



ESCOLA
POLITÉCNICA
DA USP

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

PRESENTE E FUTURO

Profa. Dra. Dione Mari Morita



Monitoramento e fiscalização

Monitoramento

- Amostras simples, em uma determinada profundidade
- Não há integração entre Qualidade e Quantidade
- Frequência de amostragem baixa
- Não direciona para as ações de controle
- Dados obtidos não permitem a aplicação imediata de modelos de previsão
- Linguagem inadequada para informar a população

Fiscalização

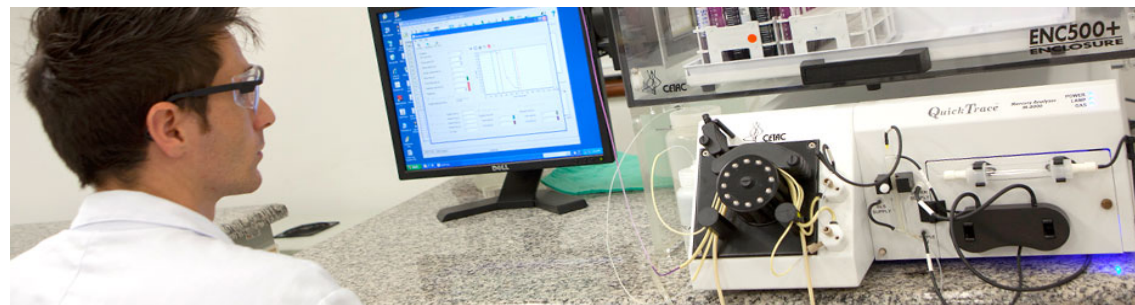
- Por meio de inspeção

Amostragem



<http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia-ambiental/laboratorios/59-servicos---amostragem>

Análises



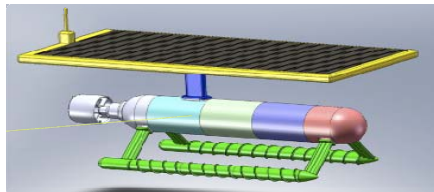
<http://www.anatech.com.br/servicos/analises-ambientais>

Soluções em países desenvolvidos

1

Monitoramento

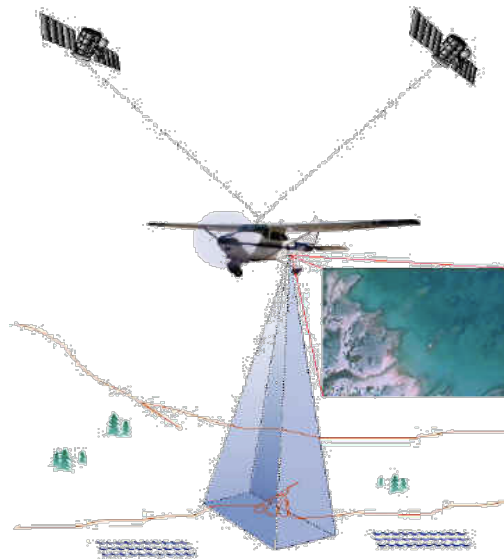
Microlaboratórios autônomos



2

Fiscalização

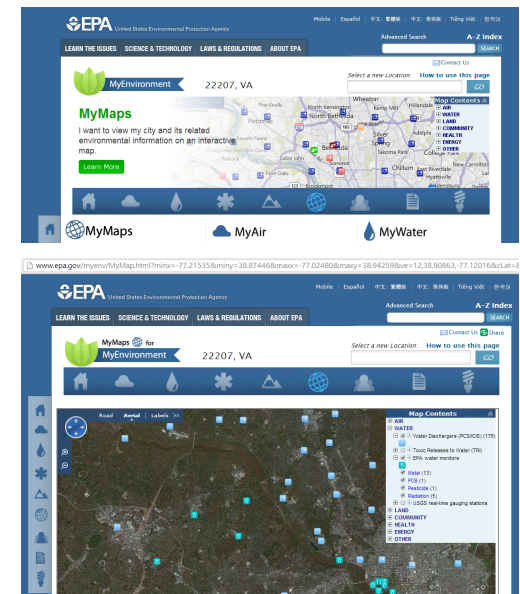
Sensores aeroportados



3

Transparência

Informação dos dados ambientais para a população



Monitoramento

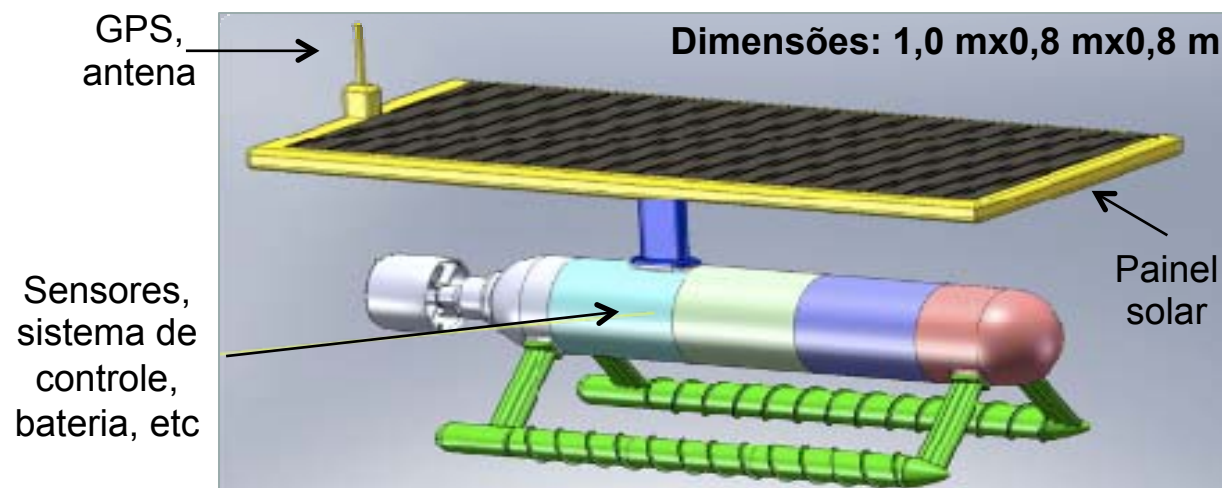
1

Flutuador e microlaboratórios autônomos

Permitem a realização de inúmeros tipos de análises, através da integração entre diversos equipamentos

Principais vantagens:

- Autocalibração
- Análise em tempo real
- Fácil transporte
- Baixo custo
- Determinação de diferentes variáveis num mesmo dispositivo
- Baixo consumo de reagentes
- Baixa geração de resíduos



Sensores:
temperatura,
salinidade,
turbidez, pH,
Hg, HgCH₃, Cr,
Cd, óleos e
graxas, PCR

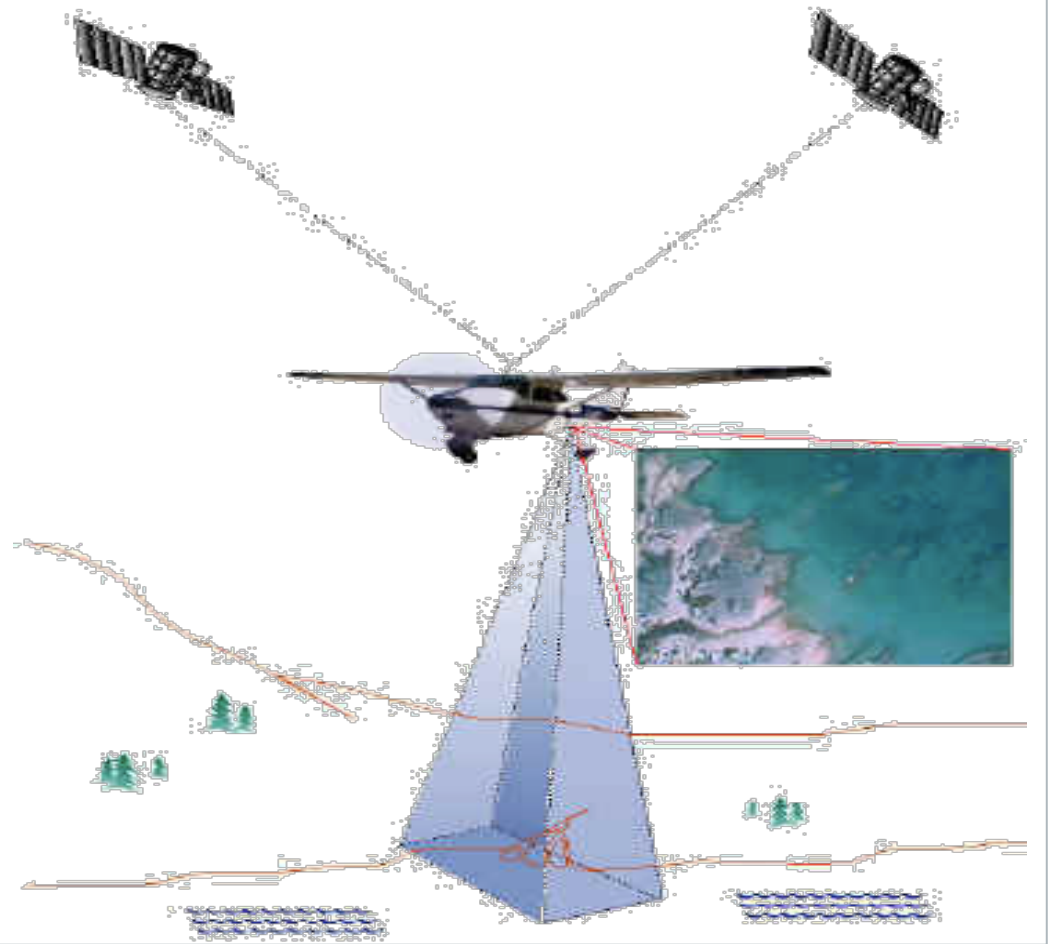


Fiscalização

2

Sensores aeroportados

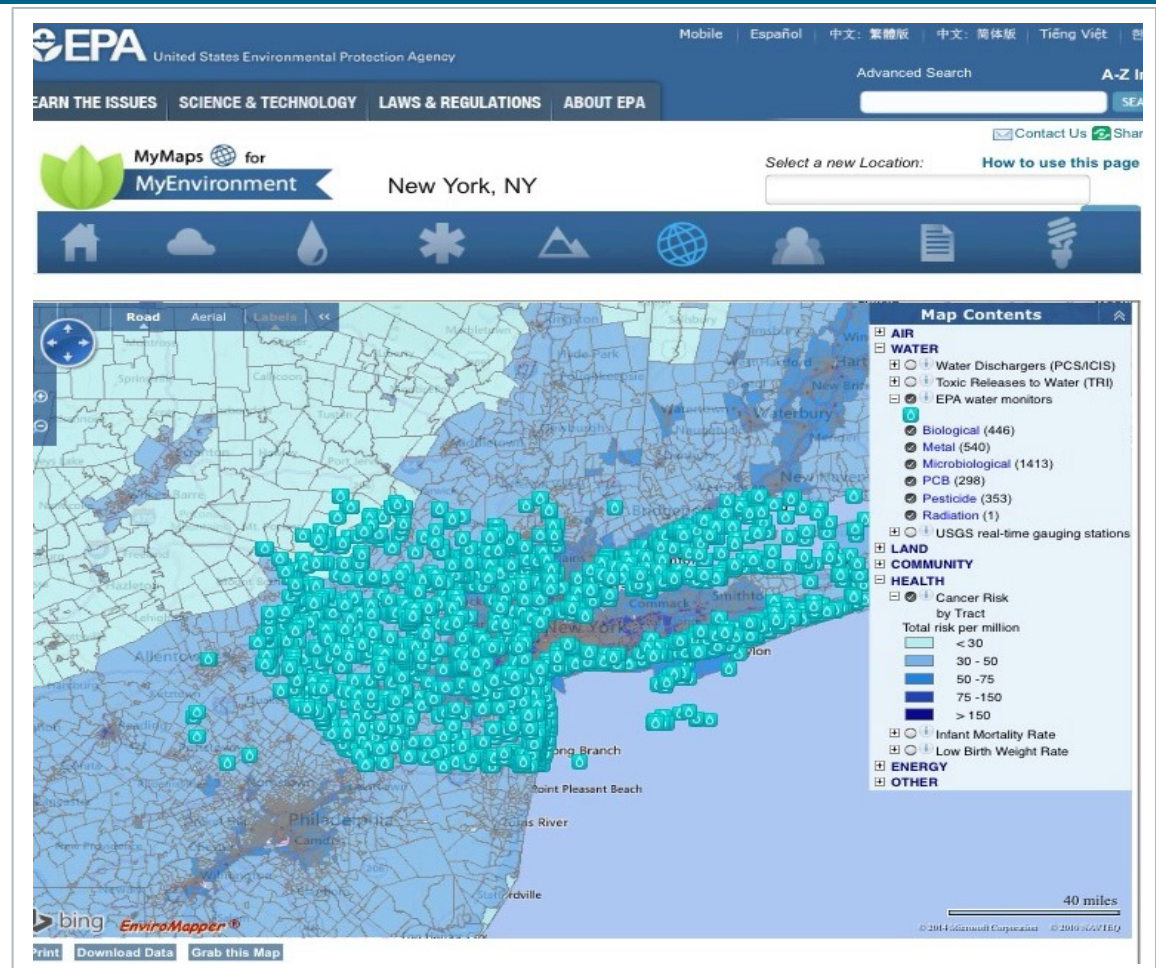
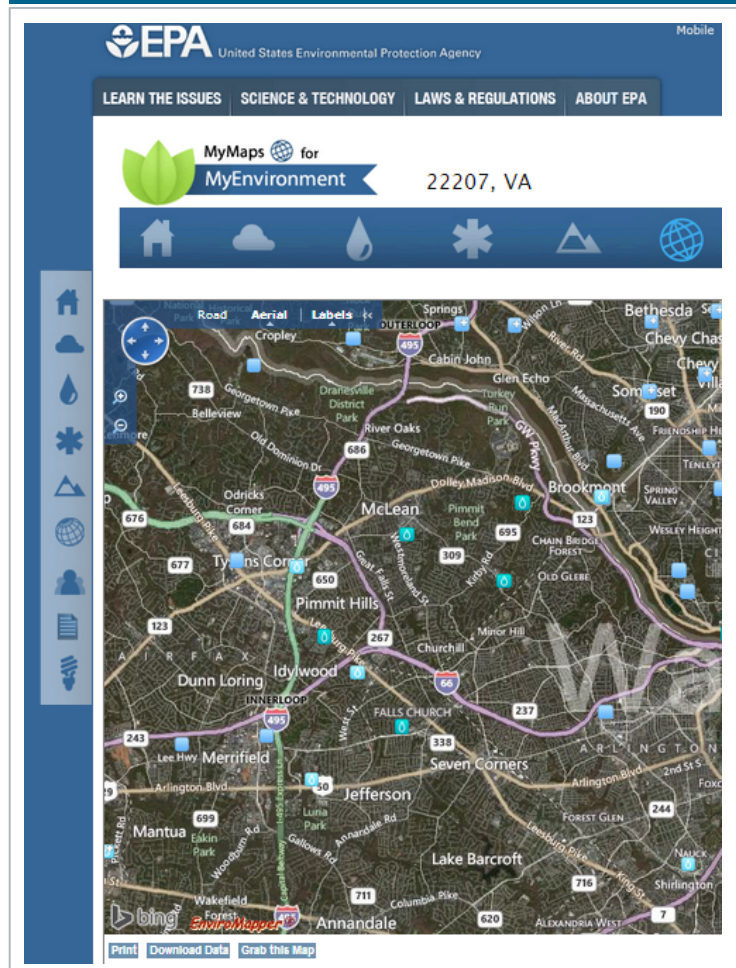
LIDAR - Light Detection and Ranging
Digital Elevation Model by Laser



Transparência

3

Informação dos dados ambientais para a população



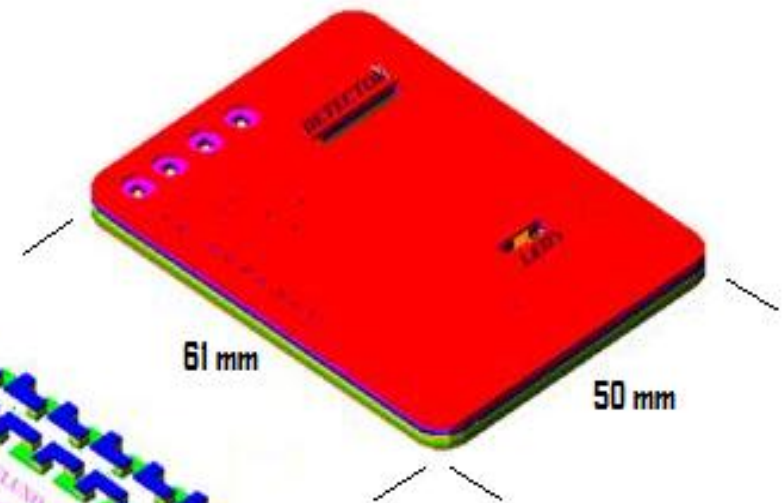
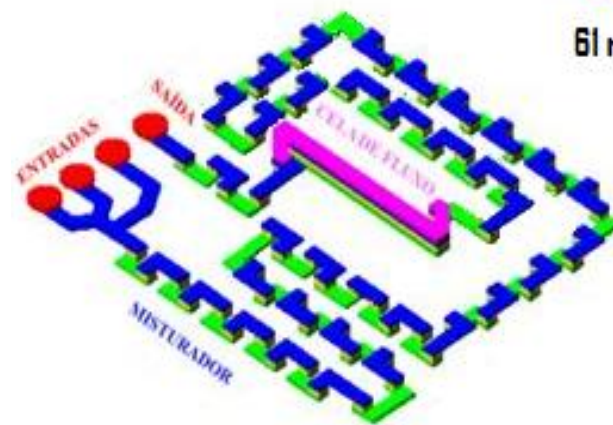
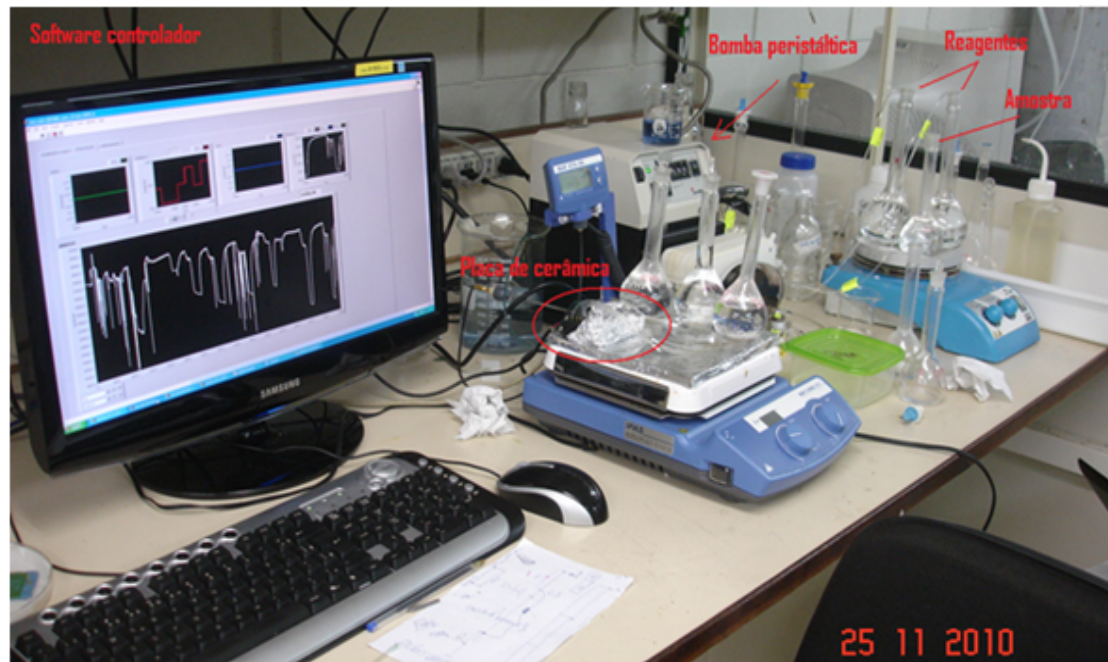
<http://www.epa.gov/myenvironment/>

Produção científica da minha equipe

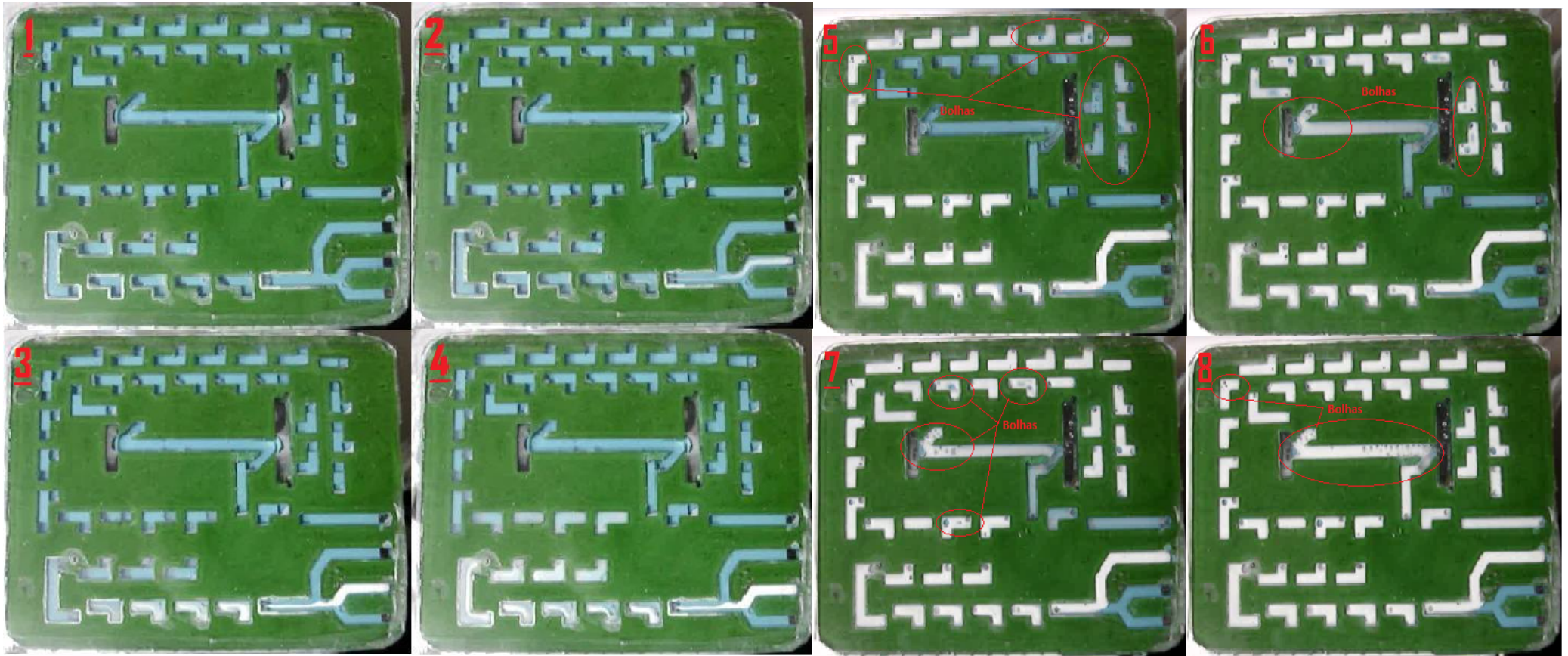
Tema: Novas Ferramentas Para Monitoramento e Fiscalização

Orientados/ Coautora	Título do trabalho	Ano	Tipo	Instituição
Caio Pompeu Cavalieri	• Desenvolvimento de novos sistemas de monitoramento	2016	• Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Sanitária)	• Universidade de São Paulo
Manoel Paulo de Toledo	• Desenvolvimento de um dispositivo para avaliação do transporte de combustíveis no meio subterrâneo	2013	• Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Sanitária)	• Universidade de São Paulo
Wiliam N. Matsuda e Bruno Costa	• Estudo cinético e hidrodinâmico em microlaboratório autônomo para determinação da concentração de fósforo em águas em tempo real	2010	• Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Ambiental)	• Universidade de São Paulo
Dione Mari Morita	• Núcleo Avançado de Tecnologia Ambiental (NATA)	1999 a 2003	• Projeto e execução	• Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo
Dione Mari Morita	• Controle do transporte de resíduos	1999 a 2003	• Projeto e execução	• Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo

MICROLABORATÓRIOS AUTÔNOMOS (MLA)



MISTURA



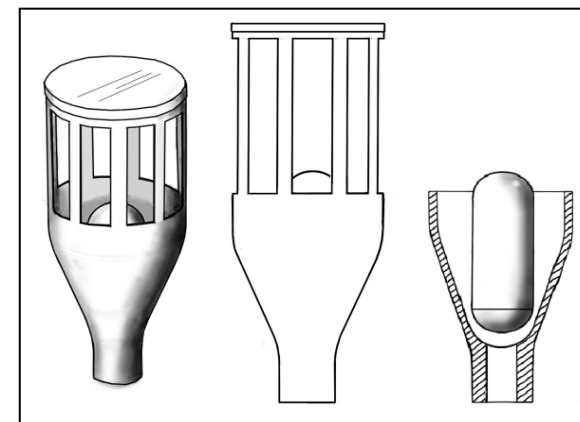
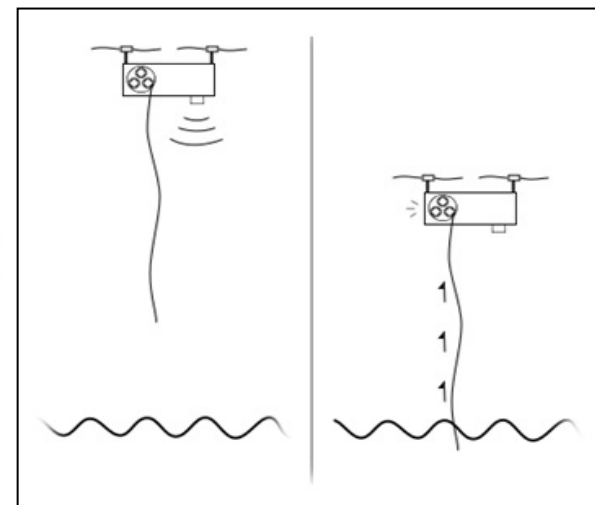
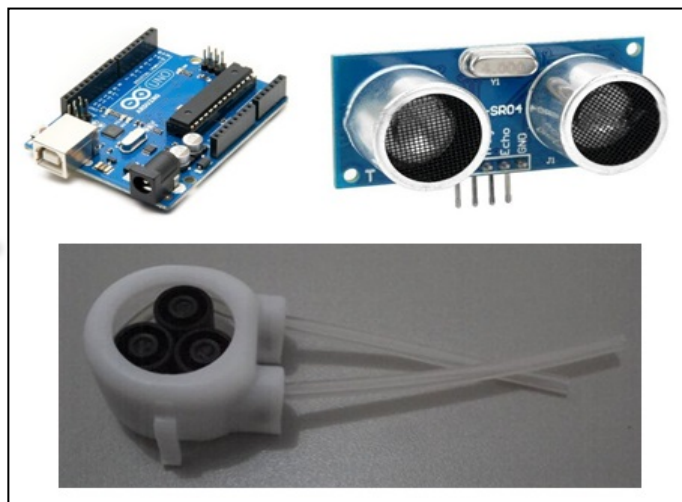
Dados dos ensaios para determinação das concentrações de fósforo de esgoto doméstico com MLA

Temperatura	Coeficientes	Esgoto					
		Absorbância			Concentração (mgP/L)		
		1	2	3	1	2	3
20° C		0,4135	0,4137	0,4123	5,77	5,78	5,76
30° C	1,3961	0,4118	0,4098	0,4071	5,75	5,72	5,68
40° C	1,4039	0,4027	0,4049	0,3999	5,62	5,65	5,58

Método convencional: 6,1 mgP/L

sistemas representativos





Núcleo de Pesquisa em Tecnologia Avançada para Monitoramento e Proteção Ambiental (NATA)

Objetivos do NATA

1 Exibir o território do Estado de São Paulo através de imagens de diferentes:

- resoluções espaciais (pixel de 15 metros até 50 cm)
- origens (satélites, aerofotogrametria, radar, topografia, etc)
- meios (imagem raster de origem digital, CAD, escaneamento, etc)
- conteúdos (vista aérea, representação 3D do relevo, etc)
- datas de produção ou imageamento (últimos 50 anos)
- acervos públicos (Prefeituras, Forças Armadas, SABESP, etc).



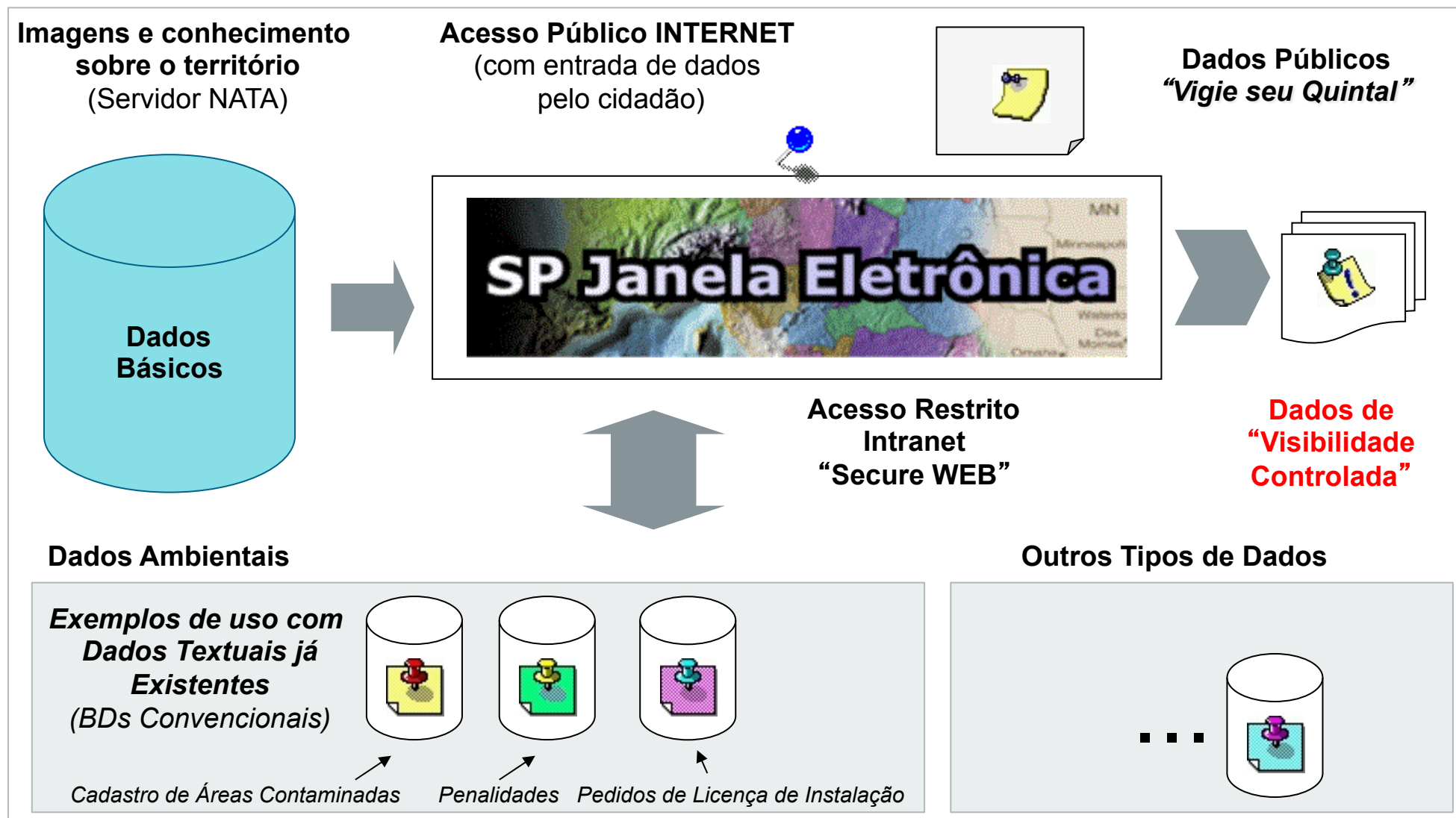
2

Permitir o cadastro de informações de diferentes tipos e origens e seu compartilhamento por diversas instituições via Intranet/Internet.

3

Disponibilizar, via ferramentas WEB, recursos de cálculo e análise para suporte às atividades de monitoramento.

Geodatawarehouse



Resolução CC-13 de 30 de Janeiro de 2004

*Institui o instrumento
“Termo de Cooperação”
para compartilhamento
de bases espaciais
digitais entre os órgãos
do Governo do Estado
de São Paulo, e dá
providências correlatas*

CC – Casa Civil

SP Janela Eletrônica



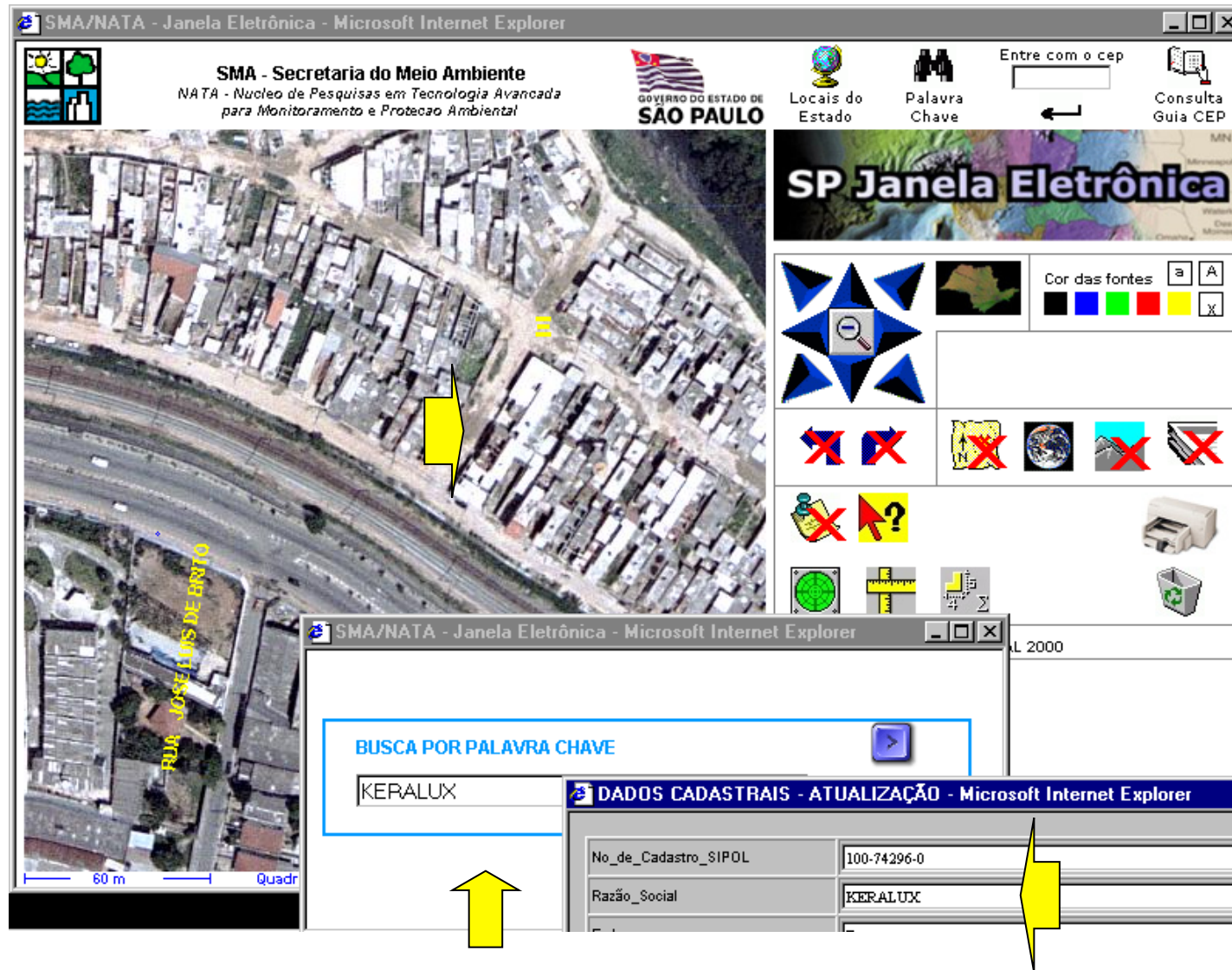
Imagem aérea com pixel de 0,5 metros

- **Metáfora:** Um alfinete sobre o quadro para representar um “formulário” associado a uma posição definida por coordenadas (x,y)



- Neste exemplo o símbolo @ está sendo usado para indicar um alfinete do tipo: **“Ordem de Serviço de Manutenção”**

Cadastramento e consulta aos dados



- Retorna o quadro com a imagem do local de ocorrência/ inserção do “alfinete” e o “formulário” com os dados
- O software do site suporta o cadastramento de milhões de elementos de dados (“alfinetes”)

Acompanhamento da Implantação da Segunda Pista da Imigrantes e Impacto no Parque Estadual da Serra do Mar

Exemplo de Uso em Fiscalização

- Comparar as informações de uma área com os registros temporais (imagens) de diversas origens: Satélite IKONOS e foto aérea.

Satélite IKONOS
Maio/2000

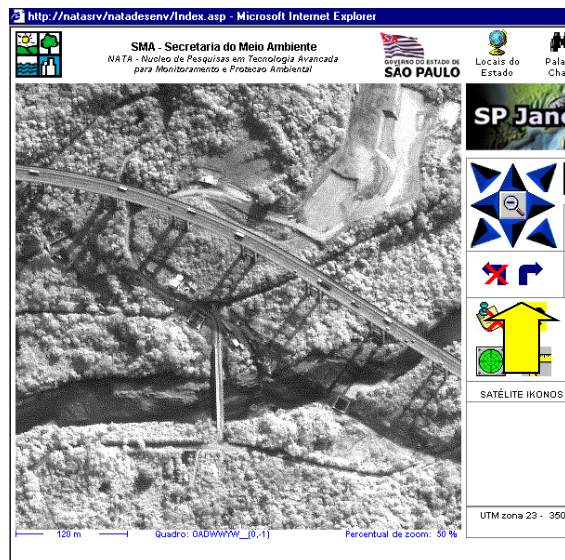
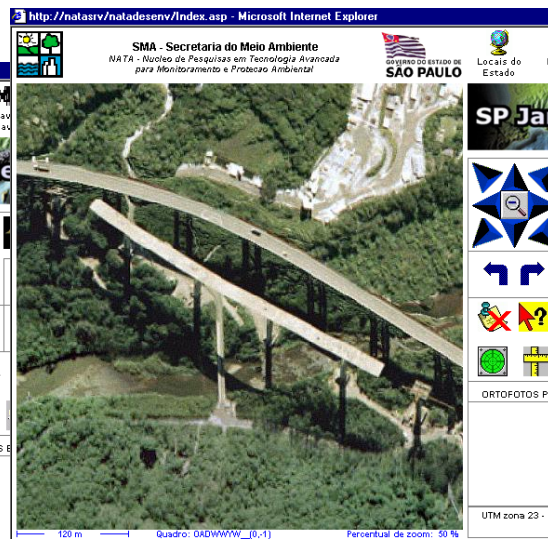


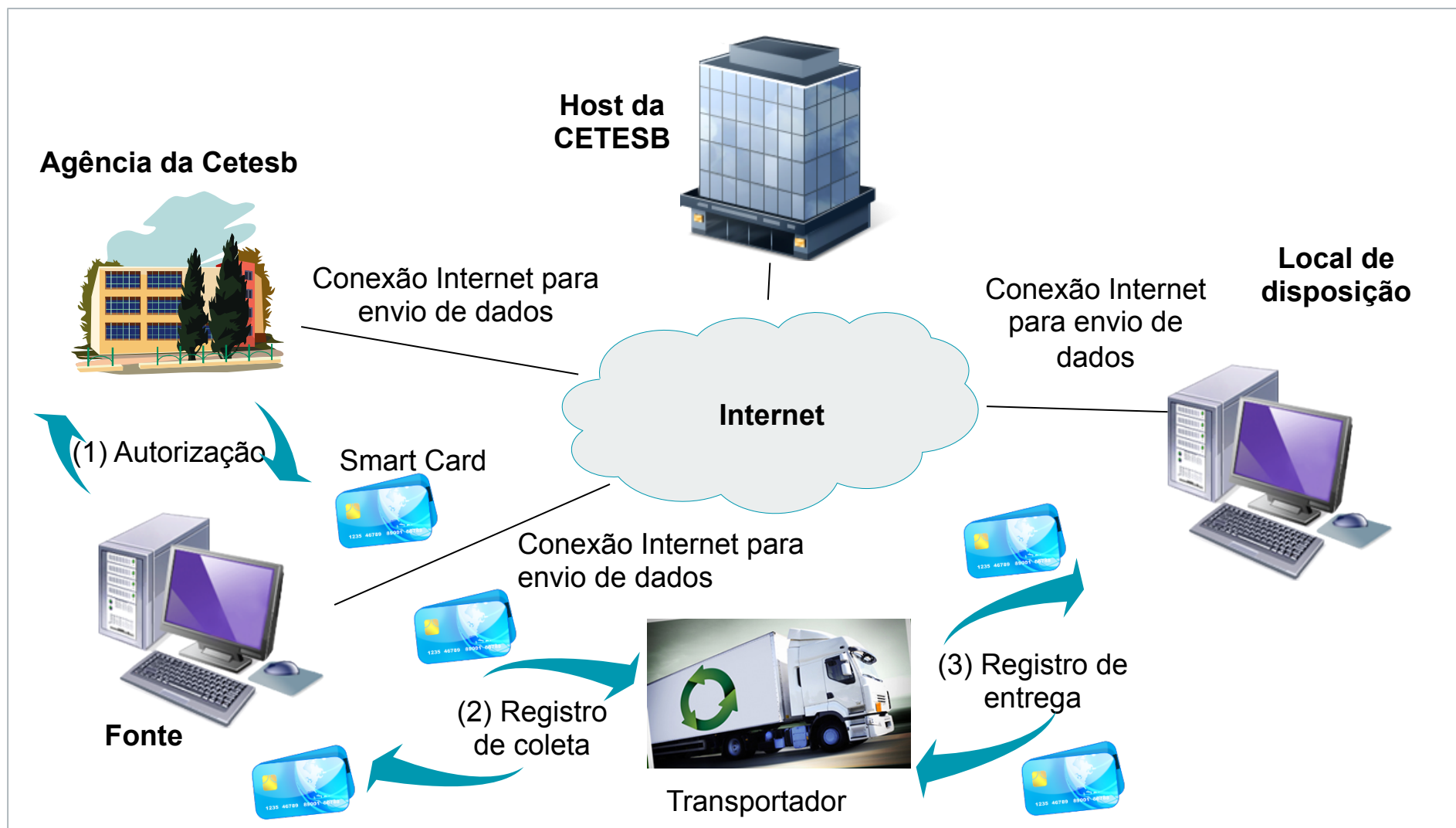
Foto aérea
Junho/2001



Satélite IKONOS
Março/2002



Controle do transporte de resíduos





ESCOLA
POLITÉCNICA
DA USP

Dione Mari Morita
Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental
PHA - POLI | USP
dmmorita@usp.br

Avenida Prof. Almeida Prado, 83 trav. 2 – Cidade Universitária
CEP 05508-900
São Paulo / SP / Brasil
Tel: (+55) 11 3091 5396
Cel: (+55) 11 99221 8204

