Desafios Tecnológicos na área de Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento e Organização da Informação para a Avaliação e Monitoramento Ambiental

Cristina Bentz
Alexandre Politano

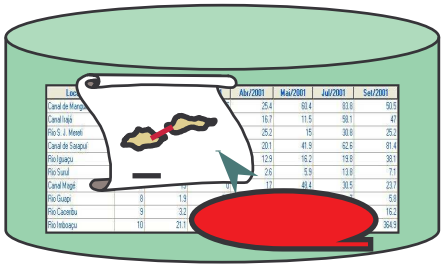
CENPES/PDEDS/AMA

Apresentação

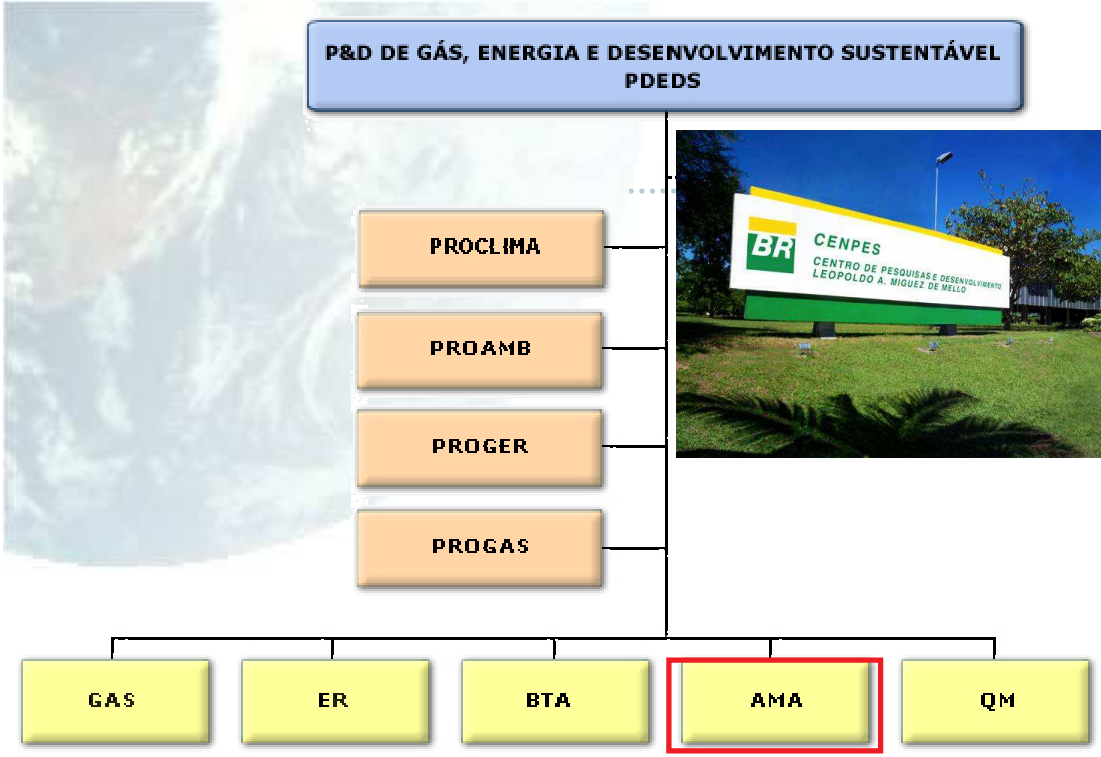
- Sensoriamento Remoto

  - ✓ MONORB – MONitoramento ORBital Marinho
  - ✓ SIVUDUT – SIstema de Vigilância de DUTos

- Organização da Informação



- Modelagem Espacial



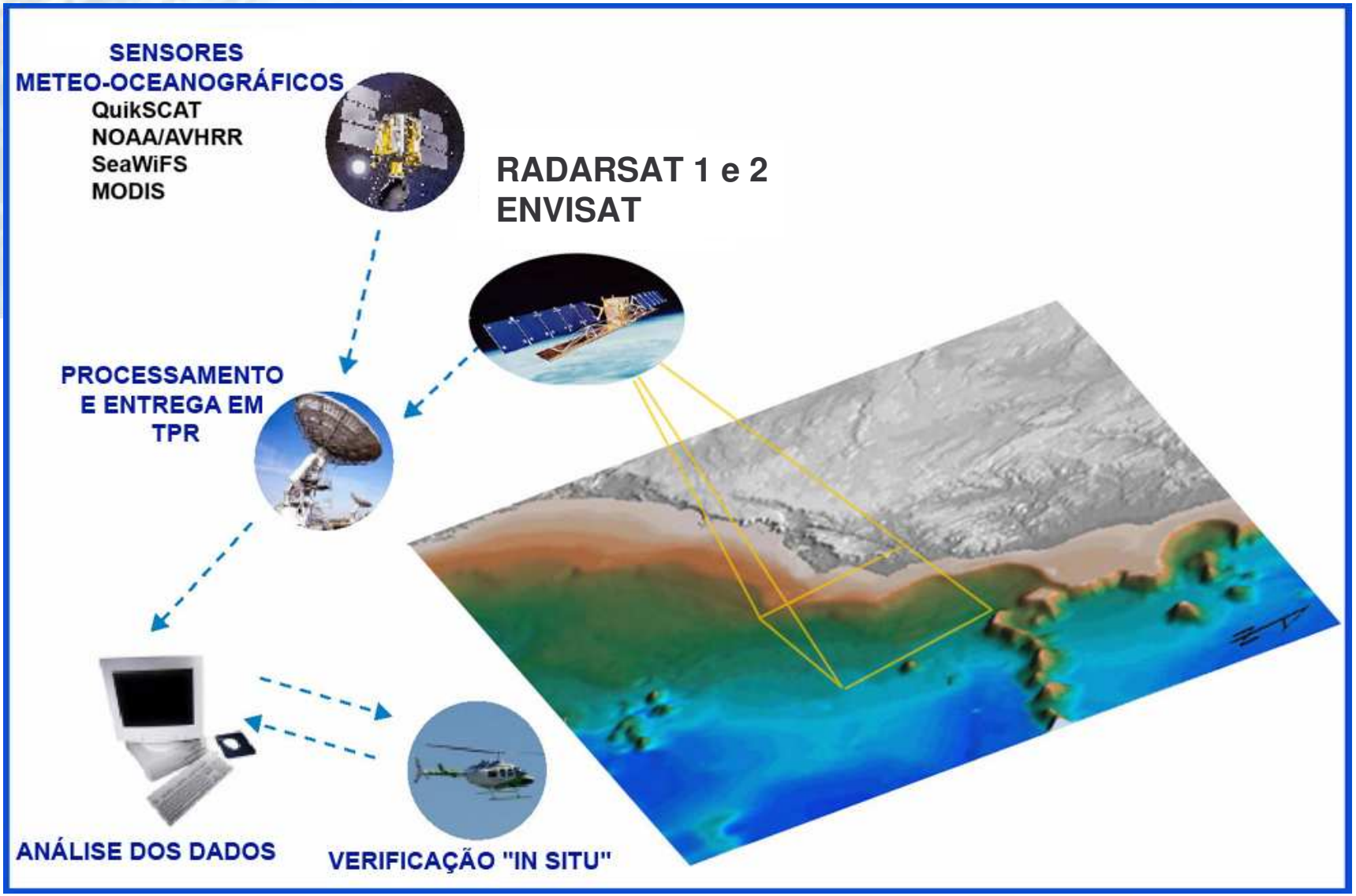
Avaliação e Monitoramento Ambiental

- Ecossistemas terrestres
- Ecossistemas Aquáticos
- Atmosférico e Mudanças Climáticas
- Socioeconomia
- Metodologia Analíticas
- Avaliação Integrada e Mapeamento

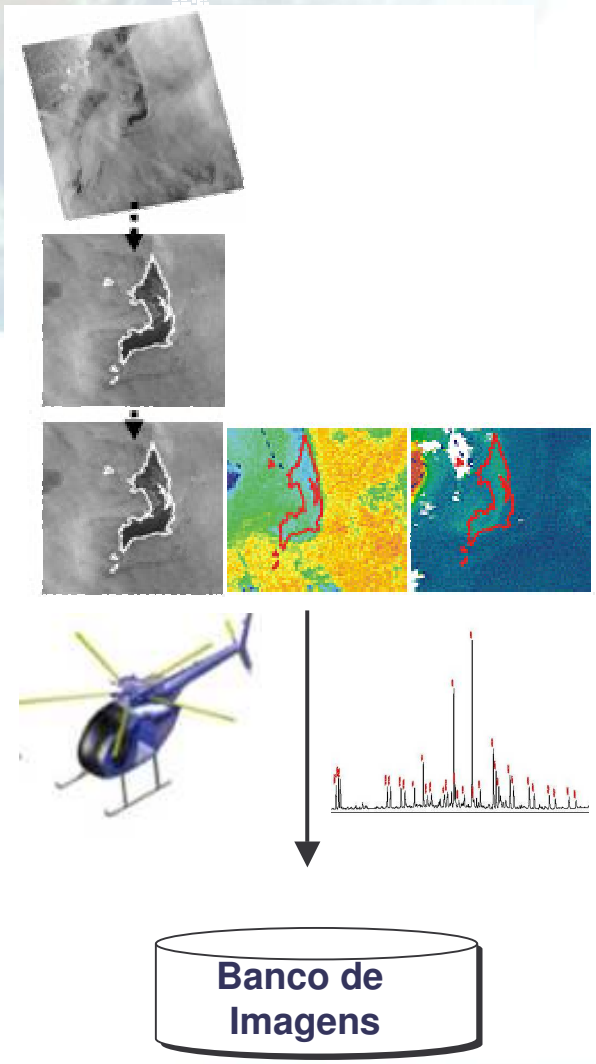
- Sensoriamento Remoto
- Geoprocessamento
- Integração de dados
- Significância de impactos
- Índices e indicadores ambientais

Projetos coordenados pela AMA

MONITORAMENTO Aéreo/Orbital



Fluxo de Dados



Processamento SAR

Segmentação de imagens

Cálculo de Atributos

•Integração c/ dados da verificação *in situ* e análises de amostras

Banco de Eventos

Banco de Imagens

Análises NRT

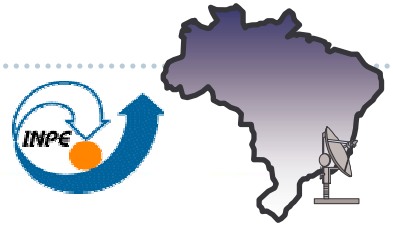
Classificador

Alerta

Análises Pós-NRT

•Estatísticas
•Treinamento dos classificadores

Desafios Monitoramento Orbital Marinho

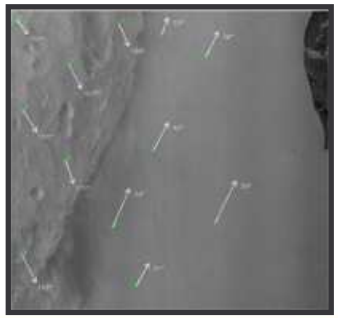


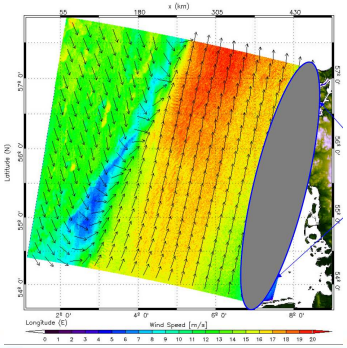
-**Disponibilidade de imagens e produtos derivados em TPR**

I - Estação de geração de imagens em Cachoeira Paulista – ENVISAT e outros;

II - Implementação e validação de procedimentos para a extração de informações quantitativas a partir de dados de SR:

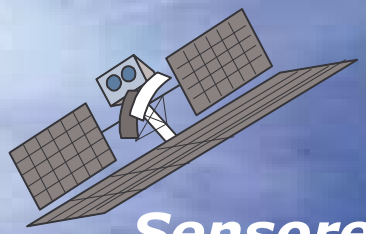
SAR : Campo de vento e ondas, Correntes, etc.
VIS-NIR: concentração de clorofila, sedimento em suspensão, produtividade primária, etc.



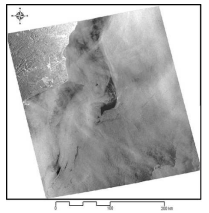


Sistema de Monitoramento Multi-plataformas

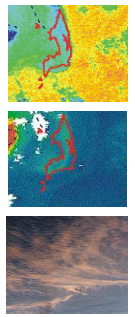
Da **Meso a Micro escala**



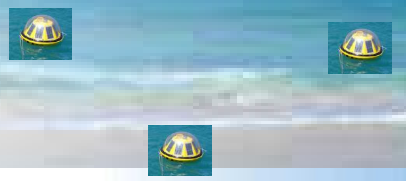
Sensores Orbitais

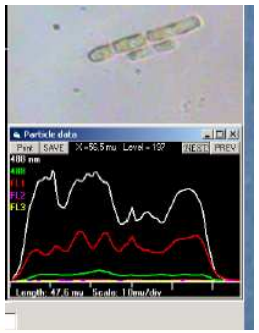


Sensores Aerotransportados



Sensores In Situ





SISTEMA DE VIGILÂNCIA DE FAIXAS DE DUTOS COM IMAGENS DE SENSORES REMOTOS

Objetivo: monitoramento da faixa de dutos, com o uso de imagens de sensores remotos para a detecção de invasões de faixa, movimentação de massa e vazamentos.

SISTEMA DE VIGILÂNCIA DE FAIXAS DE DUTOS COM IMAGENS DE SENSORES REMOTOS

Desafios:

- Disponibilidade de produtos em **Tempo Próximo do Real**,
- Articulação entre fornecedores de imagens,
- Implementação de algoritmos eficientes para a **detecção de mudanças automática ou semi-automática**,
- Uso da propriedades **polarimétricas** e **interferométricas** (POL-InSAR) dos novos sistemas SAR.

•**Estimativa de Biomassa** (Florestas, manguezais, etc);

•**Agricultura**;

•**Defesa** (navios, veículos, estimativa da velocidade de deslocamento de alvos);

• **Geração de MDT**;

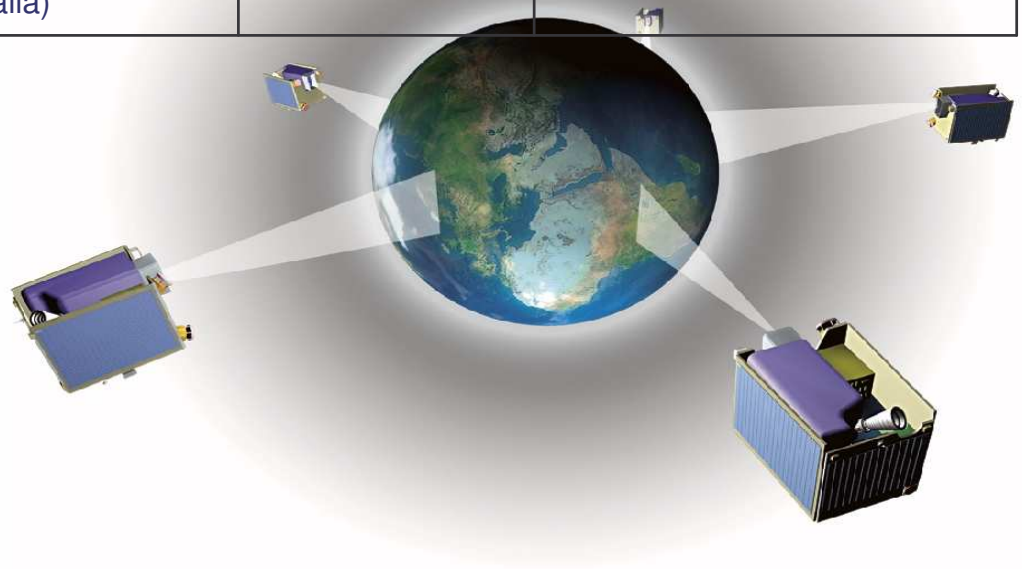
• **Movimentações da superfície**: escorregamentos, terremotos, vulcões, subsidência.

SENSORES Óticos
Alta resolução

Satélite	Resolução m
CBERS- 2B (Brasil e China)	2,7
ALOS (Japão)	2,5
SPOT (França)	5, 2,5 m (pan)
CARTOSAT 1 e 2 (Índia)	2,5 e 1 (pan)
IKONOS (USA)	5 e 1 (pan)
QUICKBIRD (USA)	2,8 – 0,6 (pan)
EROS (pan) (Israel)	0,87 (B1) - 1,8 (A1)
WORLDVIEW-1 (USA)	0,55 (pan)
Constelação **RapidEye** (USA)	5 m
GeoEye (USA)	1,65 e 0,46 (pan)

SAR - *Synthetic Aperture Radars Polarimétricos e Interferométricos*

Satélite	Resolução m	Freqüência/Polarização
ENVISAT/ASAR (Europa)	30-150	Banda C - VV/HH/HV/VH
ALOS/PALSAR (Japão)	10	Banda L - VV/HH/HV/VH
RADARSAT-2 (Canadá)	3 -100	Banda C - VV/HH/HV/VH
TerraSAR (Alemanha)	1, 3 e 16	Banda X - VV/HH/HV/VH
Constelação **COSMO/SkyMed** (Itália)	1, 3-5, 15, 30 e 100	Banda X - VV/HH/HV/VH



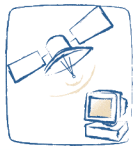
DESAFIO

Informações consolidadas

Análises químicas

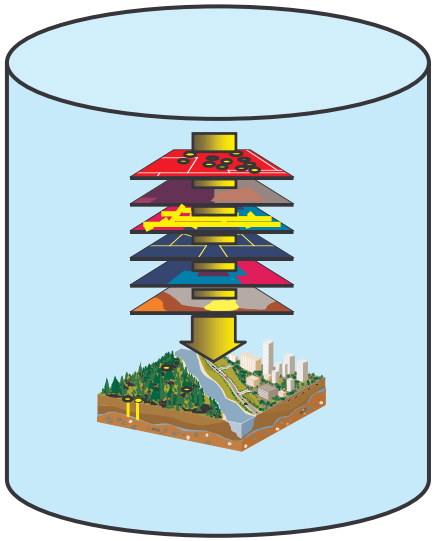
Dados de campo

Análises biológicas



Sensores Remotos

Imagens



Base de Dados Espacial

Atender:

- ✓ Mutiplos Projetos de Pesquisa: (Caracterização e Monitoramento Ambiental; Projetos Experimental; Prototipos);
- ✓ Atendimento ao Orgão Ambiental;
- ✓ Processos variados de aquisição de dados;
- ✓ Diversos fornecedores dados;
- ✓ Uso Multidisciplinar;
  - * Pesquisa;
  - * Integração;
  - * Análise;
  - * Gestão Ambiental.

- ✓ Modelo em camadas;
- ✓ Padronização na modelagem;
- ✓ Padronização no metadados;
- ✓ Integração Espacial.

Organização da Informação

Metadados

Padrão FGDC:

- ✓ Requisito mínimo;
- ✓ Padrão “interpolável” – xml;
- ✓ Rastreabilidade (localização, qualidade do dado, critério cartográfico, semântica);
- ✓ Otimização no uso.

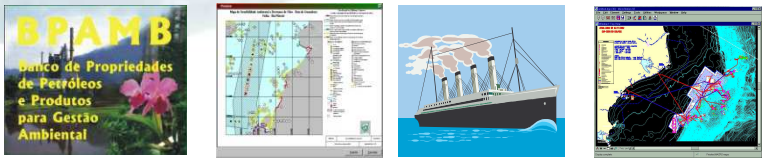
Acesso/Uso ao GeoDataBase

DESAFIO

Permitir:

- ✓ **Compartilhamento do GBD entre multiplos aplicativos;**
- ✓ **Interporabilidade entre GDB's;**
- ✓ **Multiplas necessidades de uso;**
- ✓ **Catalogo de Serviços de Mapas**

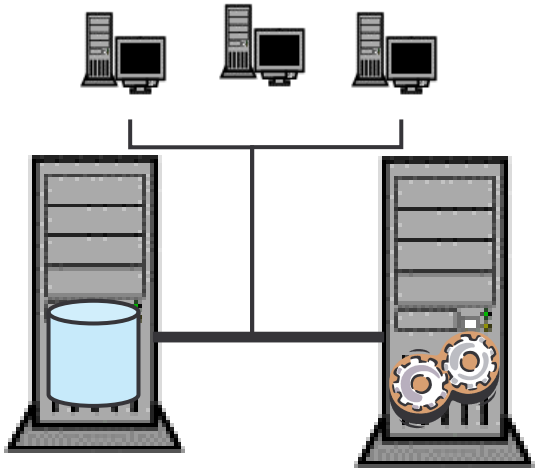
Aplicações dedicadas
(uso especifico)



BPAMB | MAPS | SIMO | SGO

?

Integração via banco



Aplicação WEB

Aplicação Desktop

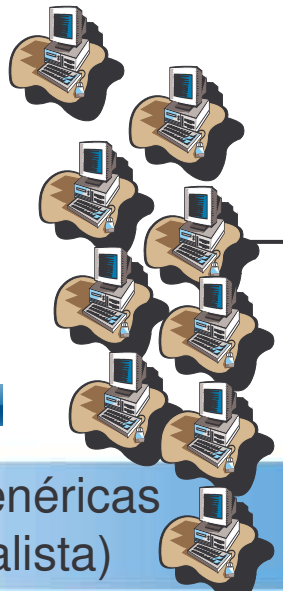
DEFINIENS
The Image Intelligence Company

ArcGIS ESRI

ER Mapper
image integration framework

Google Earth

Live Search Maps



Uso da Informação
Análise de dados

Portal de Informações Ambientais

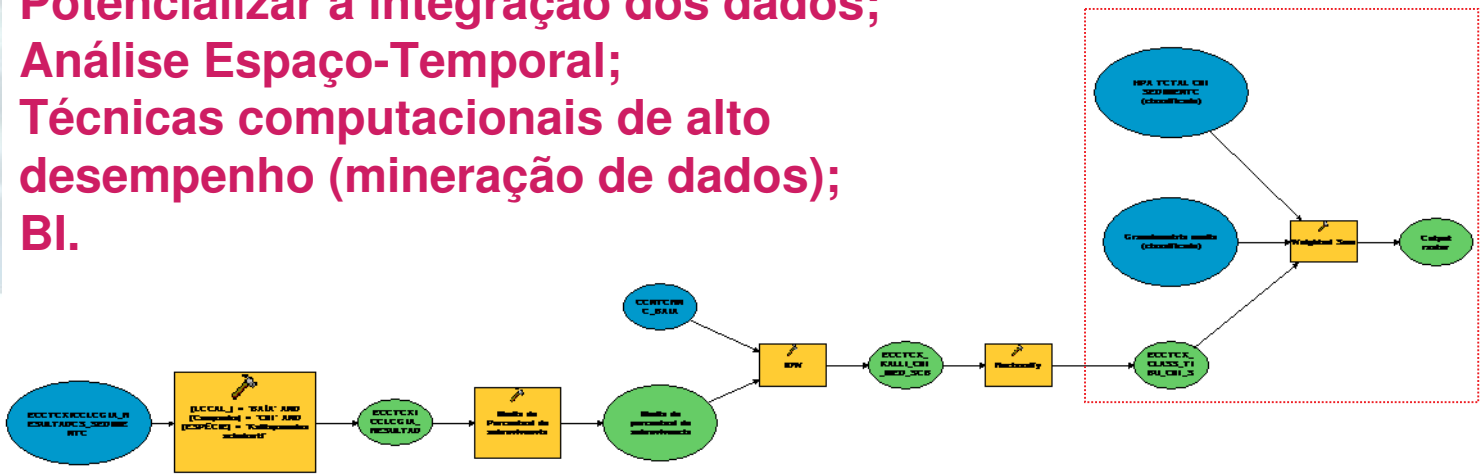
GIS Server

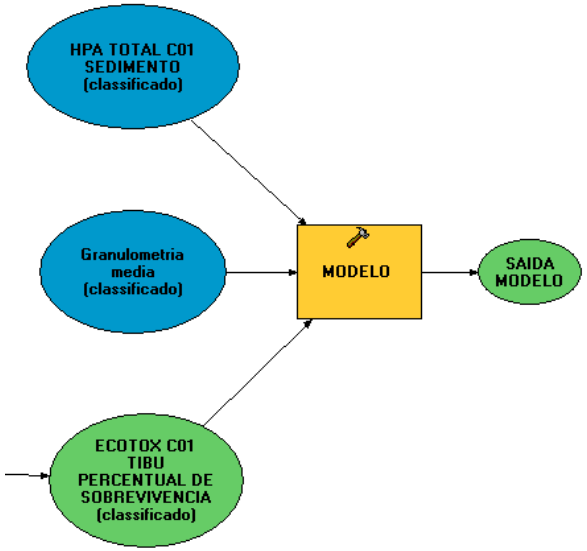
Aplicações genéricas
(uso generalista)

DESAFIO

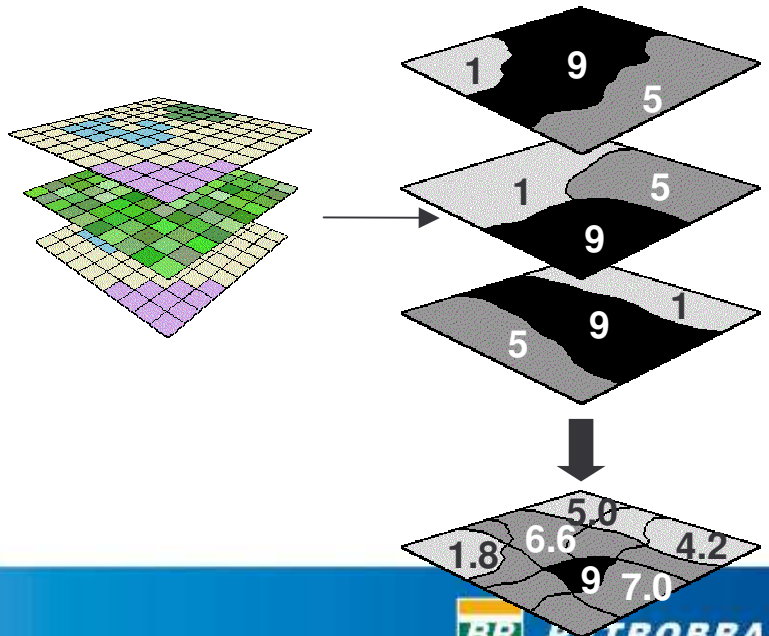
Desenvolver:

- ✓ **SIG - Ferramenta como parte do processo;**
- ✓ **Potencializar a integração dos dados;**
- ✓ **Análise Espaço-Temporal;**
- ✓ **Técnicas computacionais de alto desempenho (mineração de dados);**
- ✓ **BI.**



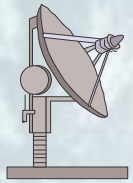


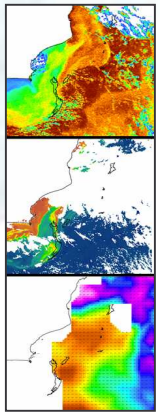
INTEGRAÇÃO

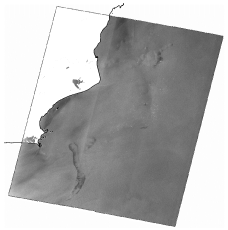


Análises , Processos e Aplicações exemplo

✓ Otimização de processos







?

SEGMENTAÇÃO

CÁLCULO DE ATRIBUTOS

Novos Exemplos

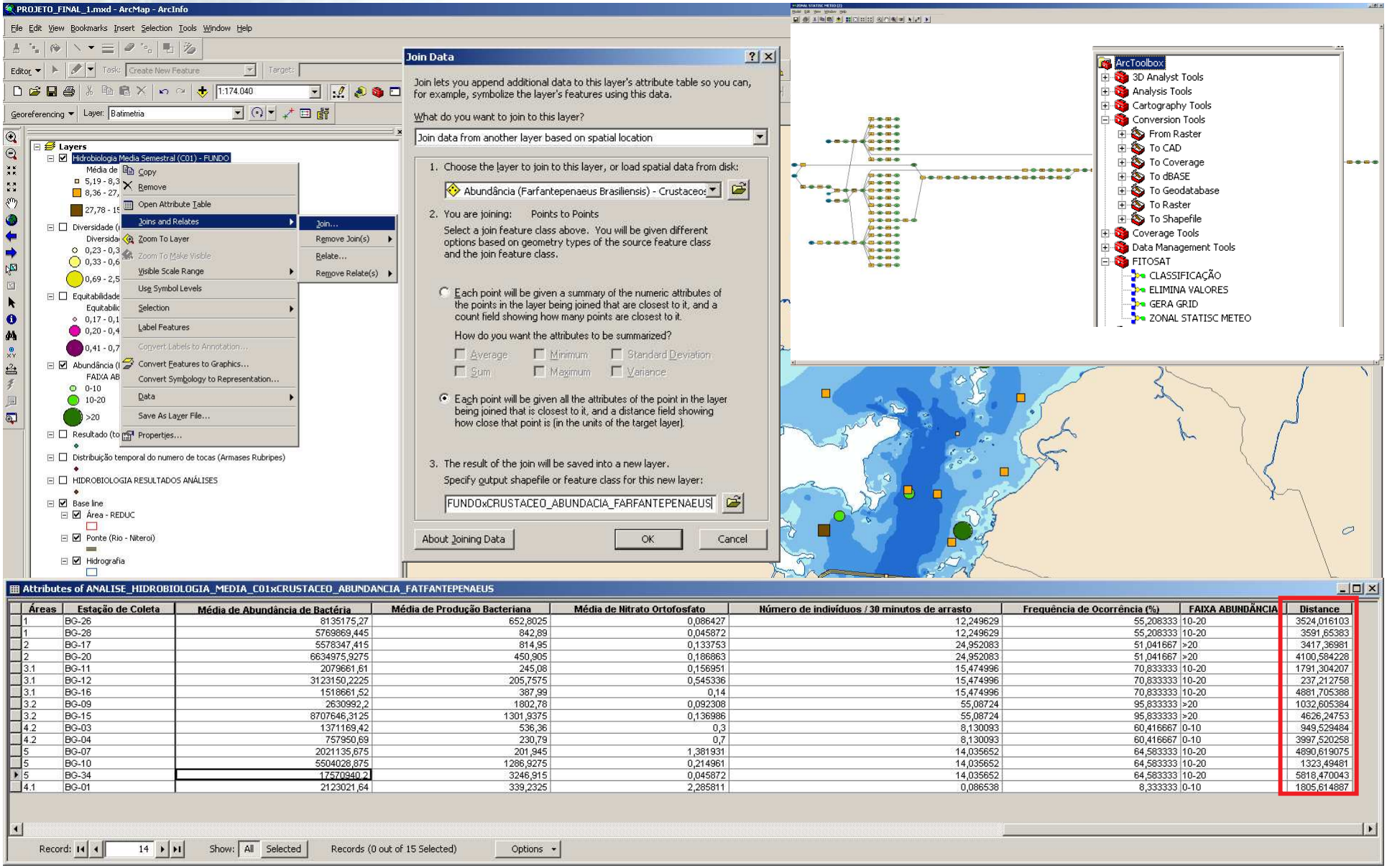
Banco de Exemplos

CLASSIFICADORES

A base de dados deve ser retro-alimentada pelo processo de análise e coleta de novos dados

Análises , Processos e Aplicações exemplo

- ✓ Operações Espaciais;
- ✓ Integração Espacial;
- ✓ Desenvolimento de rotinas/processos Geoespacial.



Attributes of ANALISE_HIDROBIOLOGIA_MEDIA_C01xCRUSTACEO_ABUNDANCIA_FATFANTEPENAEUS

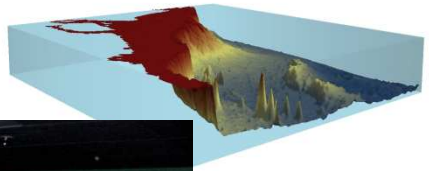
Áreas	Estação de Coleta	Média de Abundância de Bactéria	Média de Produção Bacteriana	Média de Nitrato Ortofosfato	Número de indivíduos / 30 minutos de arrasto	Frequência de Ocorrência (%)	FAIXA ABUNDÂNCIA	Distance
1	BG-26	8135175,27	652,8025	0,086427	12,249629	55,208333	10-20	3524,016103
1	BG-26	5769869,445	842,89	0,045872	12,249629	55,208333	10-20	3591,65383
2	BG-17	5578347,415	814,95	0,133753	24,952083	51,041667	>20	3417,36981
2	BG-20	6634975,9275	450,905	0,186863	24,952083	51,041667	>20	4100,584228
3.1	BG-11	2079661,61	245,08	0,156951	15,474996	70,833333	10-20	1791,304207
3.1	BG-12	3123150,2225	205,7575	0,545336	15,474996	70,833333	10-20	237,212758
3.1	BG-16	1518661,52	387,99	0,14	15,474996	70,833333	10-20	4881,705388
3.2	BG-09	2630992,2	1802,78	0,092308	55,08724	95,833333	>20	1032,605384
3.2	BG-15	8707646,3125	1301,9375	0,136986	55,08724	95,833333	>20	4626,24753
4.2	BG-03	1371169,42	536,36	0,3	8,130093	60,416667	0-10	949,529484
4.2	BG-04	757950,69	230,79	0,7	8,130093	60,416667	0-10	3997,520258
5	BG-07	2021135,675	201,945	1,381931	14,035652	64,583333	10-20	4890,619075
5	BG-10	5504028,875	1286,9275	0,214961	14,035652	64,583333	10-20	1323,49481
5	BG-34	17570940,2	3246,915	0,045872	14,035652	64,583333	10-20	5818,470043
4.1	BG-01	2123021,64	339,2325	2,285811	0,086538	8,333333	0-10	1805,614887

Record: 14 Show: All Selected Records (0 out of 15 Selected) Options

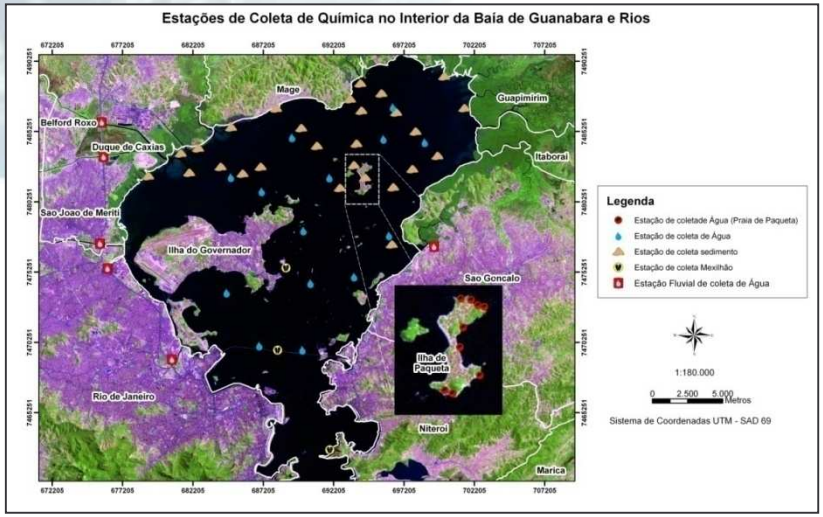
Análises , Processos e Aplicações exemplo

- ✓ Apresentação;
- ✓ Visualização;
- ✓ Interação;
- ✓ Tomada decisão

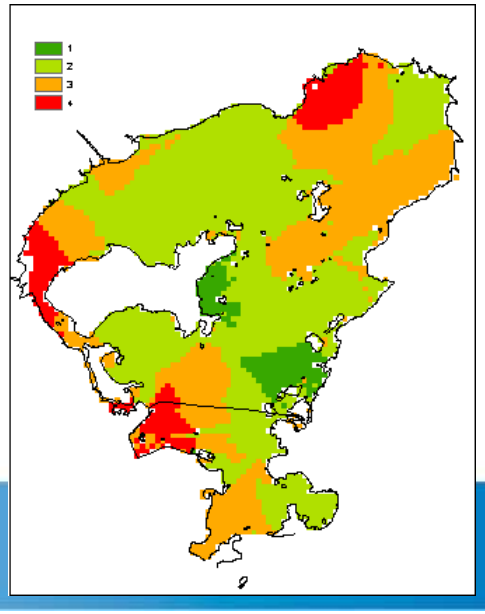
Visualização 3D

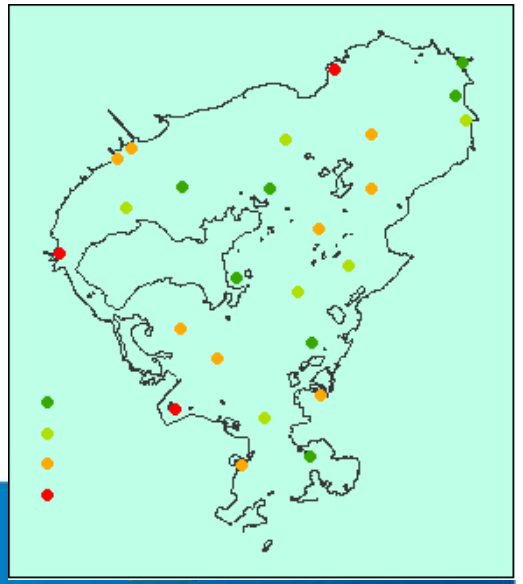


Mapas Temáticos



Representação de resultados





Localidade	Estação	Nov/2000	Jan/2001	Abr/2001	Mai/2001	Jul/2001	Set/2001
Canal de Manguinhos	1	32.5	105	25.4	60.4	83.8	50.5
Canal Irajá	2	9.8	12.5	16.7	11.5	58.1	47
Rio S. J. Mereti	3	21.9	28.8	25.2	15	30.8	25.2
Canal de Sarapuí	4	61.4	29	20.1	41.9	62.6	81.4
Rio Iguaçu	5	16.8	8.8	12.9	16.2	19.8	38.1
Rio Suruí	6	2.2	2	2.6	5.9	13.8	7.1
Canal Magé	7	13	0	17	48.4	30.5	23.7
Rio Guapi	8	1.9	2.5	1.4	4.1	7	5.8
Rio Caceribu	9	3.2	5.3	3.3	6.7	6.2	16.2
Rio Imboaçu	10	21.1	13.7	17.5	38.1	59.8	364.9

Tabelas

Gráficos

Relatórios

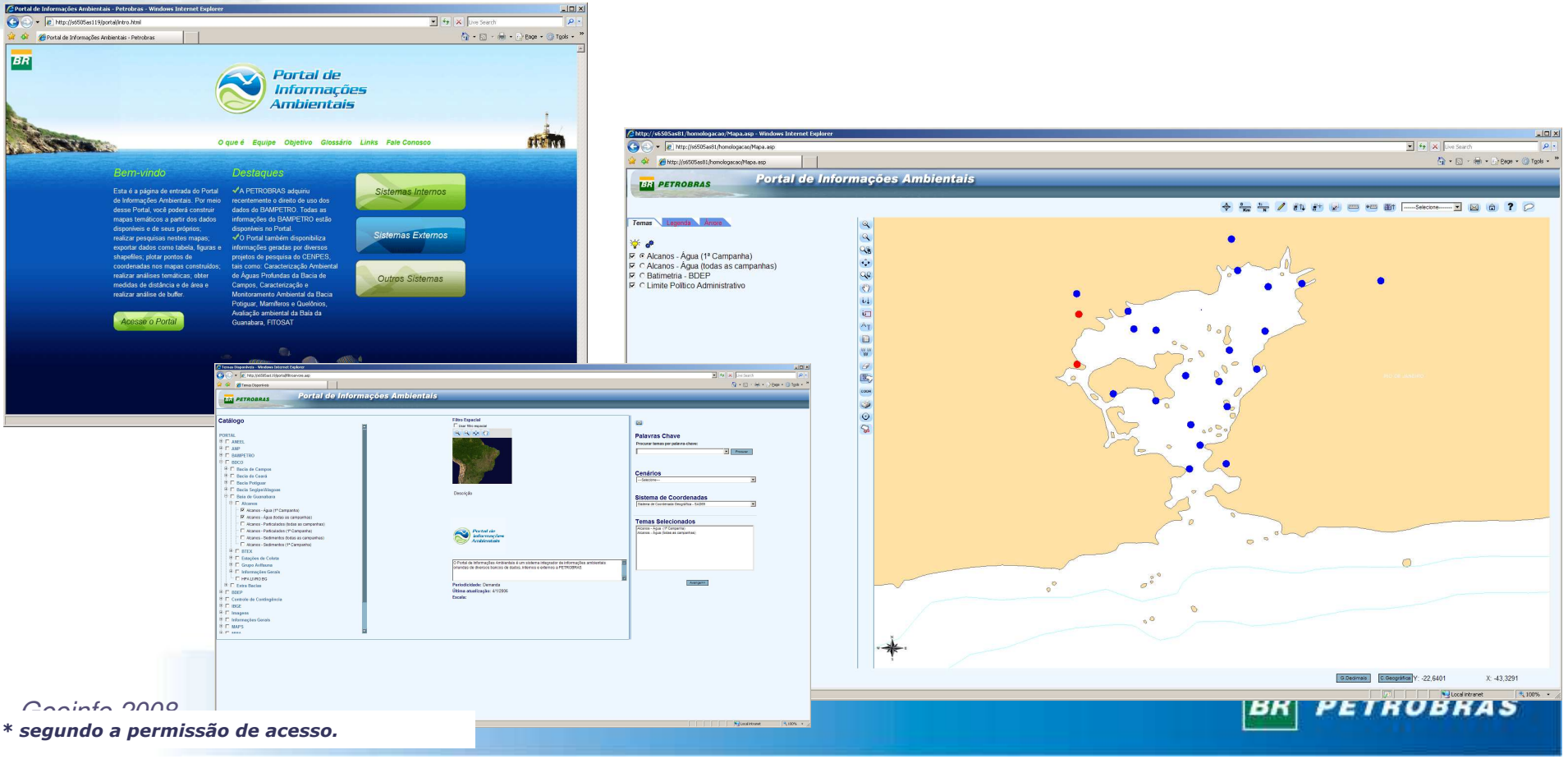
Perguntas?

Portal de

- **O que é:** É um Sistema SIG (WEB) – Sistema de Informação Geográfica; Propósito integrar Sistemas a partir do espaço (mapa)

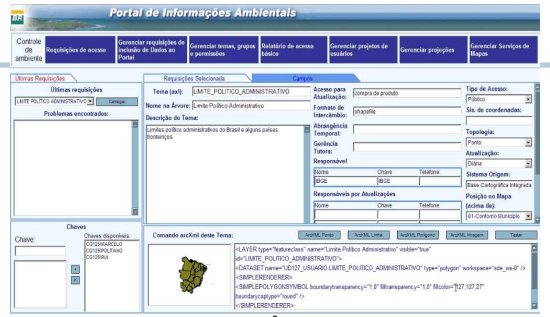
- **Quem usa:** O Sistema esta disponível para todos os usuários do Sistema Petrobras (INTRANET).

- **Como se insere nas atividades do grupo:** É uma ferramenta poderosa que permite a partir de um catalogo a localização/acesso de dados* espaciais. Permite o uso/integração/análise dos dados pela interface SIG ou mesmo seu download* (mapas/tabelas).



** segundo a permissão de acesso.*

PROJETO: PORTAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS - SOLUÇÃO



USUÁRIOS

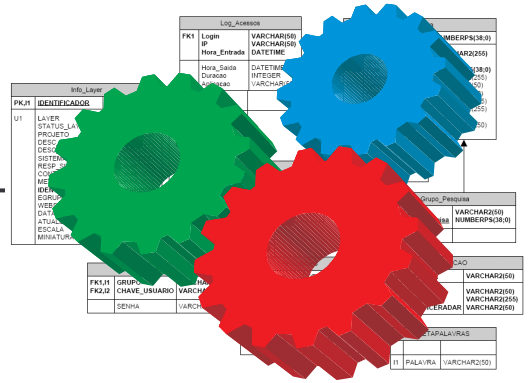
ADMINISTRADOR

Sistemas Externos

Sistemas Petrobras

SISTEMA PORTAL

SPATIAL DATA WAREHOUSE



Modelo de negocio do Portal

Sensores Remotos

Imagens

Análises biológicas

Análises químicas

Relatórios

Coleta de Dados

Fotos de Campo

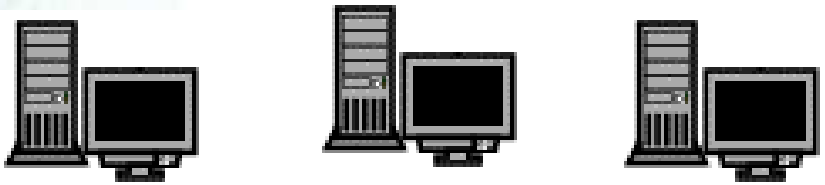
GPS

Planilha Excel

PETROBRAS

PORTAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – ARQUITETURA

Hardware



Clientes

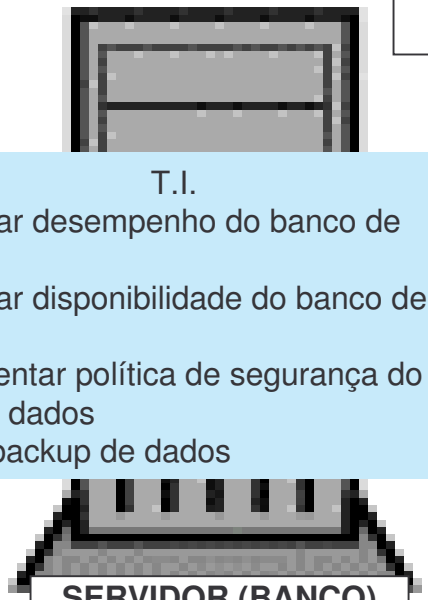
WINDOWS

T.I.
- Monitorar desempenho do banco de dados
- Monitorar disponibilidade do banco de dados
- Implementar política de segurança do banco de dados
- Fazer backup de dados

INTRANET

ponto a ponto

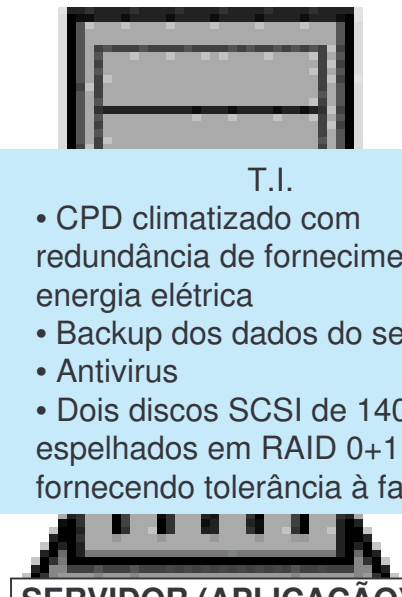
T.I.
- CPD climatizado com redundância de fornecimento de energia elétrica
- Backup dos dados do servidor
- Antivirus
- Dois discos SCSI de 140Gb espelhados em RAID 0+1, fornecendo tolerância à falha



SERVIDOR (BANCO)

Red Hat Enterprise Linux ES release 3 (Taroon Update 4) 2.4.21 27.ELsmp (32-bit)

I386- GenuineInteli686 Memoria 4945 mb



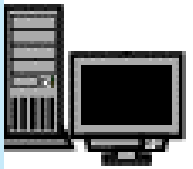
SERVIDOR (APLICAÇÃO)

WINDOWS SERVER 2003

DL360 G4

Dual-core AMD Opteron™

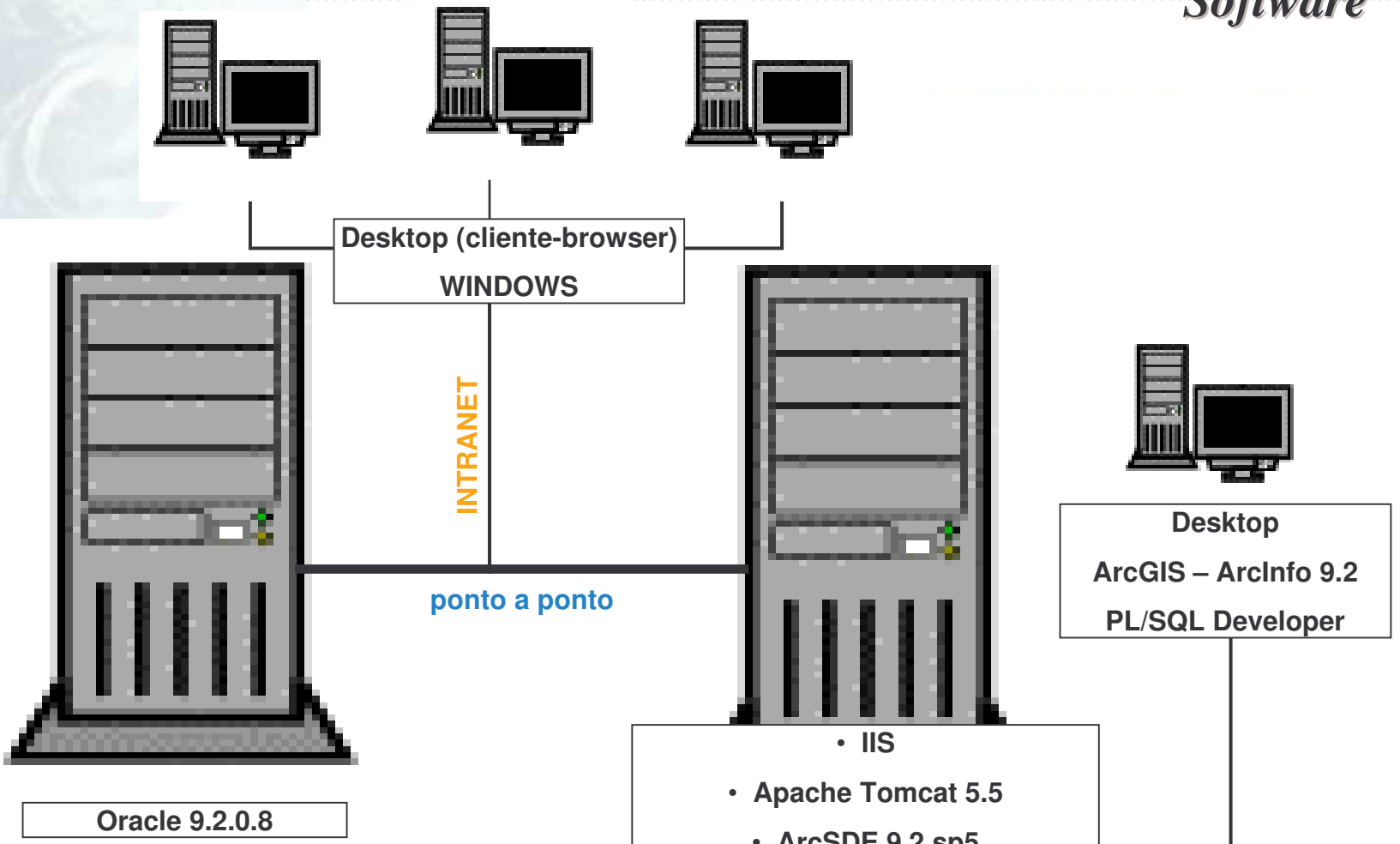
2 processadores Xeon 3.40 Ghz 6.0 GB of RAM



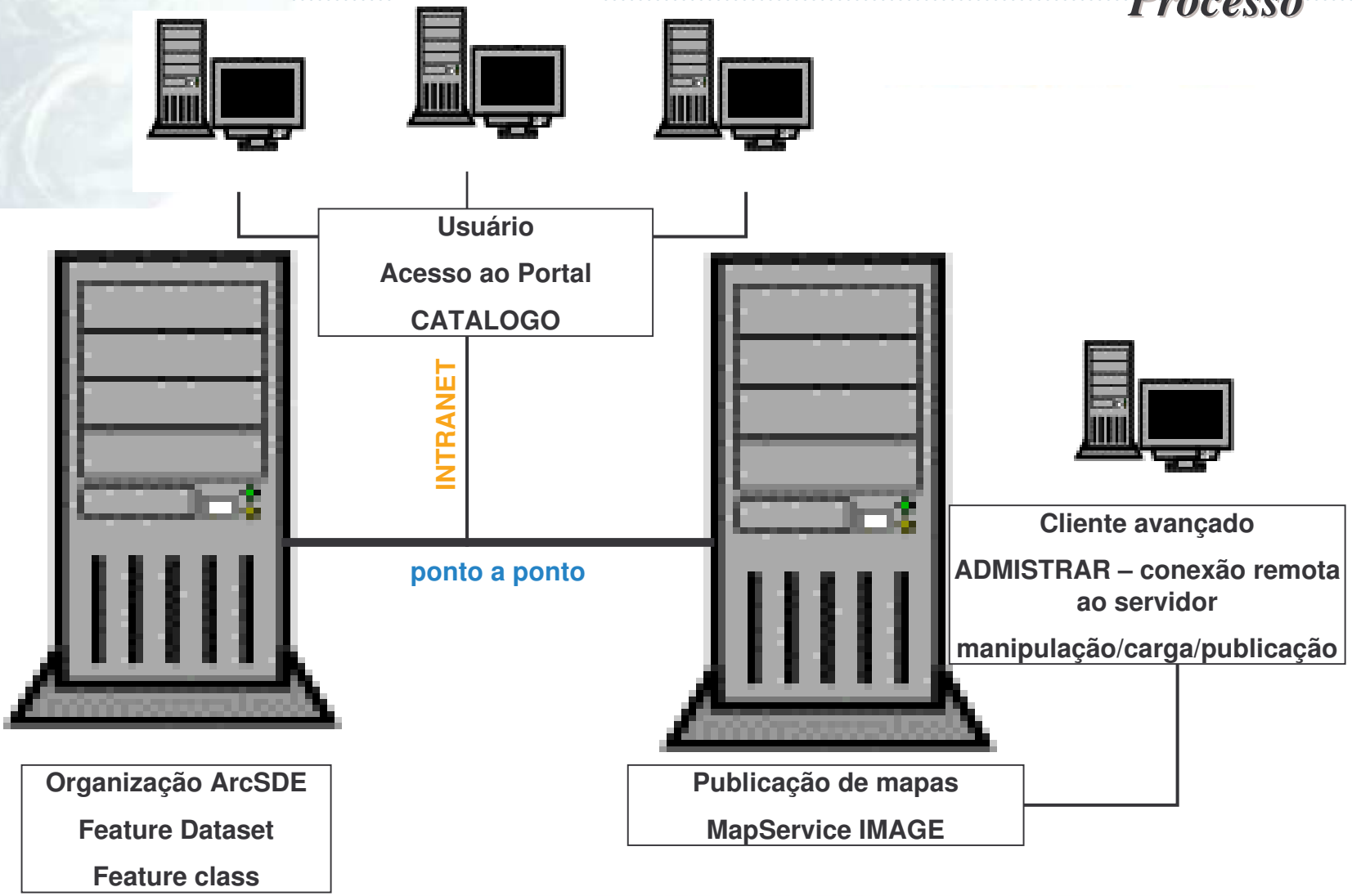
INDOWS XP 64

suário avançado

Software


Desktop (cliente-browser)
WINDOWS
INTRANET
ponto a ponto
Desktop
ArcGIS – ArcInfo 9.2
PL/SQL Developer
Oracle 9.2.0.8
• IIS
• Apache Tomcat 5.5
• ArcSDE 9.2 sp5
• ArcIMS 9.2 sp5
• (Connector ActiveX - ASP)
• 7-zip4.42

Processo


Usuário
Acesso ao Portal
CATALOGO
INTRANET
ponto a ponto
Cliente avançado
ADMISTRAR – conexão remota ao servidor
manipulação/carga/publicação
Organização ArcSDE
Feature Dataset
Feature class
Publicação de mapas
MapService IMAGE

Acesso: http://portalambiental.cenpes.petrobras.com.br/portal

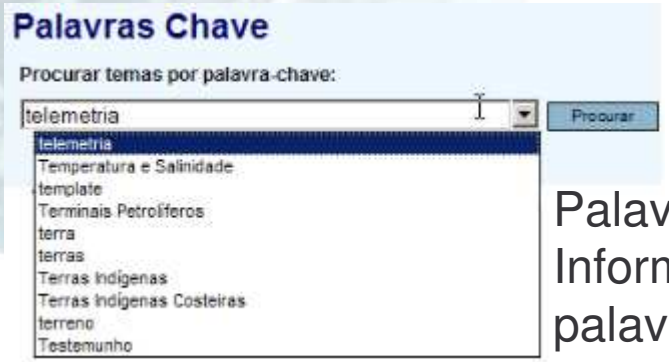
- ***opção 1: Via Catálogo de dados:***

Catálogo

Descrição da Informação selecionada

Acesso:

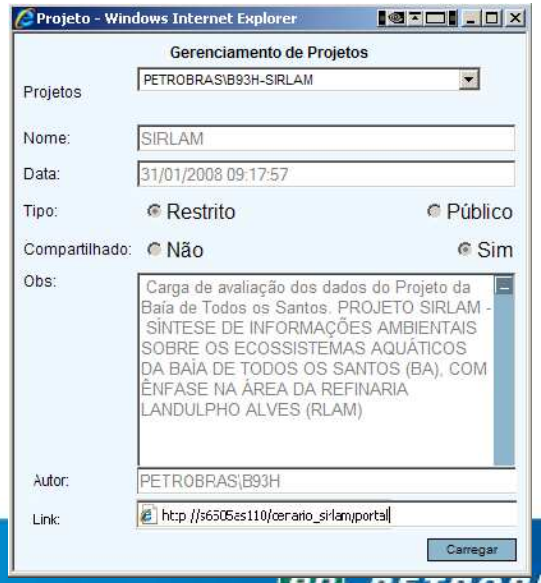
- **opção 2: Busca de palavra Chave:**



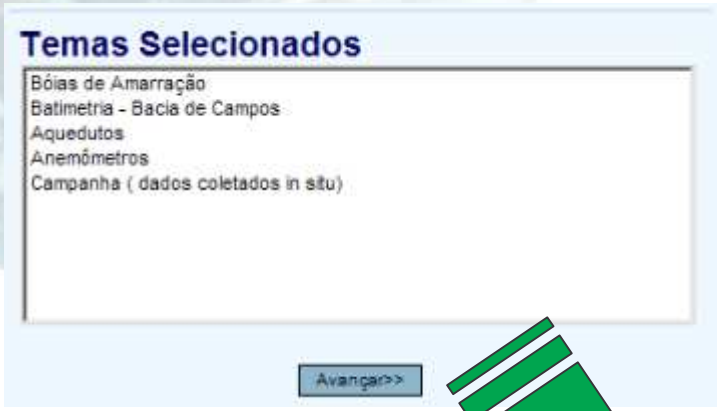
Palavra Chave: Busca de Informação no Portal por palavras chave - metadados.

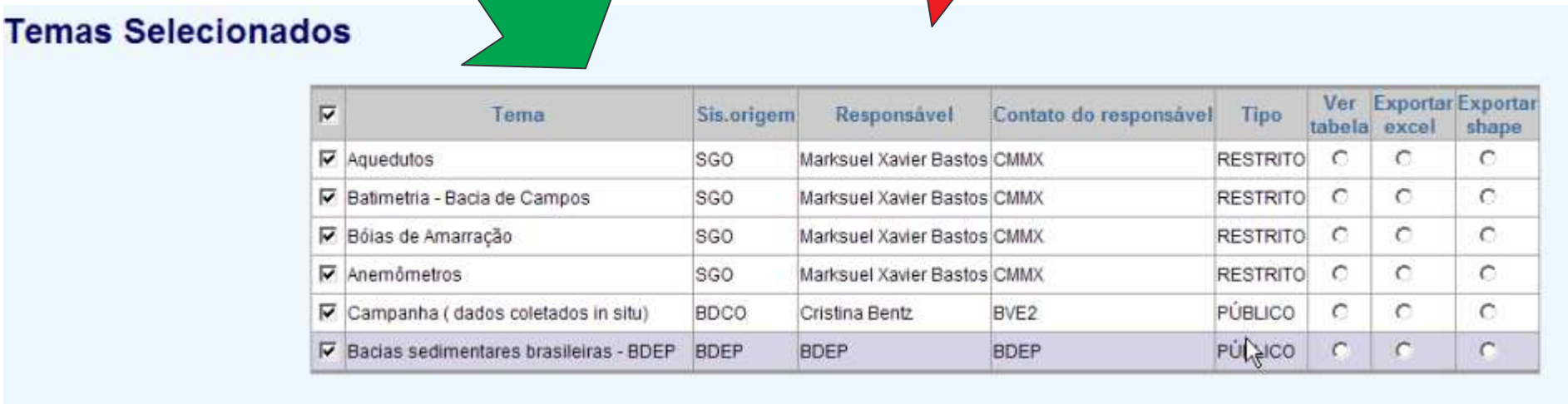
- **opção 3: Cenários:**

Cenários – Projetos: possibilidade de compartilhamento entre os usuários.



Resultado Seleção:

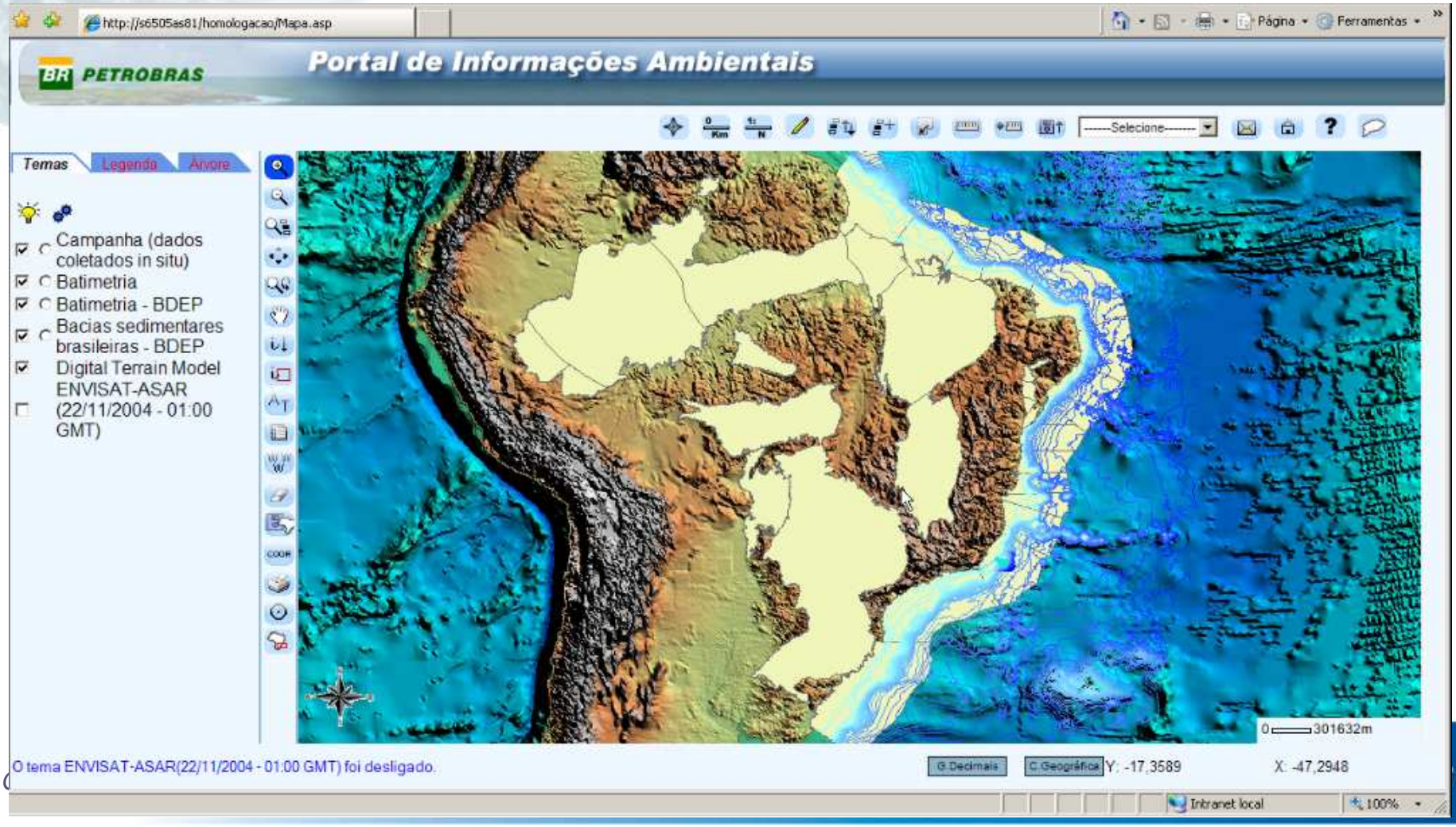




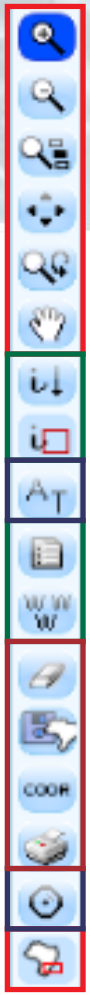
PORTAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – Funcionalidade

Navegação MAPA:

SIG



SIG: FERRAMENTAS:



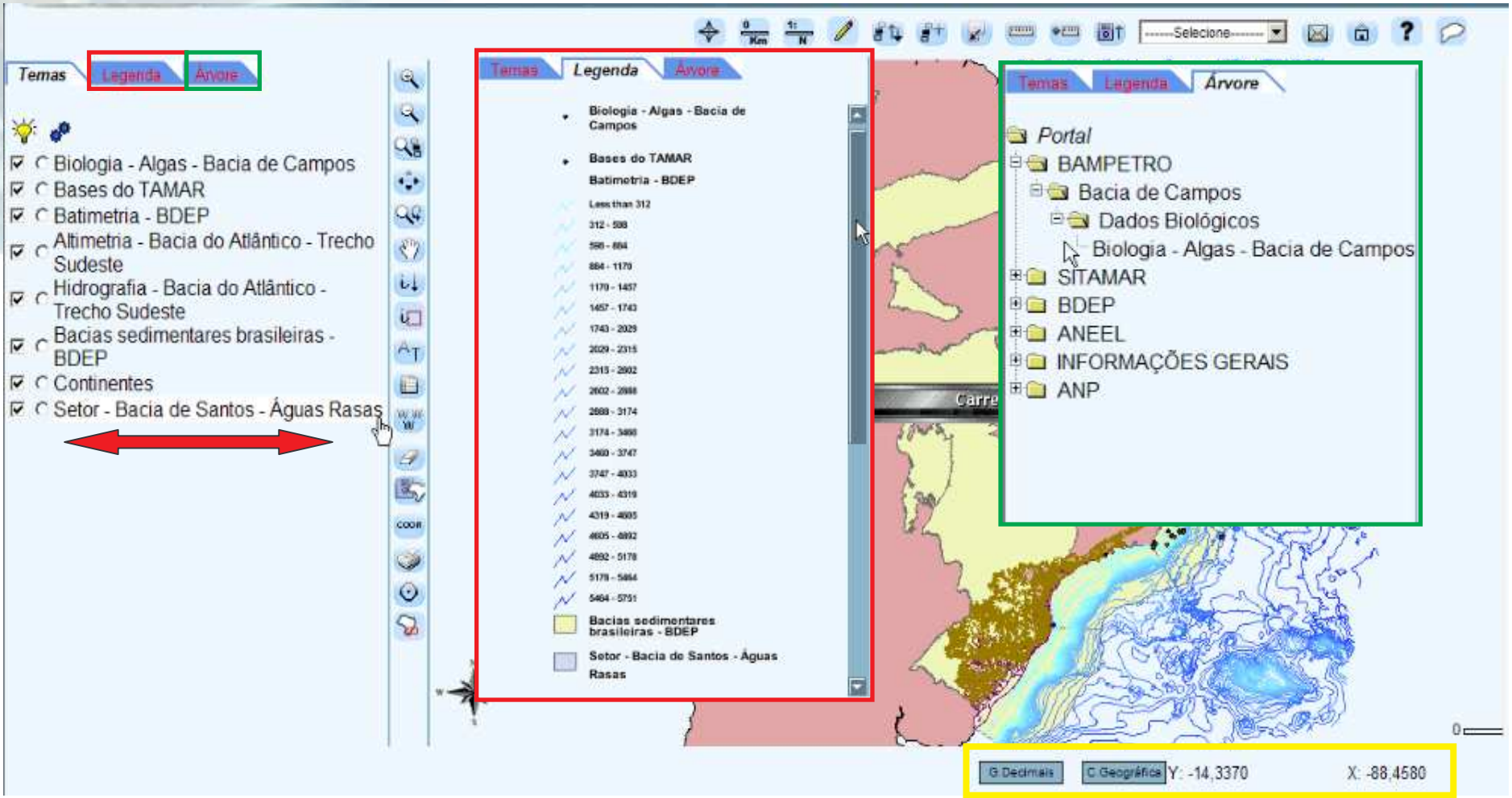
✓ **Ferramentas de Navegação:** *zoom (+, -); zoom tema ativo; enquadrar mapa; zoom anterior; pan, overview(radar); norte magnético; barra de escala; escala especifica; ordenar temas.*

✓ **Ferramentas de Pesquisa:** *Identificar perfurante; identificar (via box); query; hiperlink; maptip's.*

✓ **Ferramentas de Análise:** *Temático; buffer; medir distância; medir área.*

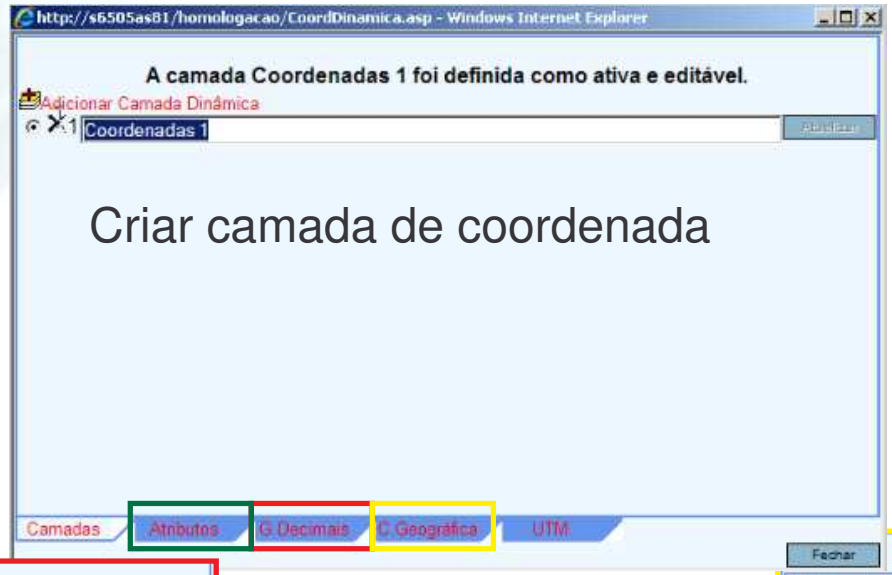
✓ **Ferramentas de Apoio:** *Limpar(temático, seleção, acetato); salva imagem; plotar coordenadas; imprimir mapa; acetato(desenho e texto); adicionar tema(portal/externo); exporta shapefile; salva projeto; contato (email); pagina principal; help; navegar com dica.*

PORTAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – Funcionalidade

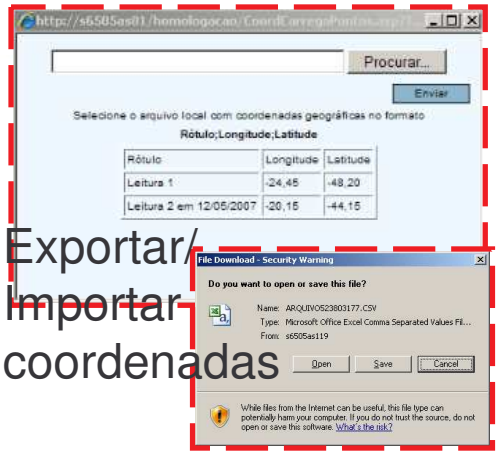


Coordenadas de navegação

Plotar Coordenadas



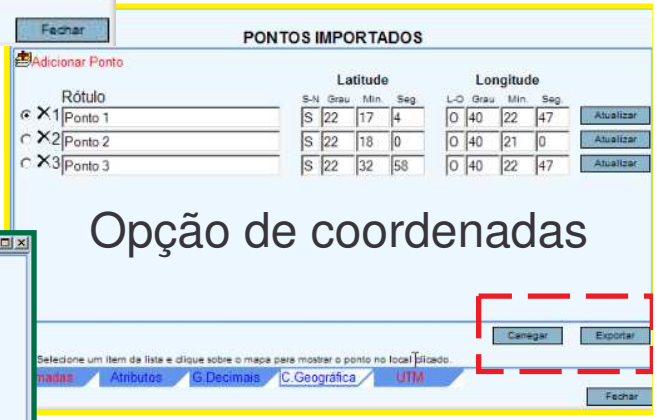
Criar camada de coordenada



Exportar/ Importar coordenadas

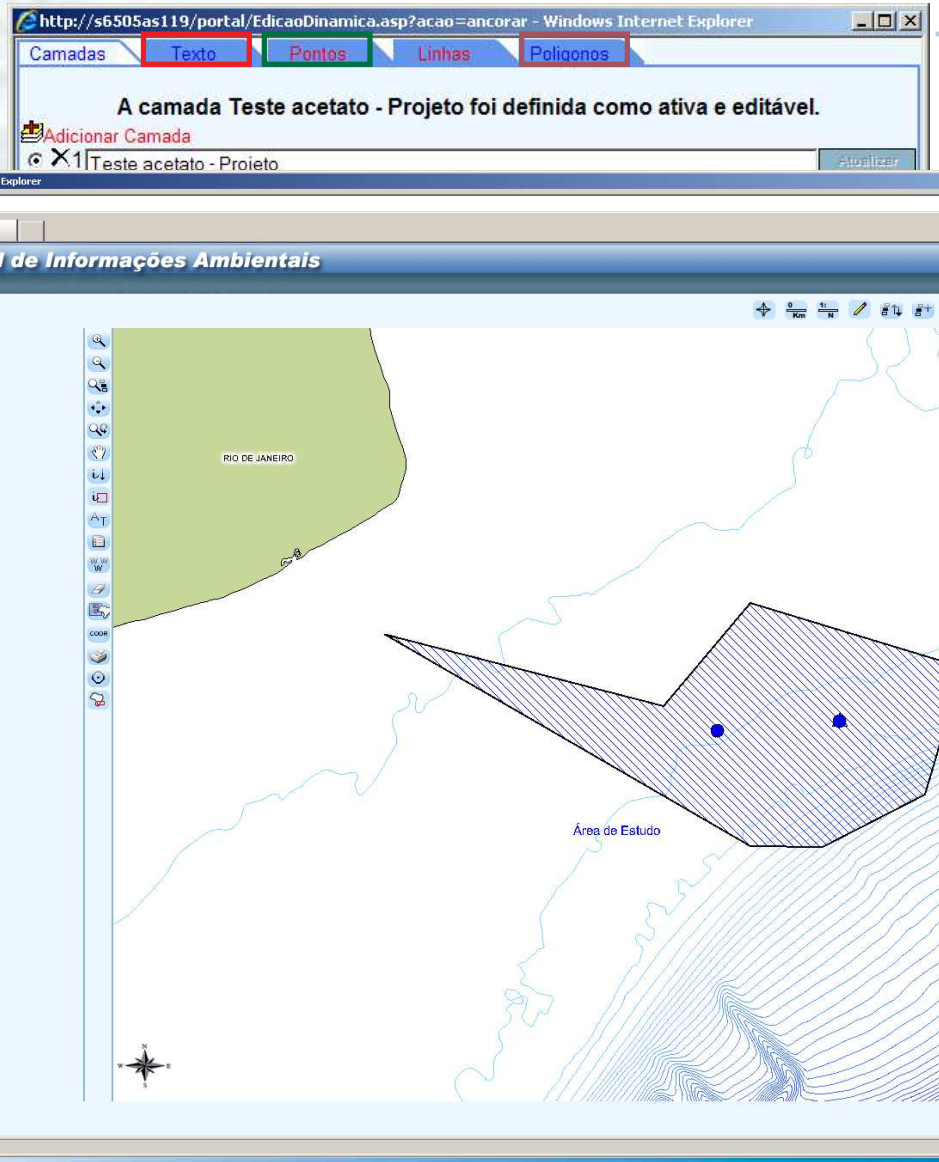
Plotar pontos

Simbologia



Opção de coordenadas

PETROBRAS

PORTAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – Funcionalidade

Acetato