrections made for the Linux platform and in driver of the Oracle Spatial.



# TerraLib phorum

<http://phorum.dpi.inpe.br/>

TerraLib - GIS classes and functions library

TerraLib : Phorum 5

## Phorum 5

it's like *fast* and *stuff*

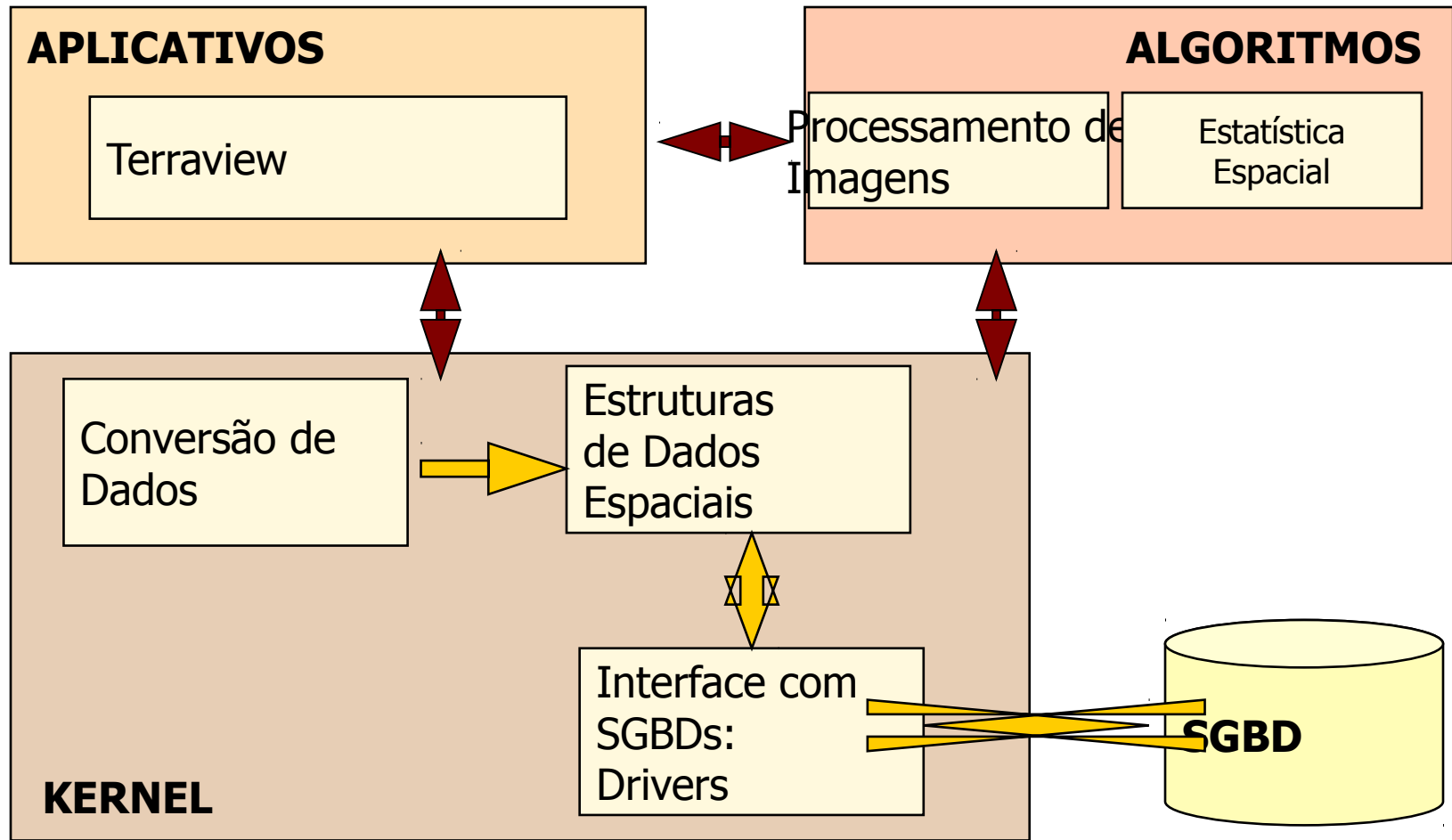
**Goto:** [Forum List](#) · [Search](#) · [My Control Center](#) · [Private Messages](#) · [Log Out](#)

Forums	Threads	Posts	Last Post
<b>Algorithms / Function</b>  At the Algorithms/Functions block you will find functions designed to support : Spatial Statistics Algorithms, Image Processing Algorithms and Drivers for Statical Free Libraries (like R, GSLib etc.).	9 (5 new)	29 (17 new)	October 3, 2007 03:55AM
<b>Applications</b>  At the Application block you will find Geographic Applications (Tools, Small GIS, etc) designed by INPE, TECGRAF, FUNCATE and everybody else willing to contribute in amplifying the possibilities on the usage and exploration of spatial data.	44 (12 new)	194 (59 new)	October 18, 2007 09:37AM
<b>Bugs in Release Candidate 3.2.0</b>	2	3	October 8, 2007 03:29PM
<b>Digital Processing of Images</b>  Digital Processing of Images	2	9	September 13, 2006 02:45PM
<b>Kernel</b>  At the Kernel you will find classes and functions designed to support : Geometry, Database Drivers, Cartographic Projections, Some other Services.	17 (5 new)	57 (17 new)	October 23, 2007 03:12PM
<b>Source</b>  Source code access and building of the TerraLib	35 (33 new)	71 (67 new)	October 18, 2007 01:35PM
<b>TDK</b>  Questions about the TerraLib Development Kit	12	59	August 2, 2007 05:24AM





# Estrutura TerraLib



# Kernel

**INPE/DPI** é responsável por prover um Kernel estável, incorporando modificações e correções recomendadas por seus parceiros e usuários em geral

Estruturas de dados espaço-temporais

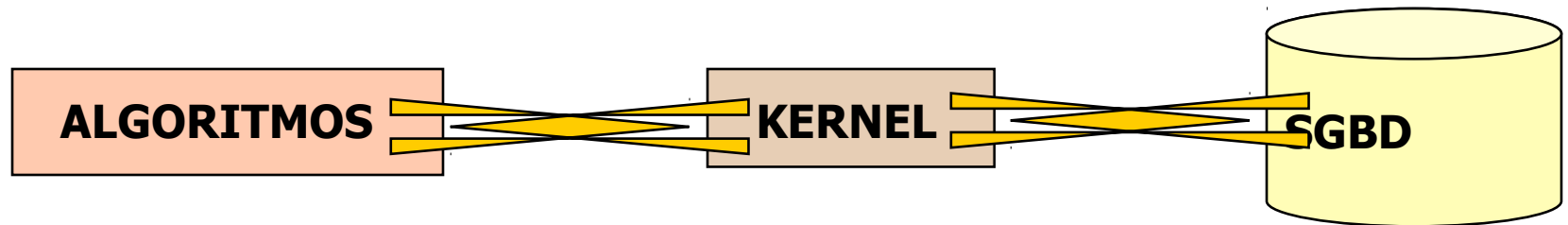
Suporte a projeções cartográficas

Operadores topológicos, métricos e conjunto

API para acesso a uma base de dados TerraLib

Controle de visualização

# Algoritmos



- Transparência quanto ao armazenamento do dado



- Biblioteca de procedimentos estatísticos espaciais avançados -  
Parceria [UFMG Leste](#)



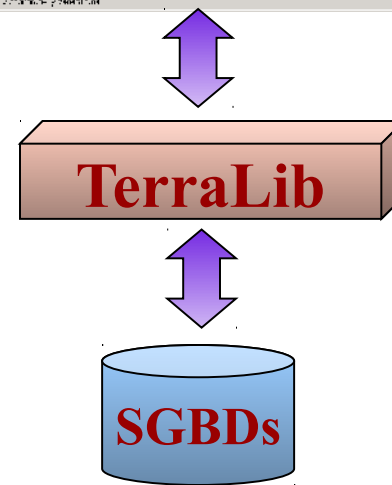
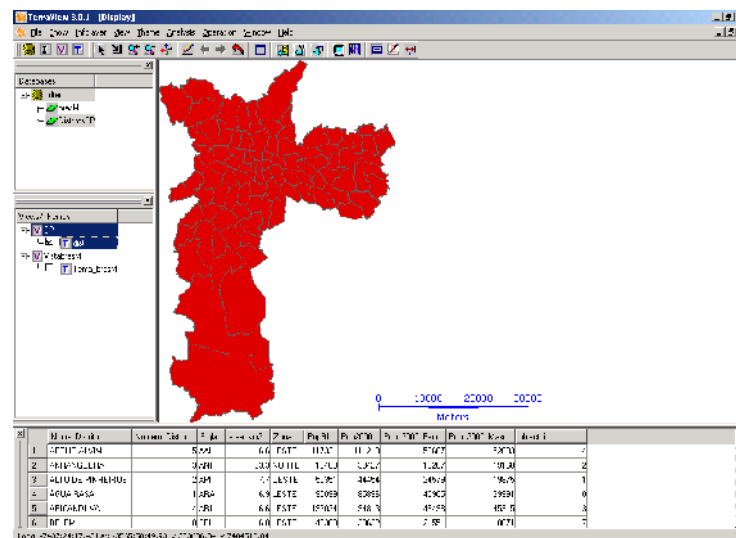
- Módulo para processamento de imagens ([DPI/INPE](#))

# Aplicativos - TerraView

[www.dpi.inpe.br/terraview](http://www.dpi.inpe.br/terraview)



Aplicativo Geográfico que utiliza a TerraLib  
Livre e de código fonte aberto  
Disponível para Linux e Windows  
Extensível (plugins)



# TerraView: Principais funcionalidades

Visualizar e manipular dados vetoriais e matriciais

Importar e exportar diferentes formatos geográficos

Geocodificação de endereço

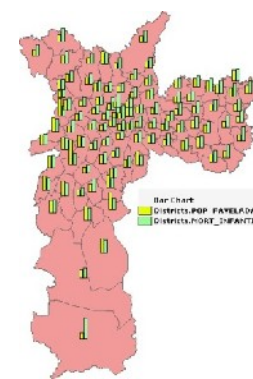
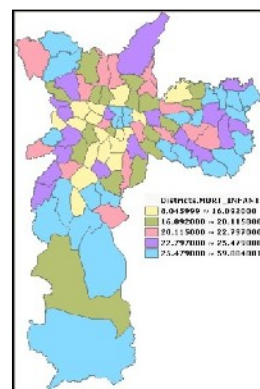
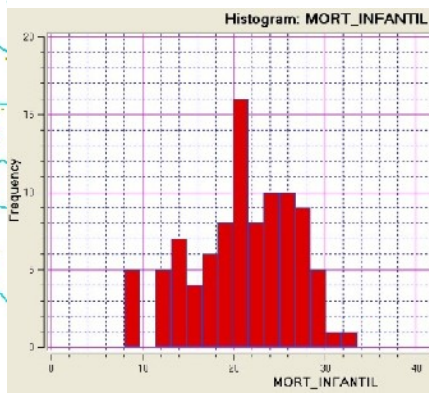
Analisar dados geográficos (Consultas espaciais, gráficos, etc.)

Operações geográficas

Análise espacial (estatísticas, mapas de kernel, etc.)

Processamento de imagens (plugin)

## Buffer



Clique para editar os estilos do texto mestre

Segundo nível

Terceiro nível

Quarto nível

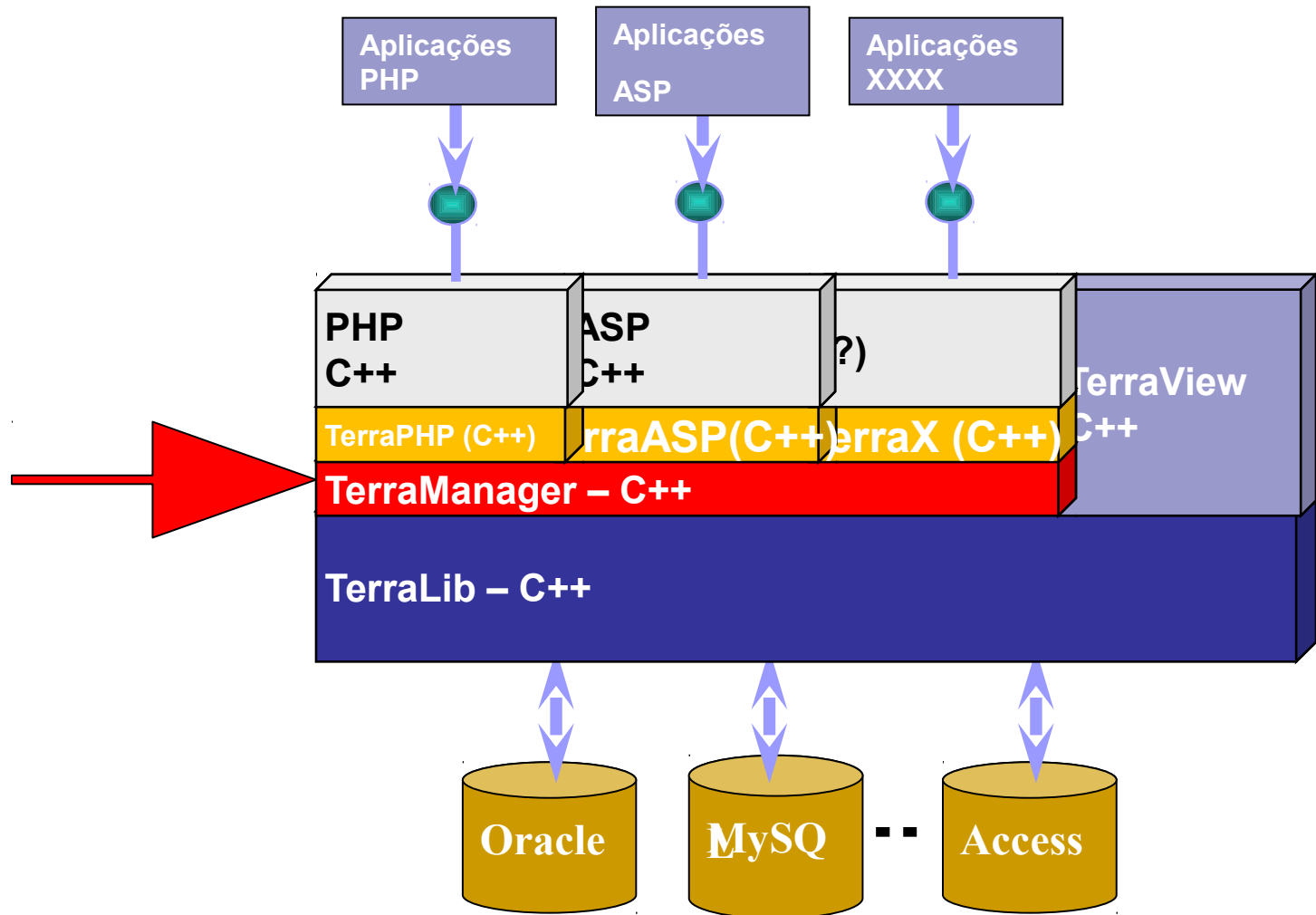
Quinto nível

**TerraLib**

Aplicações e Extensões

# Aplicativos: TerraManager – DPI-INPE

-Permitir extensão das Funcionalidades TerraLib para outras linguagens.

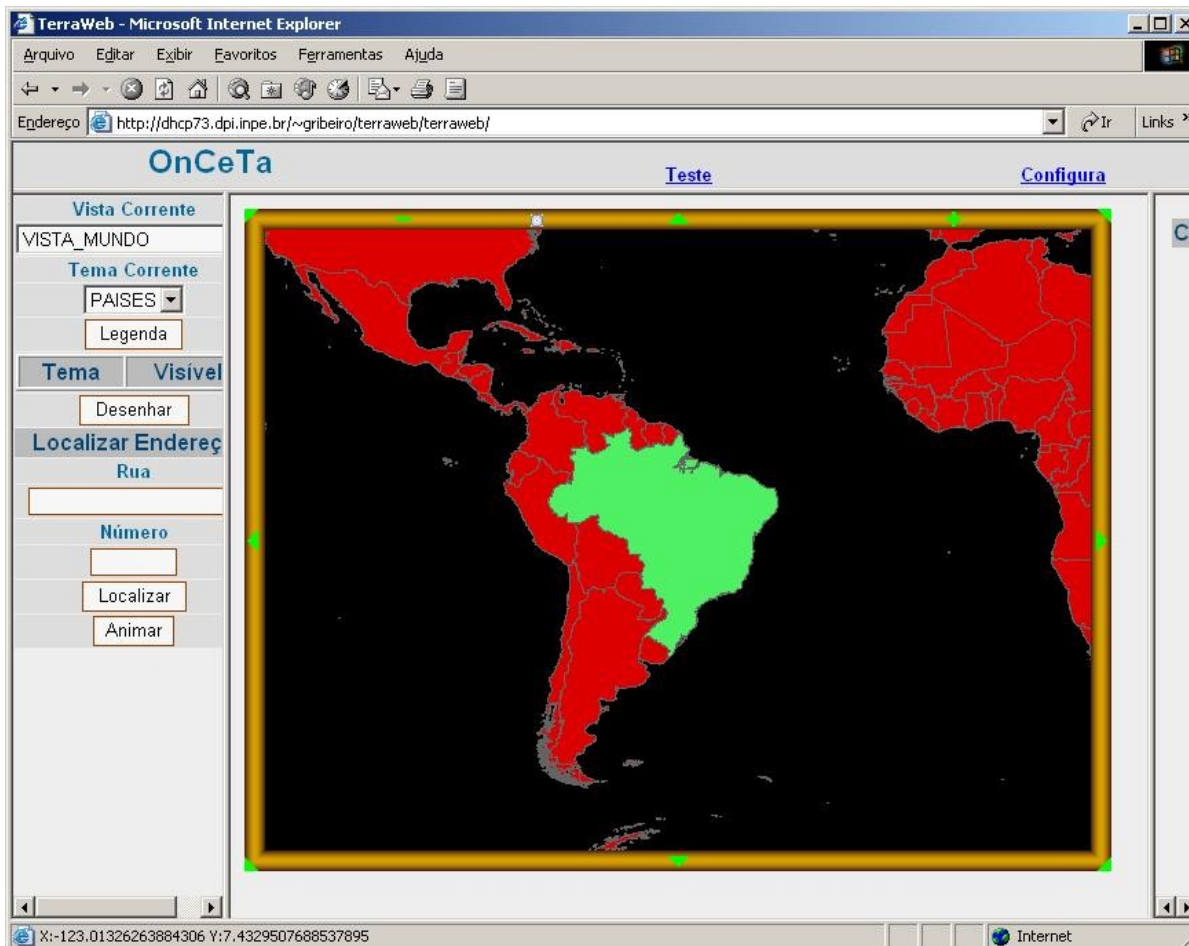




TerraLib

# TerraPHP – DPI/INPE

Extensão da Linguagem PHP



- Extensão em C++
- Código fonte aberto e gratuito
- Exemplo de aplicação:
  - TerraWeb (incluído nos exemplos do TerraPHP)



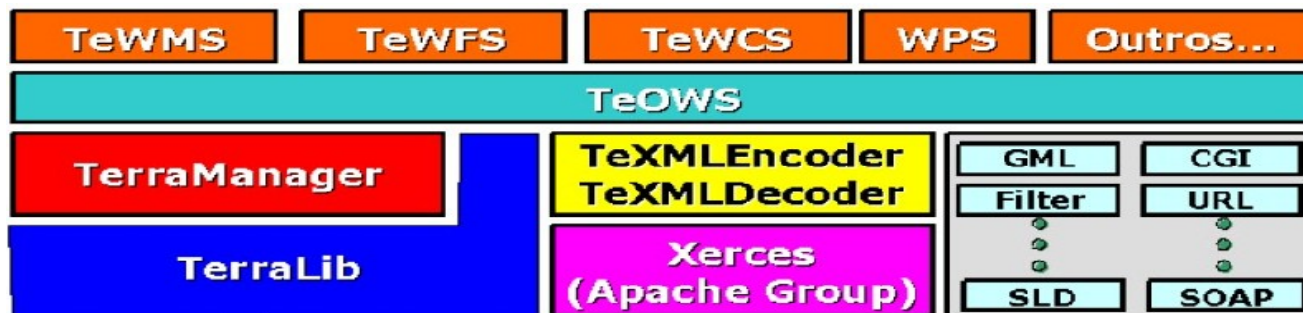
# TerraLib Web Services

<http://www.dpi.inpe.br/twsg/>

Serviços Web construídos sobre a plataforma **TerraLib**.  
Web Services

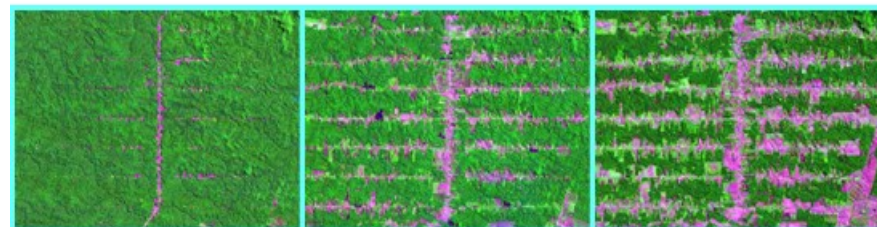
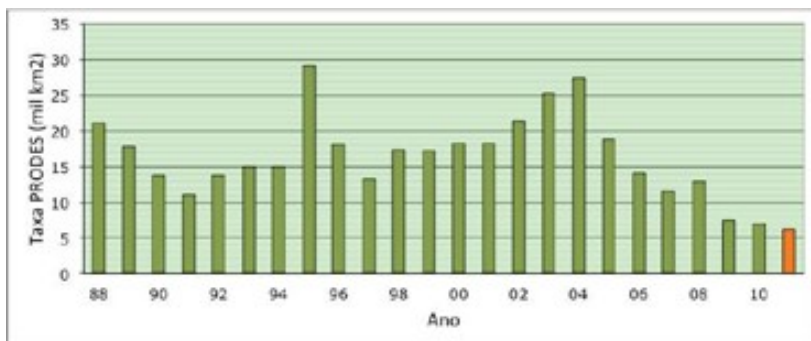
Funcionalidades disponíveis através de uma interface descrita em uma notação **XML** padronizada que fornece os detalhes necessários para interagir com o serviço.

Fornecem **interoperabilidade** entre diferentes aplicações, possivelmente, rodando em diferentes plataformas.



# TerraAmazon

- **PRODES**: Monitorar o desflorestamento na Amazônia  
<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>
  - Taxas e mapas anuais de desflorestamento



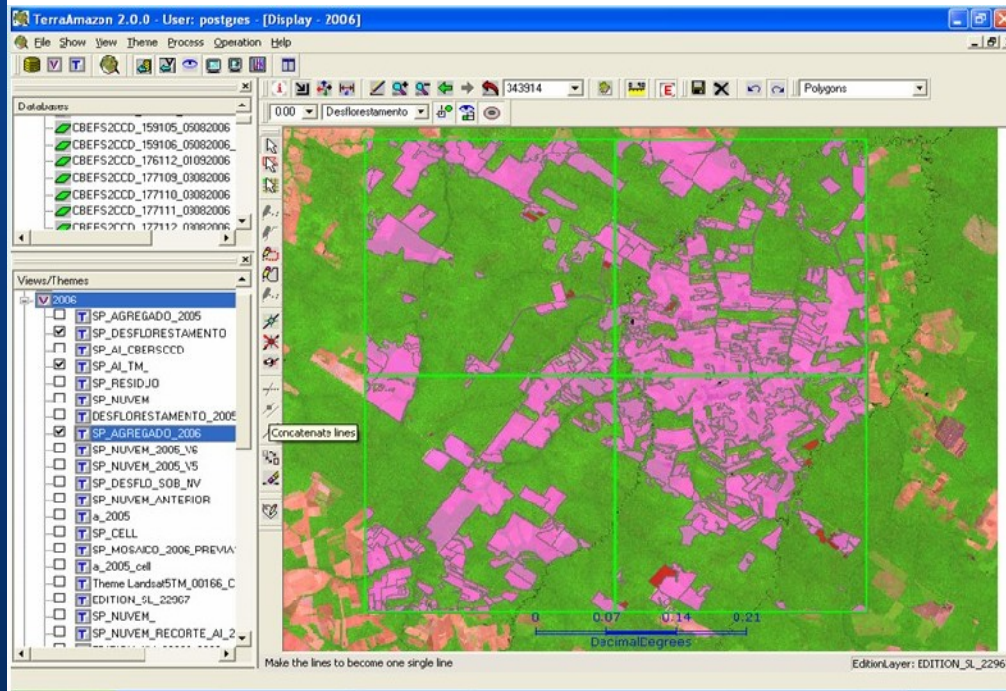
1985

1995

2000

# TerraAmazon

<http://www.dpi.inpe.br/terraamazon>



**TerraLib**



**DBMS**



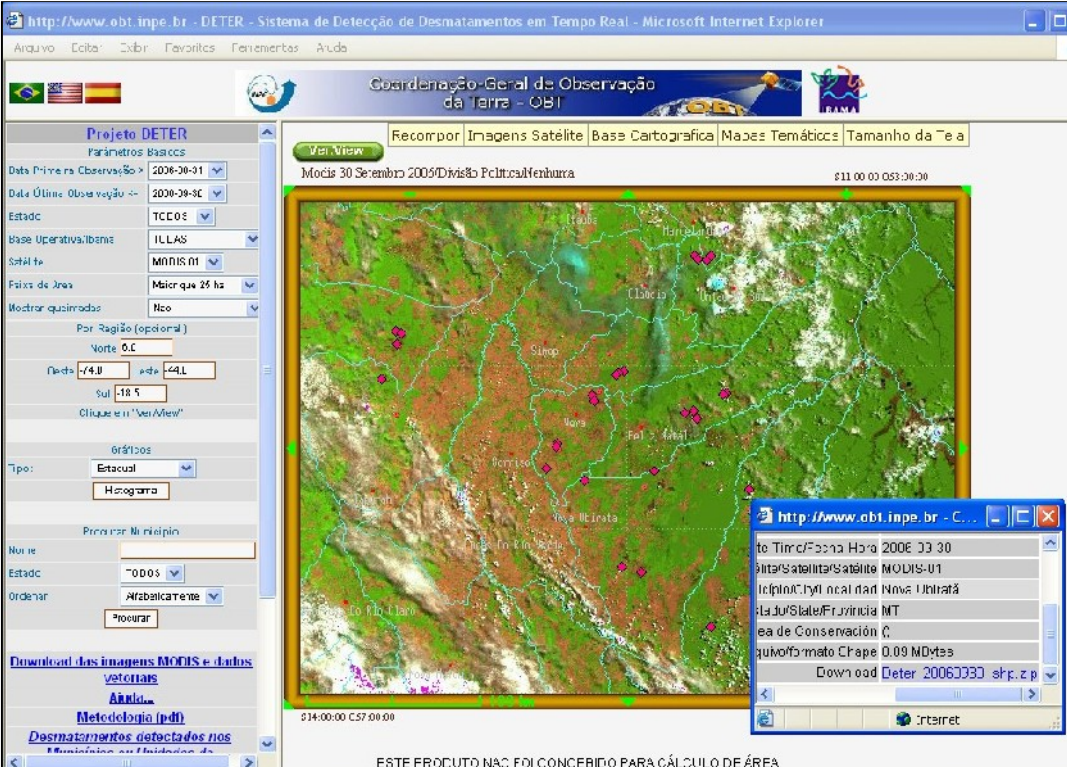
**FUNCATE**  
Fundação de Ciência, Aplicações  
e Tecnologia Espaciais



# Deter – Detecção de Desmatamento

<http://www.obt.inpe.br/deter/>

- Sistema de alerta para suporte à fiscalização e controle de desmatamento
- Levantamento mensal
- Uso da TerraLib para gerenciar dados geográficos



The screenshot displays the DETER web application interface. The main window shows a satellite map of a region in Mato Grosso, Brazil, with detected deforestation areas highlighted in pink. The interface includes a sidebar with search parameters and a download window for the selected area.

**Projeto DETER**  
Parâmetros básicos

Data Primeira Observação > 2006-08-01  
Data Última Observação << 2006-09-30

Estado: TCCO5  
Base Operativa/IBRIS: ILLAS  
Satélite: MODIS 01  
Faixa de Anos: Menor que 25 hs  
Mostrar queimadas: Não

Por Região (opcional)  
Norte: 0.0  
Leste: -74.0  
Sul: -11.5  
Clique e use "Ver/View"

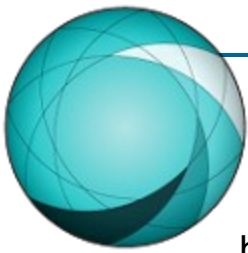
Tipos:  
Estadual  
Histograma

Processar Município:  
Nome:  
Estado: TODOS  
Ordenar: Alfabeticamente  
Pesquisar

Download das imagens MODIS e dados vetoriais  
Área:  
Metodologia (pdf)  
Desmatamentos detectados nos Municípios do Estado de Mato Grosso

Download Deter\_20060330.shp.zip

ESTE PRODUTO NÃO FOI CONCEBIDO PARA CÁLCULO DE ÁREA



**INTERIMAGE**  
interpreting images freely

<http://www.lvc.ele.puc-rio.br/projects/interimage/>

## Objetivo:

Desenvolvimento de um sistema para interpretação automática de imagens de sensoriamento remoto baseado em conhecimento

Parceria entre **LVC** (Laboratório de Visão Computacional - PUC-Rio) e DPI (Divisão de Processamento de Imagens – INPE)

Fomento : FINEP



**PUC**  
RIO

a editar os estilos do texto mestre  
do nível  
terceiro nível

Quarto nível

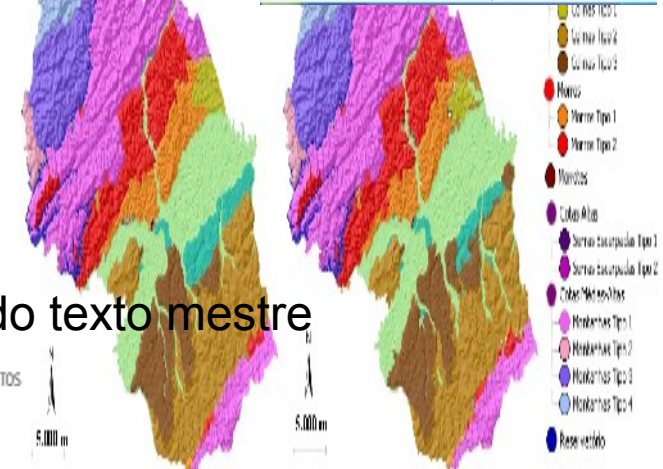
Clique para editar os estilos do texto

Segundo nível

Terceiro nível

Quarto nível

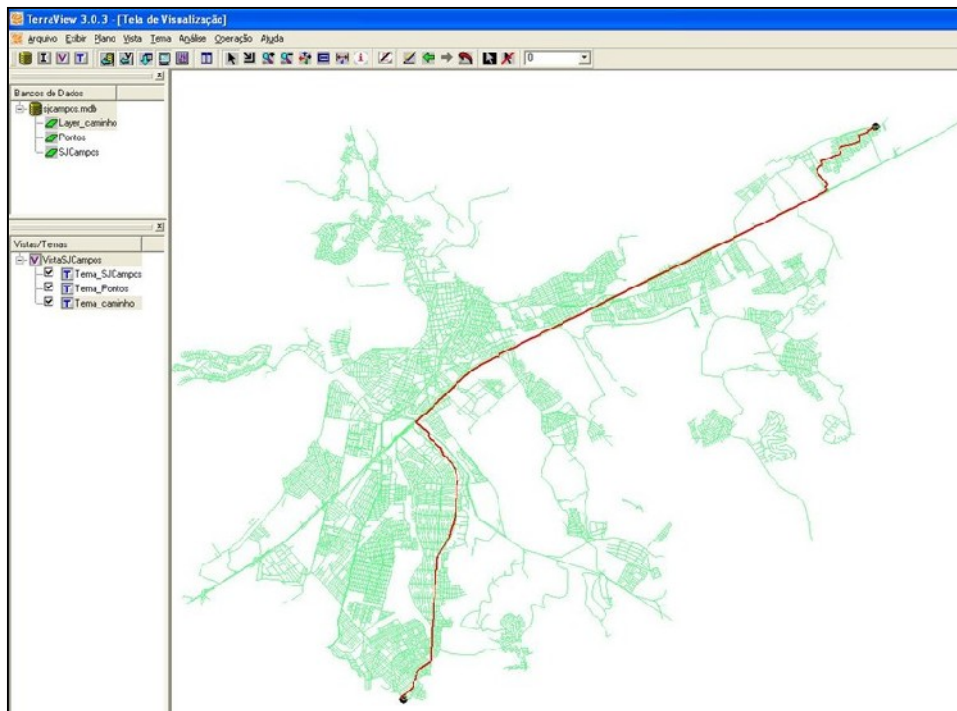
Quinto nível



# TerraNetwork – LAC/INPE

<http://www.lac.inpe.br/~terrannetwork/>

Extensão TerraView (plugin) para a **manipulação de grafos**  
Parceria DPI/INPE e LAC/INPE (Laboratório Associado de  
Computação)



# TerraME

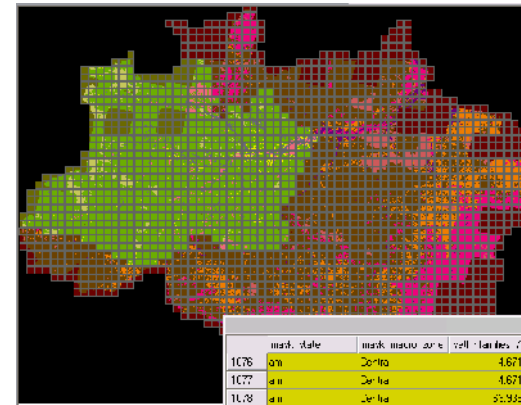
<http://www.terralab.ufop.br/dokuwiki/doku.php?id=terralab:terrame>



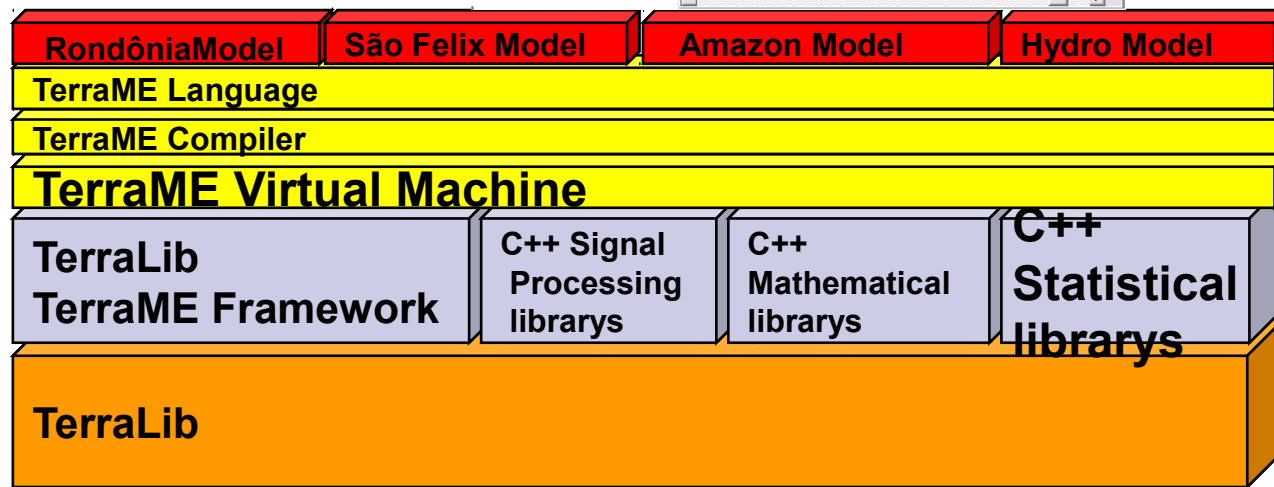
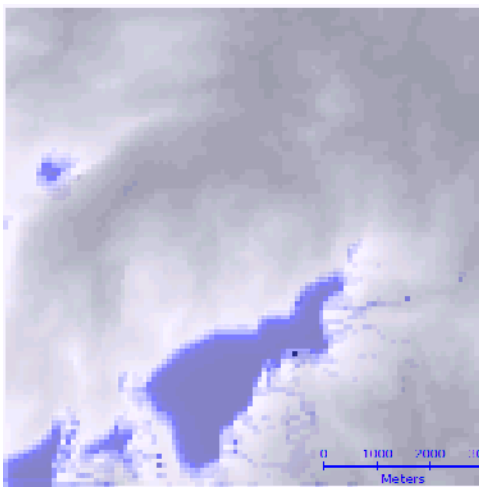
Universidade  
Federal  
de Ouro Preto

Ambiente para a construção de  
modelos espaciais dinâmicos

Utiliza espaços celulares e banco de  
dados geográfico (TerraLib)



mark	state	mark	macro zone	vell	lan	tes	U	S	vell	area	RU	29	au	z
1C76	am		Centro				4.671086			146.2684E				
1C77	am		Centro				4.671086			146.2684E				
1L78	am		Centro				35.946396			230.1344767				
1C79	am		Centro				11.532000			39678.716229				
1C80	ps		Centro				12.825473			1297.076725				
1C81	ps		Centro				13.113602			1325.076364				
1U82	ps		Centro				1331.3902			1345.576364				
1R83	ps		Centro				11.417316			117.011024				

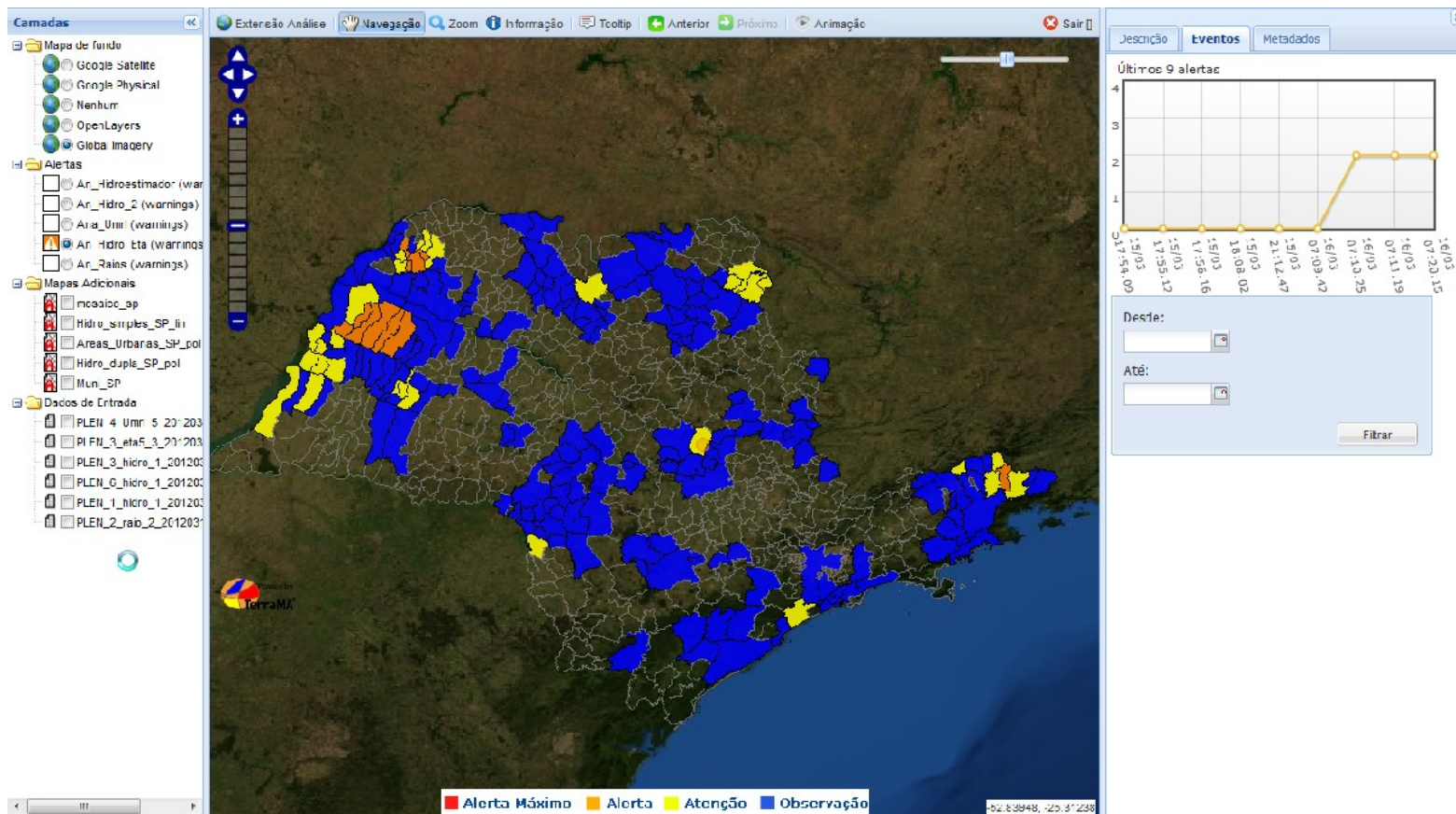


# TerraMA<sup>2</sup>

<http://www.dpi.inpe.br/terraa2/>



- Aplicativo de código aberto (GPL), construído sobre a biblioteca TerraLib, para monitoramento, análise e alerta de dados geoambientais.





# TerraHidro

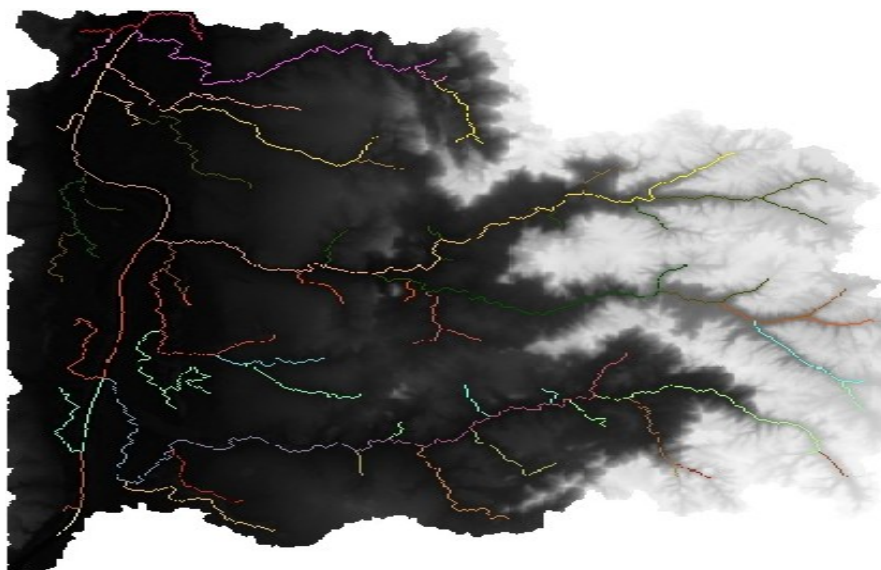
<http://www.dpi.inpe.br/terrahidro>



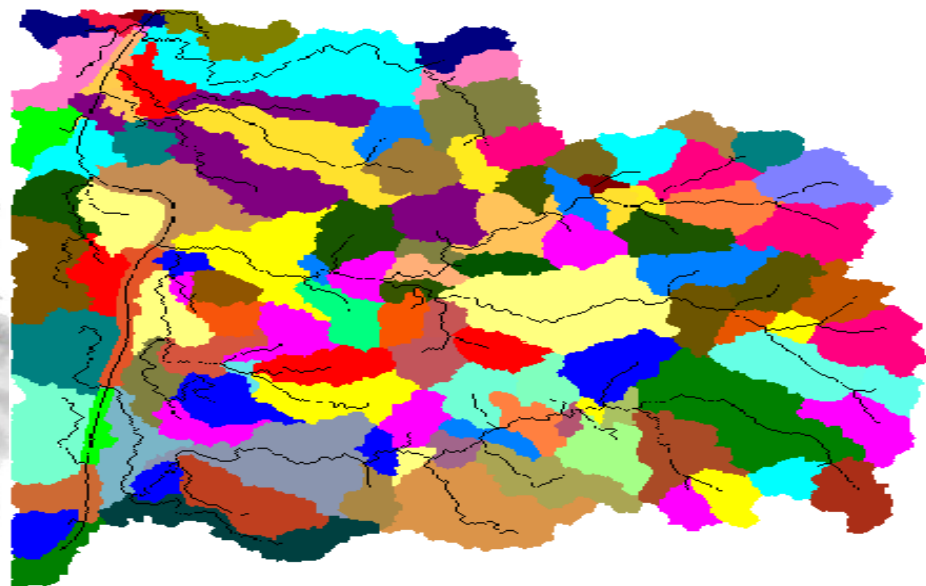
Sistema para Modelagem Hidrológica Distribuída (plugin TerraView):

Área acumulada, Definição da drenagem, Segmentos dos rios, Delimitação de bacias

Segmentos dos Rios

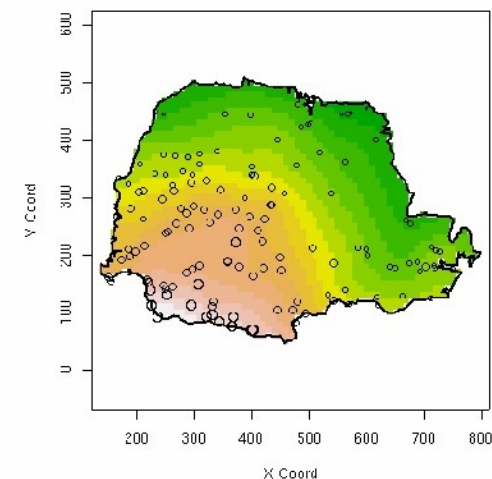
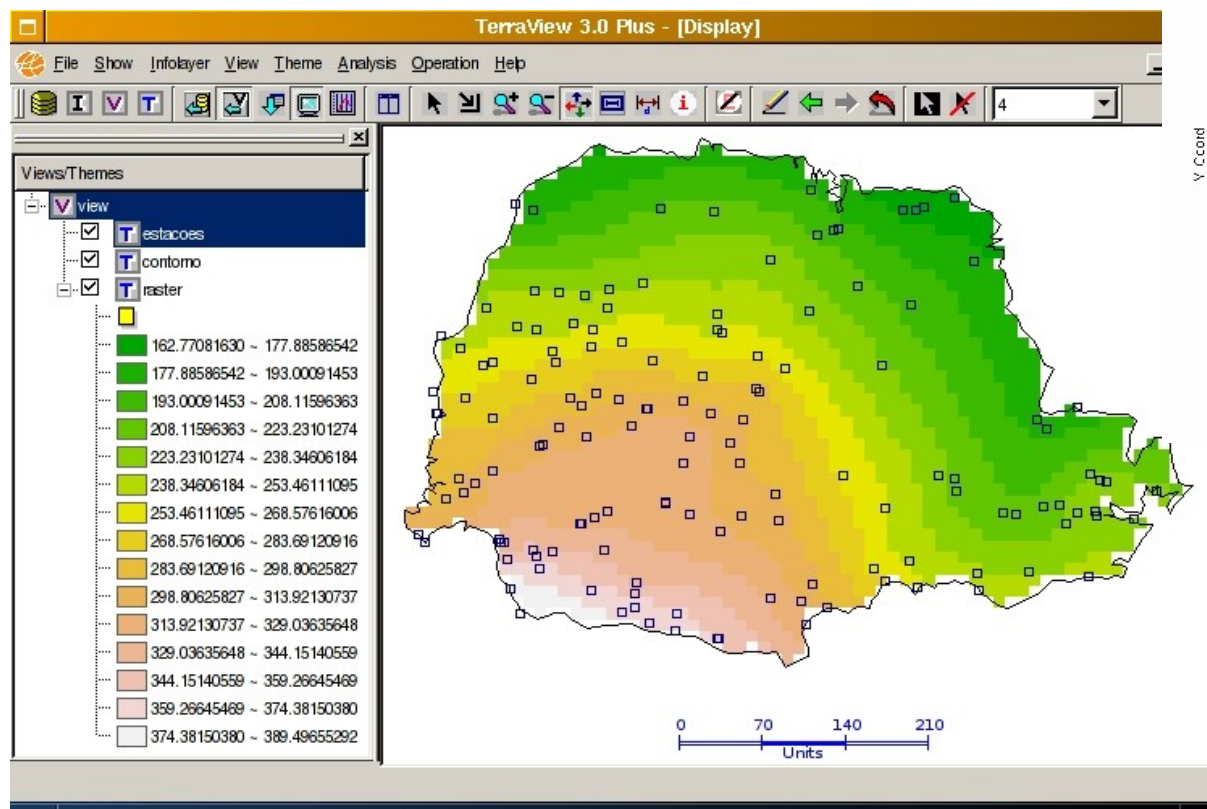


Delimitação das minibacias



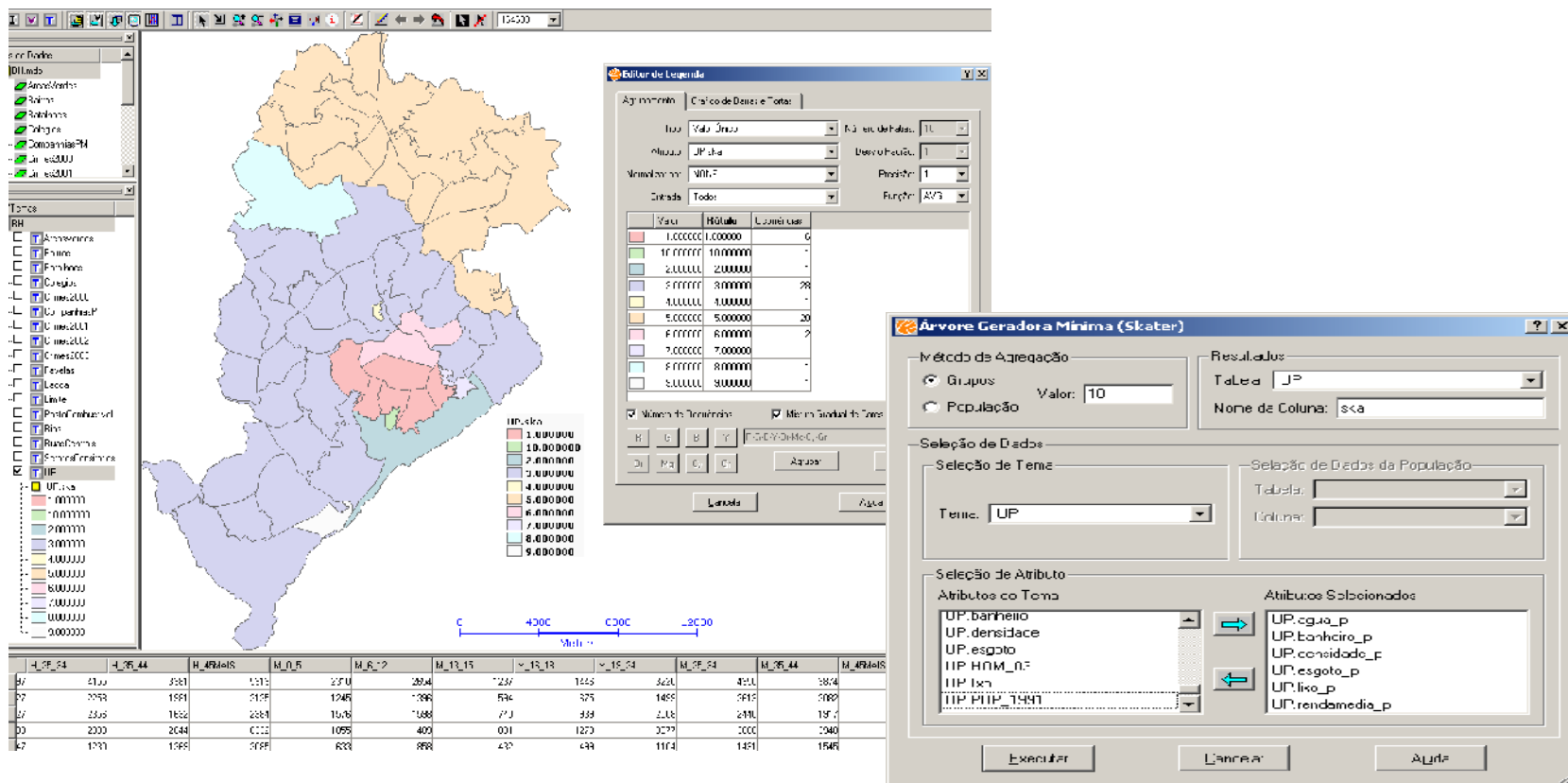
## ESTE – UFPR: Integração entre o R e TerraLib

R: Biblioteca para análise estatística



# TerraStat + Plugins de estatística espacial

- LESTE – UFMG - Moran Index, Local Mean, Kernel Map and Kernel Ratio Map, Skater, Semivariogram, Empirical Bayes



# Projetos: Fluxos e Redes - DPI- INPE/IBGE/SUS/FIOCRUZ

Auxiliar as atividades de avaliação e planejamento da regionalização do **SUS**:  
Investigar os fluxos de pessoas que demandam serviços de saúde;

Extensão do TerraView (plugin)

Clique para editar os estilos do texto mestre

Segundo nível

Terceiro nível

Quarto nível

Quinto nível

ID	UFF	UF	nome	PBA	nomeP	FL	EXT	T.FKM	T.FM	TOTL	TOTP	capa_j	T.FKM				
1	1	11010	Alta Floresta do Oeste	4107	11	1	1	2	1	1	5	4	7	1	30105	11	1
2	1	11010	Alta Floresta	4107	11	1	1	4	1	1	4	4	2	1	41010	11	2
3	1	11010	Alta Floresta	4107	11	1	1	25	1	1	4	4	2	1	30105	11	1
4	2	21014	Alegria	41040	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30105	11	1
5	1	11014	Alegria	41040	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30105	11	1
6	1	11014	Alegria	41040	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30105	11	1



## Parceria INPE / FIOCRUZ

Propõe o uso das Tecnologias da Informação Espacial no apoio ao [Controle Epidêmico](#)

Experimento em andamento em Recife-PE

Alimentando um [banco de dados TerraLib](#)

Visualização e consulta via [TerraView](#)

# Projetos: SigMun

[www.funcate.org.br/geoprocessamento.html](http://www.funcate.org.br/geoprocessamento.html)



**Prefeitura  
Municipal de São  
Sebastião**

Sistema de Informação Geográfica Municipal  
Atualização do Cadastro Técnico Municipal  
Geração do Mapeamento Ambiental e  
Mapeamento Cartográfico Urbano

**SigMun - São Sebastião**

Arquivo Editar Ferramentas Ajuda

Inovêis | Logradouros | Atividades

Registral ou Inscritivo:  
Registro: 31.22225190110000

Unidade imobiliária:  
Setor: Quadra: Lote: Unidade:  
111222251 98 0 63 0000

Logradouro:  
BRASLIA F

No: Complemento: Bairro: CEP:  
111 BARFA DO UINA 115000

Terçada: Área: Construção 1: Construção 2:  
30.00 2257.00 0.00

Nomeção:  
Proprietário:  
DE\_MONT BITTENCOURT CM

CPF/CGC:

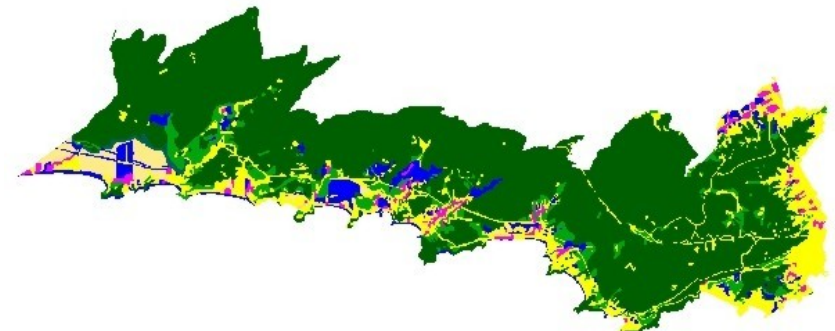
Logradouro:  
DE MARFONIC DA VEIGAR

Número: Complemento: Bairro:  
11.00

Cidade: UF: CEP:  
S PAULO SP 01252000

Geod	Setor	Quadra	Lote	Unidade	Área Terreno	Constr. Princ	Terçada Principal	Logradouro
44270	311222251	98	0 63	0000	365.00	257.85	30.00	BRASLIA F
44269	311222251	98	0 63	0000	365.00	257.85	30.00	BRASLIA F
44268	311222251	98	0 63	0001	365.00	257.86	30.00	BRASLIA F
21896	311222251	98	0 63	0000	365.00	228.03	30.00	BRASLIA F
21894	311222251	98	0620	0000	133.600	3 46.74	32.00	S SEBAS* BEI
21896	311222251	98	0 13	0000	257.00	0.00	30.00	BRASLIA F
21895	311222251	98	URUJ	URUJ	2200.00	220.00	30.00	S SEBAS* BEI
21893	311222251	98	0801	0000	2100.00	301.24	30.00	S SEBAS* BEI
21889	311222251	98	0223	0000	1545.00	0.00	30.00	BRASLIA F
21890	311222251	98	0 21	0000	1300.00	0.00	30.00	BRASLIA F

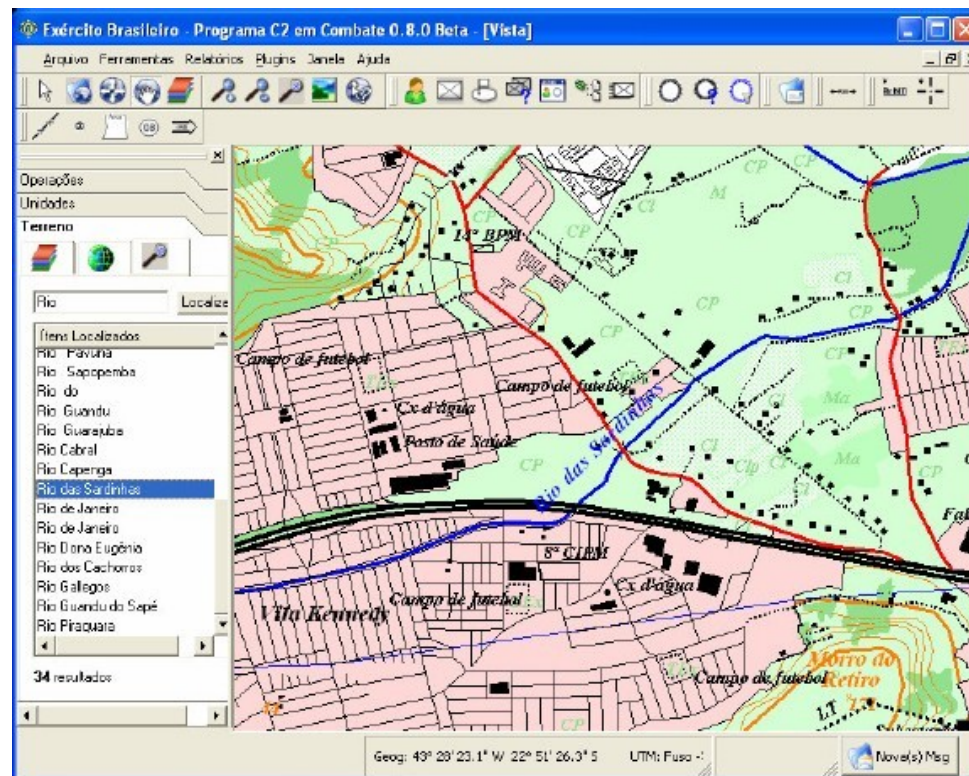
- mata atlântica
- mata atlântica alterada
- desflorestamentos e áreas urbanas
- ocupação rarefeita
- agricultura, m angue e água



# Exército Brasileiro

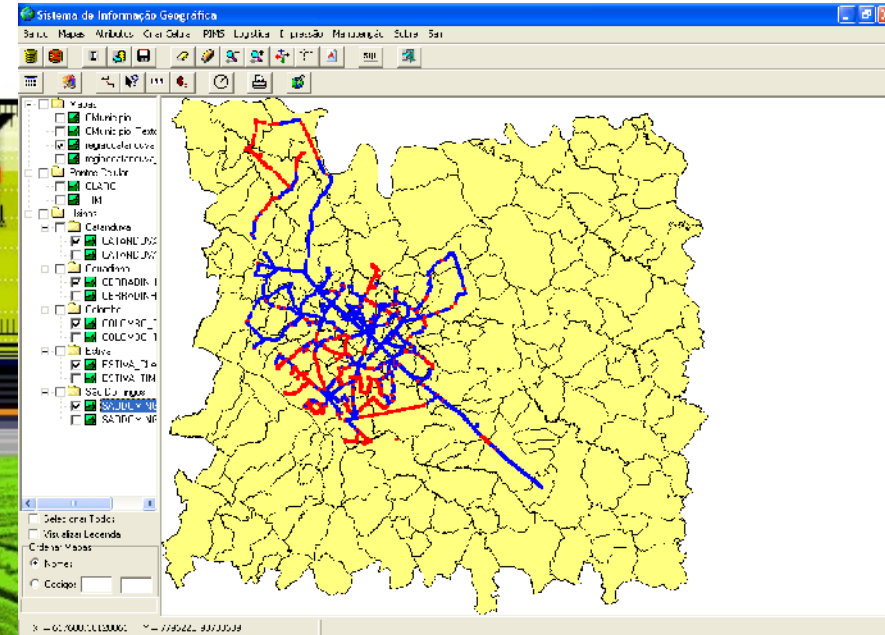
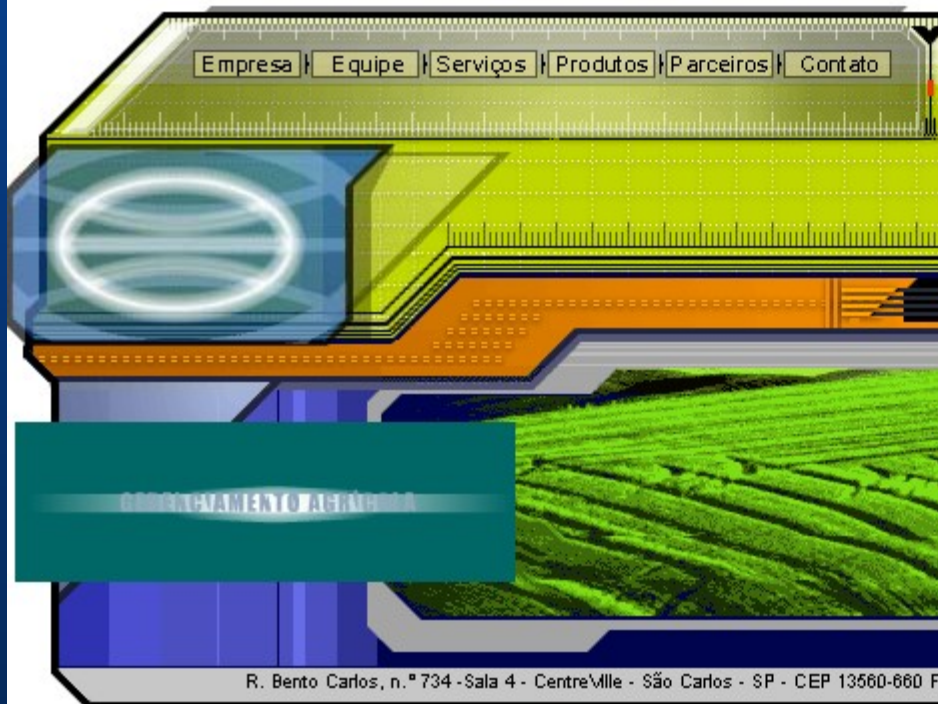


**Programa C2 em Combate:** software de comando e controle que destina-se à condução de operações militares



# Enalta

## SIG para as usinas de cana-de-açúcar de São Paulo Logística



R. Bento Carlos, n.º 734 - Sala 4 - CentreVille - São Carlos - SP - CEP 13560-660 Fone/Fax: 16 3374-2497 - E-Mail: enalta@enalta.com.br

Parceiros:  **FAPESP**

 **Embrapa**  
Instrumentação Agropecuária

 **IRRIGABRAS**

 **Herbicat**  
qualidade em pulverização

 **Metal Lavouras**  
soluções de irrigação

 **DESENVOLVIMENTO  
SPEEDMAX**

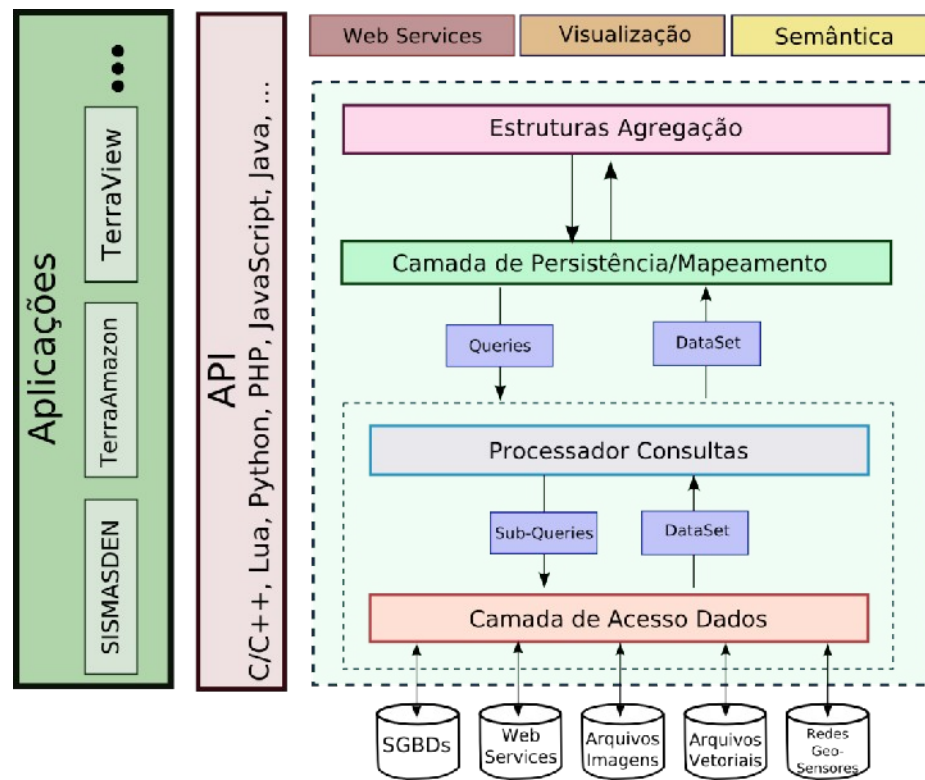




# O Futuro da TerraLib



- Versão 5 já em desenvolvimento
- Previsão de **lançamento em Janeiro/2013**
- Maior **interoperabilidade** com outros sistemas (completa aderência ao OGC)
- Completa revisão de código

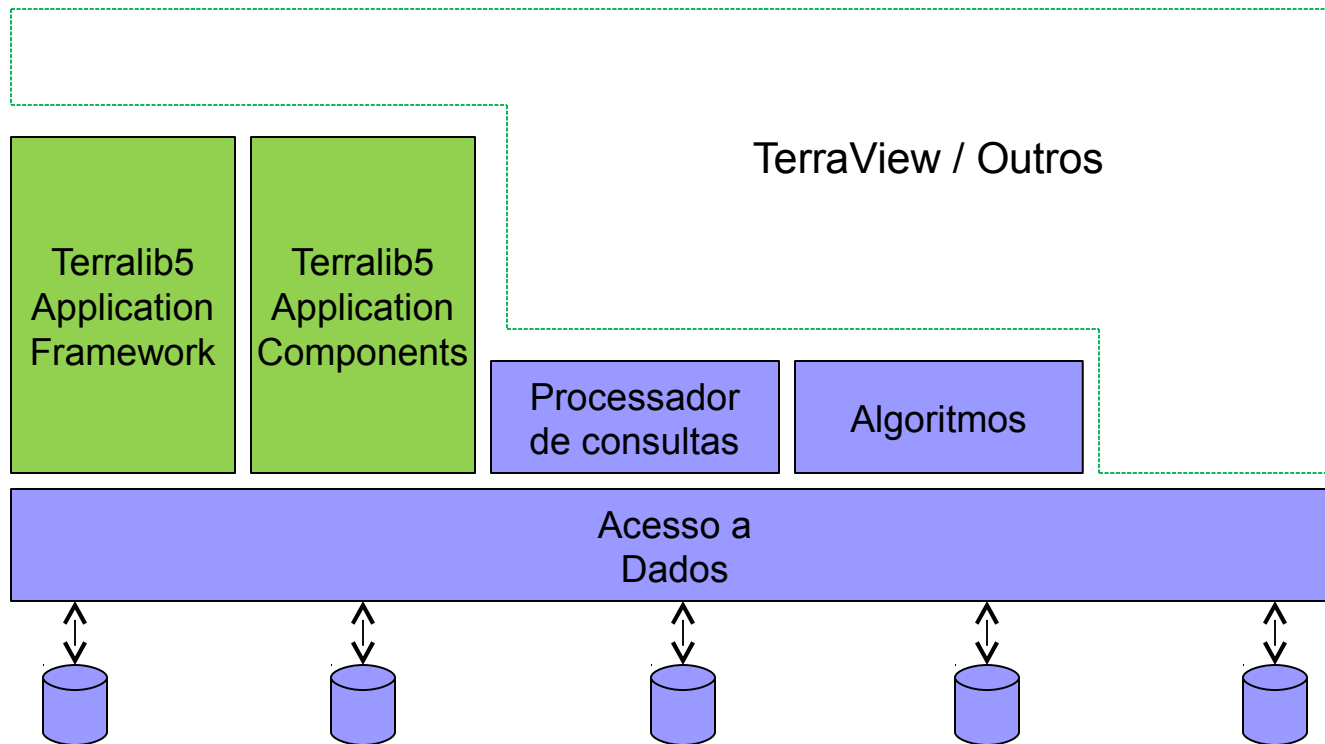


# O Futuro da TerraLib



**TerraLib** 5

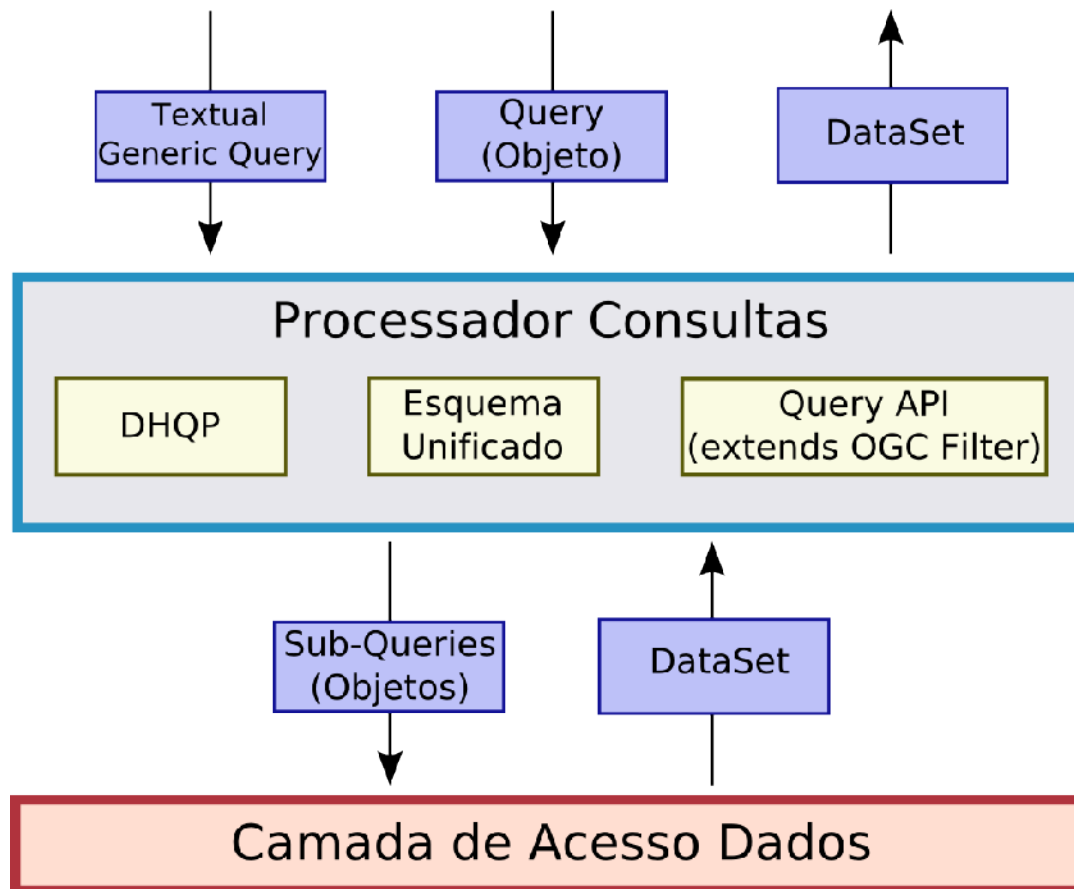
- TerraLib 5 Application Framework
  - Reuso de componentes padronizados
  - Construção rápida de aplicativos geográficos usando o *toolkit* QT4



# O Futuro da TerraLib



- Suporte para processamento e consulta distribuídos



# Dúvidas ???

Clique para editar os estilos do texto mestre

Segundo nível

Terceiro nível

Quarto nível

Quinto nível

