



**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
(GOCNAE, 1961)**



Serviços geográficos baseados em mediadores e padrões abertos para monitoramento ambiental participativo na Amazônia

Emerson Xavier
emerson@dpi.inpe.br

Miguel Monteiro
Gilberto Câmara
Orientadores

São José dos Campos, 30 de agosto de 2007.



Sumário



- Introdução
- Conceitos
- Questionamentos
- Resultados esperados
- Cronograma



Considerações iniciais



- Cenário

- João, após ver as notícias sobre desmatamento e queimadas, decide acompanhar as mudanças ambientais na sua região (5 municípios)
- Após uma busca na Internet, ele encontra os *sites* dos sistemas de monitoramento do INPE: PRODES e DETER, e mais o BDQueimadas
- Para saber quanto foi desmatado no último ano, ele usa o PRODES
- Usa o DETER se quiser acompanhar eventos de desmatamento com periodicidade menor
- Checa diariamente no BDQueimadas os focos de calor



Considerações iniciais



- Cenário

- No *site* do PROARCO, ele descobriu que uma floresta explorada comercialmente tem três vezes mais biomassa **combustível** do que a floresta primária
- Agora a pergunta de João é: “*quais foram as áreas desmatadas em abril e queimadas em maio?*”

- Cenário

- José passa nessa região e vê um acampamento do MST (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra)
- Possui o celular Nokia N95
 - Câmera de 5 MP
 - Filmadora
 - GPS





Considerações iniciais



- Cenário
 - José tira uma foto e coloca essa informação num sistema do INPE, via Internet
 - João faz sua pesquisa no DETER e descobre 3 novos eventos de desmatamento em sua região
 - Então ele solicita ao sistema os últimos dados daquele local, e descobre que o acampamento do MST está bem próximo das clareiras ...



Considerações iniciais



- Cenário – conclusões
 - Integrar a disseminação dos dados dos sistemas de monitoramento pode melhorar seus serviços
 - A participação dos cidadãos no processo de monitoramento ambiental cria novas oportunidades para coletas de dados



Motivação



- Sistemas de monitoramento operados pelo INPE
 - PRODES
 - Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal
 - Período: anual
 - DETER
 - Detecção de Desmatamento em Tempo Real
 - Fornece informação sobre eventos de desmatamento aos órgãos de controle ambiental
 - Período: quinzenal
 - BDQueimadas
 - Tecnologia de suporte ao sistema de monitoramento de queimadas e incêndios florestais
 - Período: diversas vezes ao dia



Motivação



- Outras considerações
 - Os sistemas de monitoramento são utilizados pelo Governo Federal para apoio à tomada de decisão no que diz respeito à proteção da Amazônia
 - Sua evolução, e uso por parte dos órgãos de fiscalização, contribuiu para aumentar o número de operações realizadas pelo IBAMA
 - Conseqüência: queda expressiva nas taxas de desflorestamento a partir de 2005
 - Revista Science afirma que monitoramento da Amazônia feito pelo INPE é modelo para o mundo

Improved Monitoring of Rainforests Helps Pierce Haze of Deforestation

Deforestation produces a significant amount of greenhouse gas emissions through burning, clearing, and decay. But exactly how much?

Twenty-five years ago, the best way for Brazilian scientists to gauge the rate of deforestation in the Amazon was to superimpose dots on satellite photos of the world's largest rainforest that helped them measure the size of the affected area. INPE, the government agency responsible for remote deforestation monitoring, didn't release regional maps and refused to explain its analytical methods. The result was data that few experts found credible.

Today, Brazil's monitoring system is the envy of the world. INPE has its own remote-sensing satellite, a joint effort with China launched in 1999, that allows it to publish yearly totals of deforested land that scientists regard as reliable. Using data from NASA's 7-year-old Terra satellite, INPE also provides automated weekly clear-cutting alerts that other tropical nations would love to emulate.

And image-analysis algorithms have eliminated the need for measurement dots. "They've really turned things around," says forestry scientist David Skole of Michigan State University in East Lansing.

Generating good data on deforestation is more than an academic exercise. The process of cutting down forests and clearing the land—by burning the wood, churning soil for agriculture or grazing, and allowing the remaining biomass to decay—produces as much as 25% of the world's yearly emissions of greenhouse gases. That makes keeping

tabs on deforestation is critical to the international effort to curb climate change. At the Copenhagen summit in December, nations agreed to meet in Bali to extend the 1997 Kyoto agreement after its 2012 expiration.

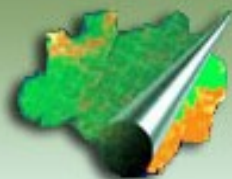
Science Vol 316, 27 Apr 2007
n. 5824, p. 536



Motivação



- Situação atual
 - Os dados do PRODES, DETER e BDQueimadas estão disponíveis na Internet



PRODES

OBT



OBT



DPI

Recompor

Imagens Satélite

Cartografia

Mapas Temáticos

Taman

Consulta Cenas Individuais

Selecione Ano

e/ou selecione Orbita/Ponto (*)

Estado/Regiao

Consultar

(*) Segundo grade Landsat TM

Consulta Mosaicos Estaduais

Selecione Ano

Estado/Regiao

Download

Procurar Município

Nome

Estado/Regiao

Ordenar

Procurar

Desmatamento nos Municípios

Acessórios

Ajuda...

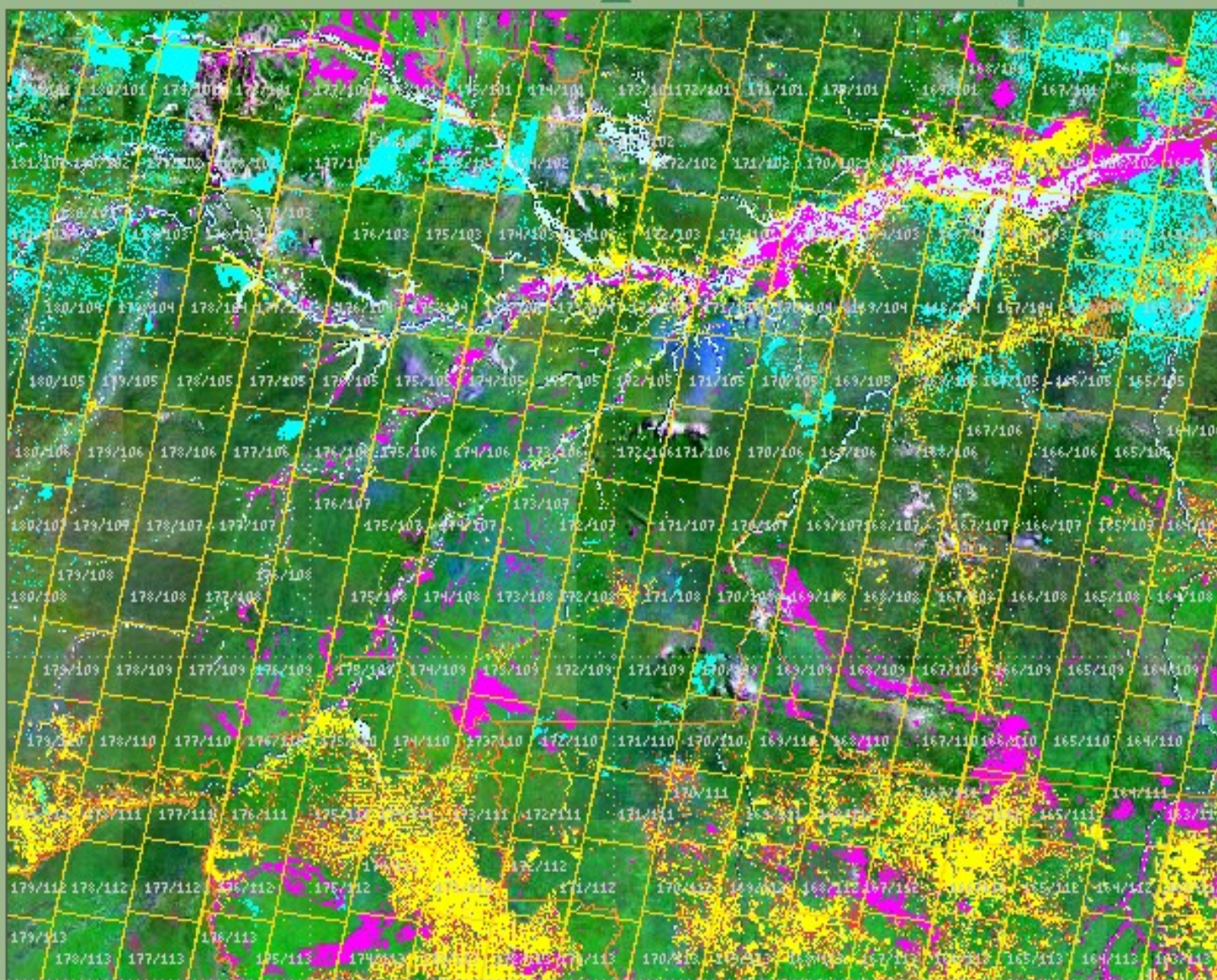
Descrição das Classes

Classes Sisprodes x Spring

Home PRODES

Mosaico NASA LandSat 2000 (AMS)/Grade CBERS/Desmatamento 2000 a 2006

N00:00:00 O52:00:00



500 km

S12:00:00 O68:00



DETER

Deteccção de Desmatamento em Tempo Real



OBT



DPI

Recompor

Imagens Satélite

Imagens Satélite

Cartografia

Mapas Temáticos

Parâmetros Básicos

Data Inicial

Data Final

Estado/Região

Base Operativa/Ibama

Satélite

Faixa de Área

Mostrar queimadas

Por Região (opcional)

Norte

Oeste Leste

Sul

Procurar Município

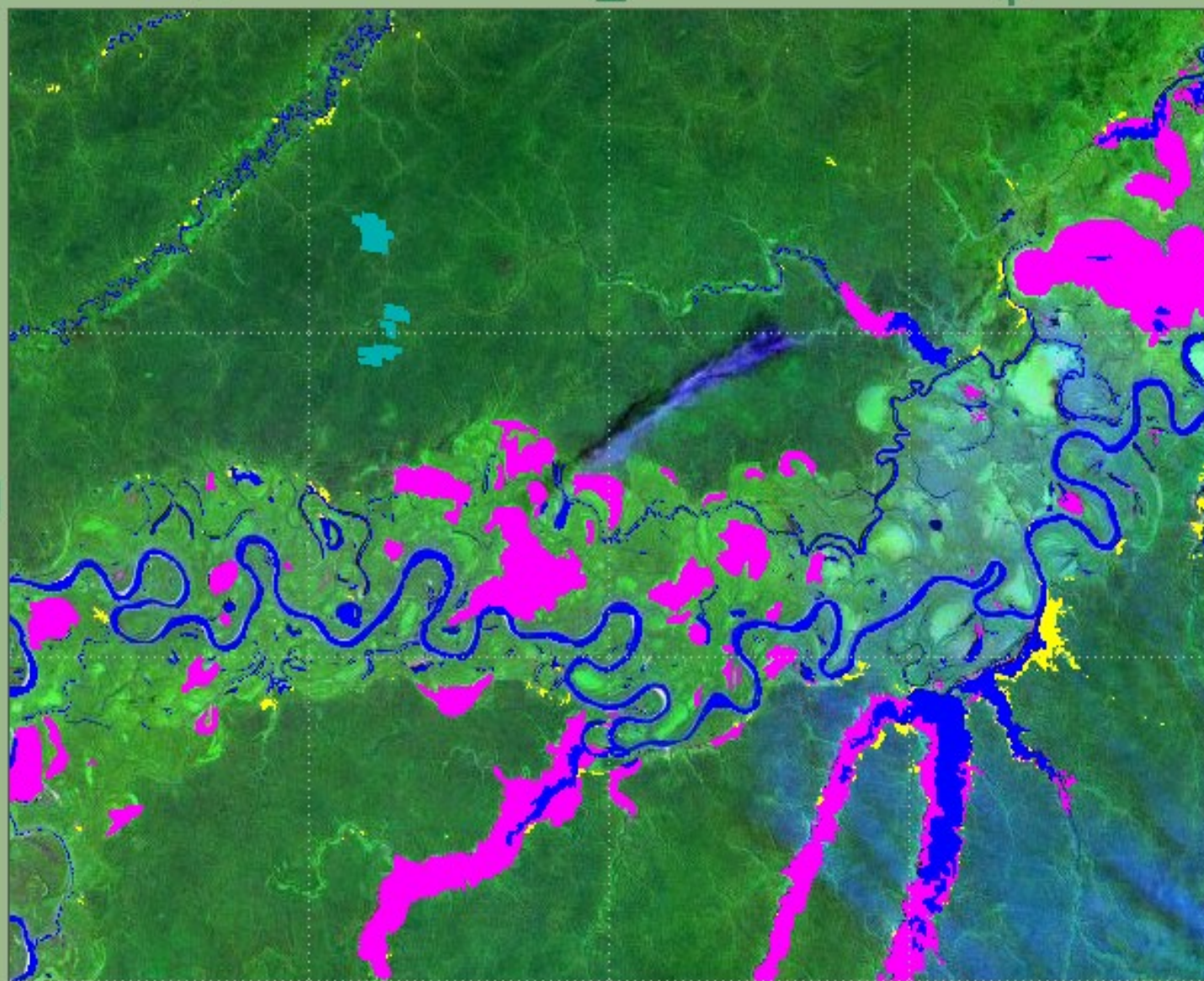
Nome

Estado/Região

Ordenar

Mosaico NASA LandSat 2000 (AMS)/Nenhuma/DETER Desmatamento 2006

S05:00:00 O63:00:00



50 km



BDQueimadas

Monitoramento de Focos



OBT PROARCO DPI

Parâmetros Básicos

Data Inicial (aaaa-mm-dd) 2007-08-29

Data Final (aaaa-mm-dd) 2007-08-30

País

Estado/Região

Município
(opcional)

Satélite

Vegetação

Por Região (opcional)

Norte 55.0

Oeste -90.0 Leste 80.0

Sul -40.0

Gráficos

Tipo

Focos nas Unidades de Conservação...

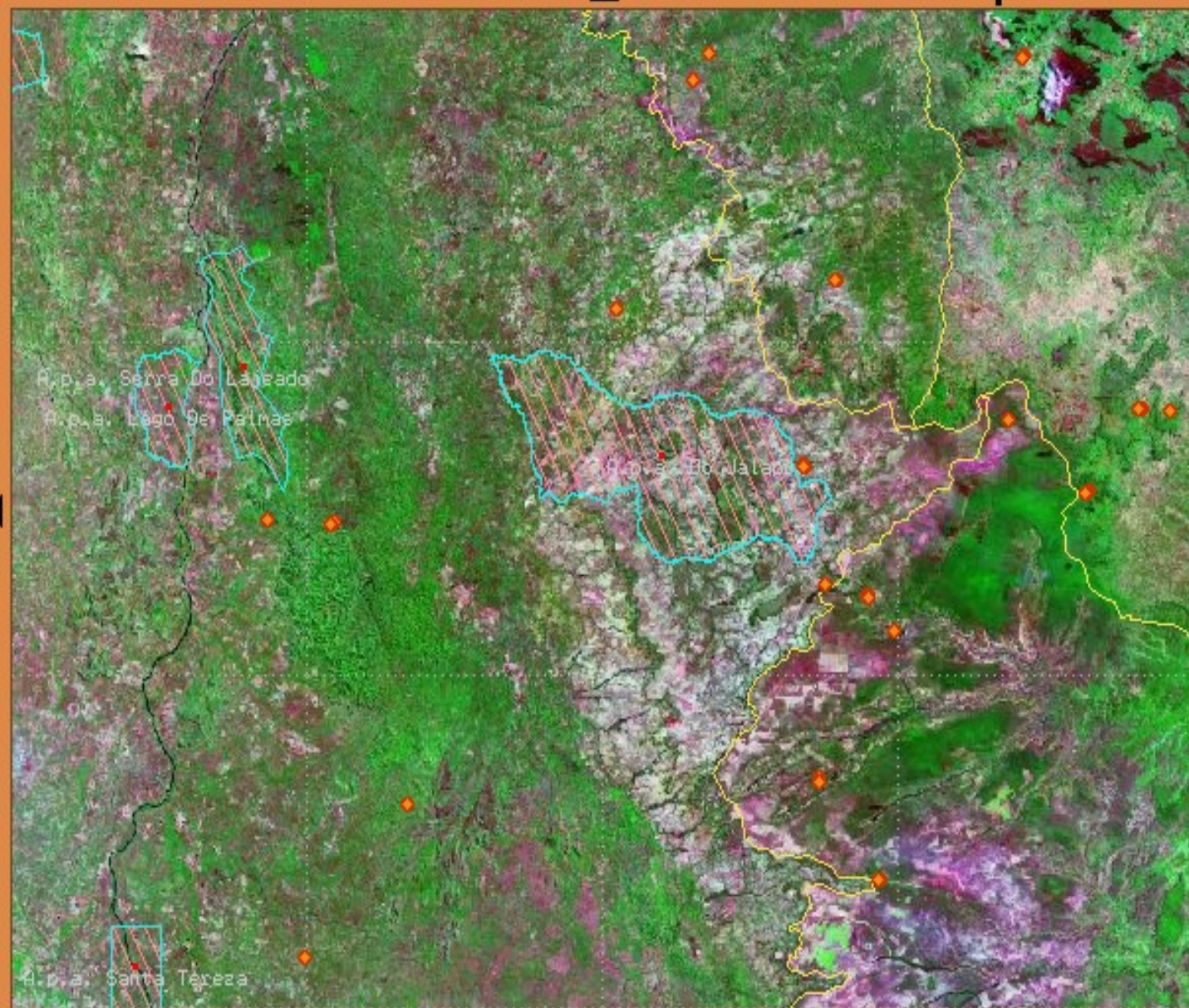
Acessórios

Coordenadas dos focos na projeção UTM, Policônica, Mercator, Albers...

Focos NOAA Antigos: 1992 A 1998...

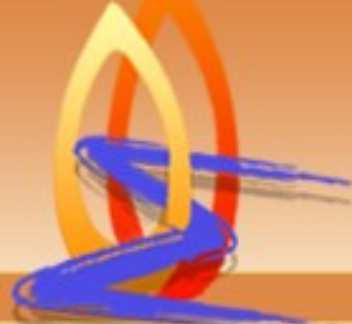
Mosaico NASA LandSat 1990 (AMS)/Unidade Conservacao Estaduais Brasil/Nenhuma

S09:00:00 O45:00:00



100 km

S12:00:00 O49:00:00



Queimadas

Monitoramento de Focos

Cptec Tempo Clima Previsão Numéricas Satélite Ondas Energia Dados Observacionais Pesq & Desenvolvimento



Mapa de Queimadas - Img Modis

Focos: 2007/8/29 00 GMT - 2007/8/30 - 16:30 GMT

Home C/ Nuvens C/ Risco de Fogo C/ Fumaça C/ Vegetação Img Modis Img TM

Dados Adicionais

Apresentação

Perguntas Frequentes

Risco de Fogo

Meteorologia

Fumaça e Emissões

Onde estão os Satélites?

Documentos

Versão anterior

Links

Detalhes Detecção

NOAAs	GOES-12
MODIS	MSG2
GOES-10	Todos Sat.

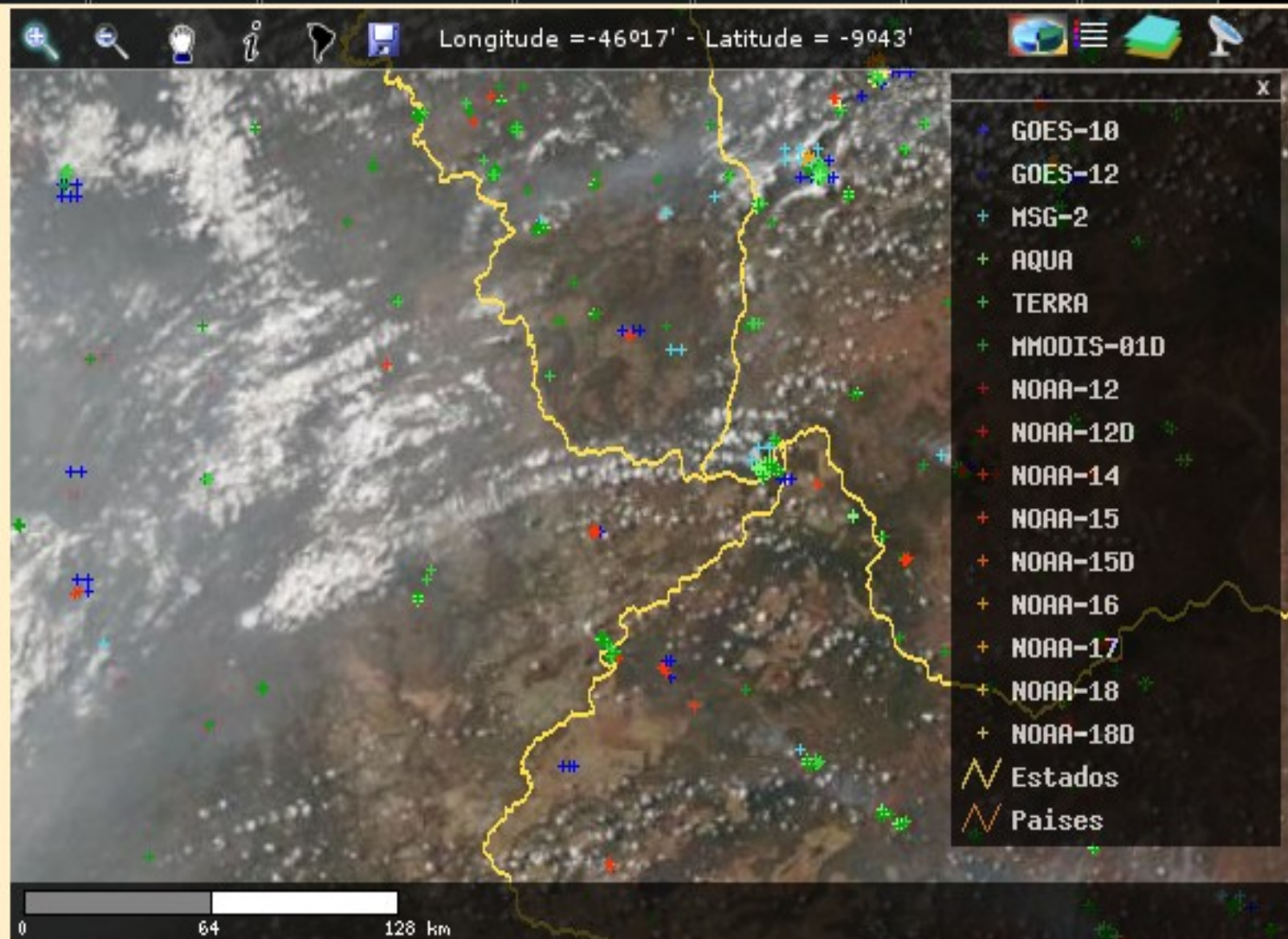
Resumo (gif)

Mapas Mensais

Mapas Anuais

Animação Brasil

Animação Amér. Sul





Motivação



- Situação atual
 - As bases de dados são gerenciadas de forma independente:
 - Metodologias diferentes
 - Concebidos em momentos diferentes
 - Não existe a possibilidade de um usuário inserir contribuições nos sistemas
 - Instituições
 - Voluntários preocupados com a vigilância ambiental

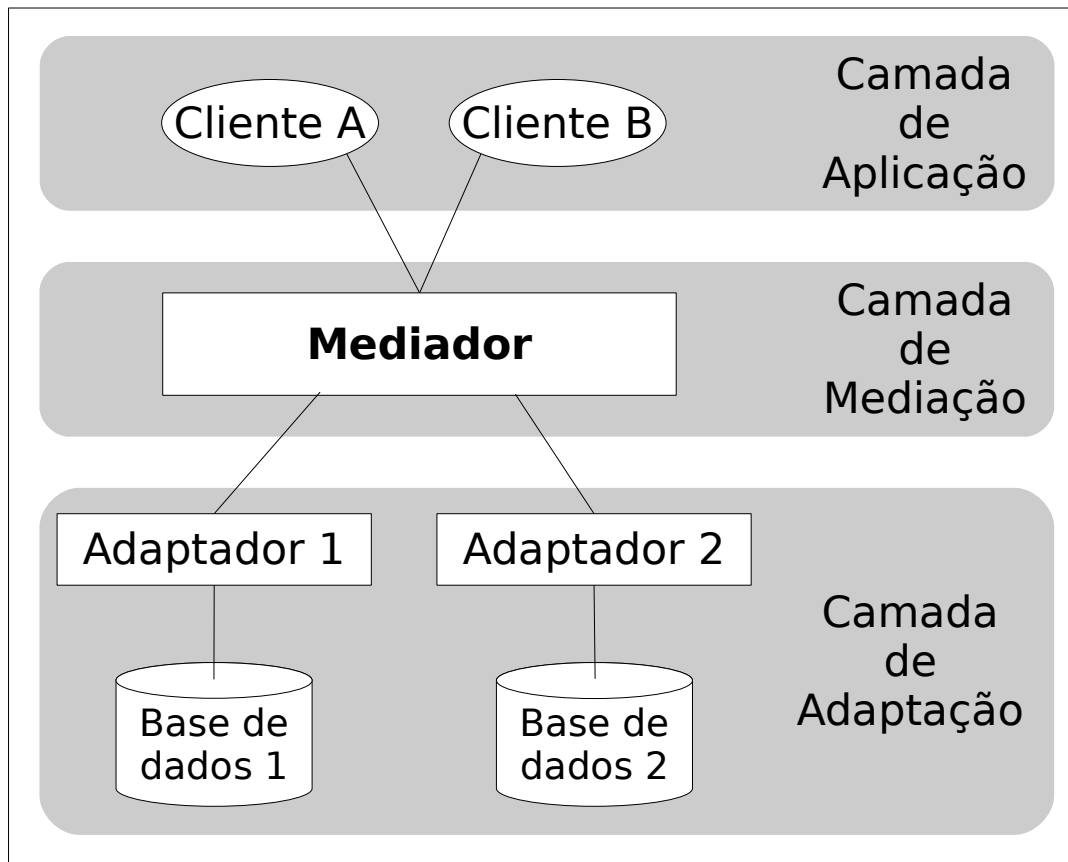


Motivação



- Desafio e objetivo
 - Integrar os atuais sistemas de monitoramento da Amazônia em operação, construídos sobre bases de dados geográficos heterogêneas, possibilitando:
 - Transparência para as fontes de dados, fornecendo um ponto de acesso único
 - Incorporar uma base de dados onde os usuários possam colocar suas contribuições
 - Permitir acesso aos dados através de diversos dispositivos
 - Sem alterar as bases consolidadas ou interromper os serviços

- Serviços baseados em mediadores
 - Mediador é um módulo de software que provê serviços intermediários, fazendo uma ponte entre os dados e as aplicações



Aplicações que desejam acessar as fontes de dados

Integra os esquemas
Divide as consultas
Reúne os resultados parciais

Provê o acesso aos dados por adaptadores

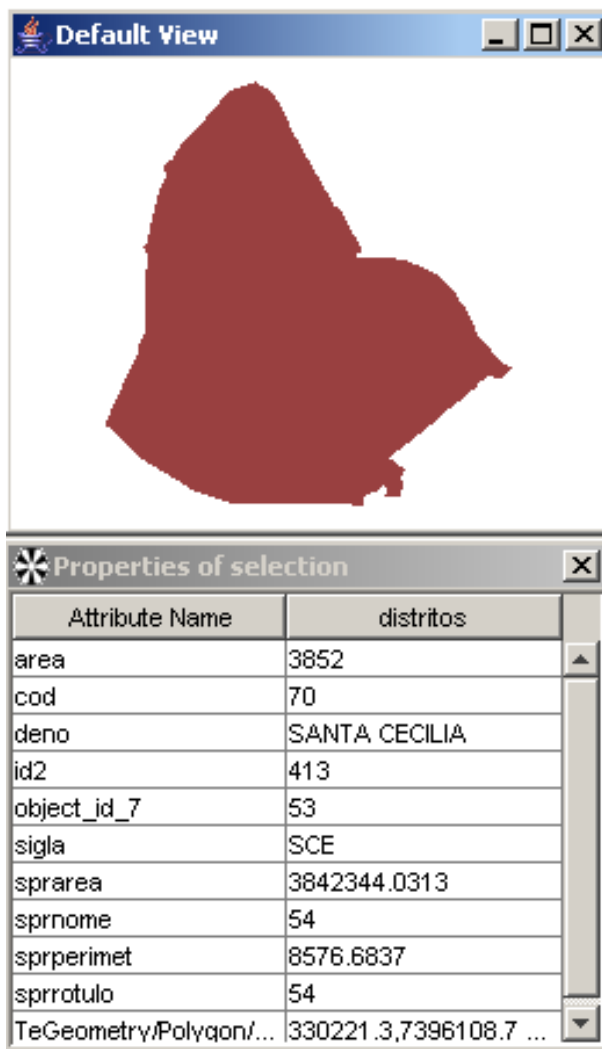


Conceitos



- Open Geospatial Consortium (OGC)
 - Consórcio formado por mais de 350 empresas, universidades e agências governamentais
 - Seu objetivo é promover o desenvolvimento de tecnologias que permitam a interoperabilidade entre sistemas que utilizam informação espacial
- Especificações OGC
 - Geography Markup Language (GML)
 - OGC Filter
 - Web Feature Service (WFS)

- GML
 - Codificar informação geográfica no formato XML



```
<distritos>
  <TeGeometry>
    <gml:Polygon srsName="EPSG:29193">
      <gml:outerBoundaryIs>
        <gml:LinearRing>
          <gml:coordinates>
            330221.3,7396108.7 ...
          </gml:coordinates>
        </gml:LinearRing>
      </gml:outerBoundaryIs>
    </gml:Polygon>
  </TeGeometry>
  <sprarea>3842344.0313</sprarea>
  <sprperimet>8576.6837</sprperimet>
  <sprrotulo>54</sprrotulo>
  <sprnome>54</sprnome>
  <id2>413</id2>
  <area>3852</area>
  <cod>70</cod>
  <sigla>SCE</sigla>
  <deno>SANTA CECILIA</deno>
  <object_id_7>53</object_id_7>
</distritos>
```

- OGC Filter

- Codificar expressões de filtro (cláusula “WHERE” da SQL) no formato XML
- “Quais foram os desmatamentos com área superior a 50 ha dentro de uma certa região de interesse”

```
<Filter>
  <And>
    <Within>
      <PropertyName>Geometry</PropertyName>
      <gml:Polygon> ... <gml:Polygon>
    </Within>
    <PropertyIsGreaterThan>
      <PropertyName>Area</PropertyName>
      <Literal>50</Literal>
    </PropertyIsGreaterThan>
  </And>
</Filter>
```



Especificações OGC



- WFS
 - Serviço em que um cliente obtém e atualiza dados geográficos codificados em GML
 - WFS Básico
 - Somente opções de leitura
 - WFS Transacional (WFS-T)
 - O cliente pode modificar dados geográficos do servidor, como criar, alterar ou apagar feições

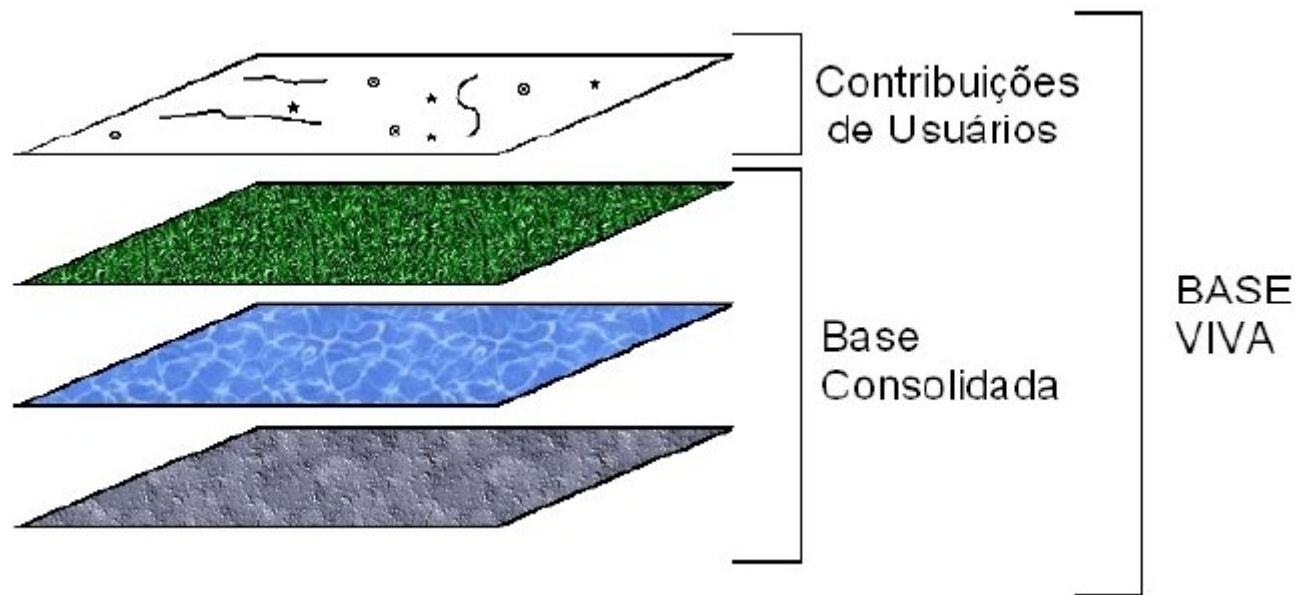
- SIG Participativo

- Base viva

- Possibilita a inserção contínua de novos dados geográficos e informações associadas a eles, e dissemina estas inserções na forma de contribuições ao conteúdo da base

- Base consolidada

- Base estabelecida para o domínio da aplicação





Questionamentos



- Questão principal
 - Como integrar sistemas construídos sobre bases de dados geográficos heterogêneas, possibilitando consultas distribuídas e incorporar dados fornecidos por diferentes tipos de usuários, sem impactar as bases consolidadas?



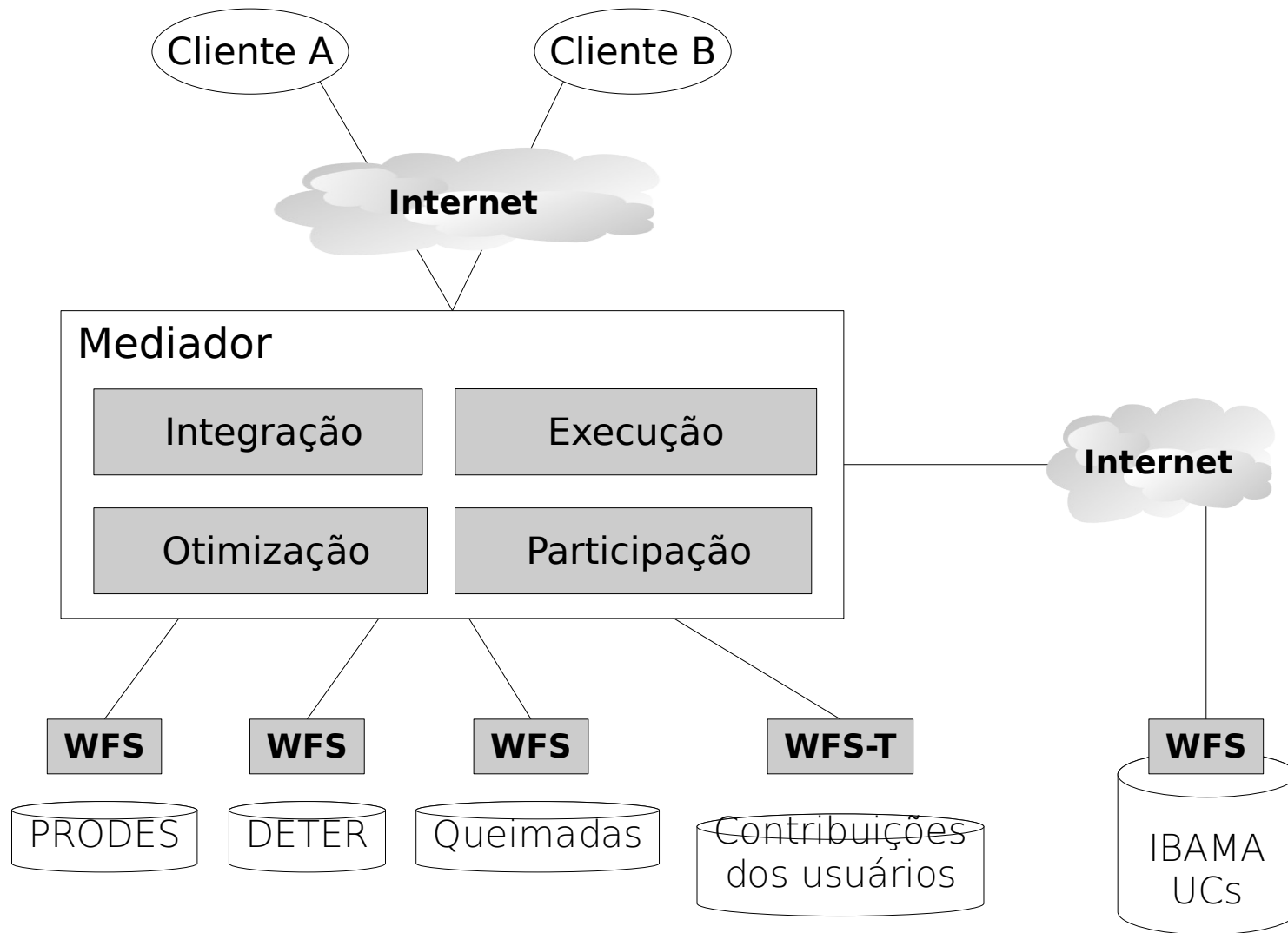
Questionamentos



- Hipótese de trabalho
 - Utilizar uma estratégia de integração de bases de dados apoiada em uma arquitetura mediada, em conjunto com o emprego de padrões abertos especificados pelo OGC, configuram uma solução adequada para integrar fontes de dados geográficos heterogêneas sem alterar os sistemas em operação, e possibilitar graus de interação em níveis diferenciados para seus usuários

- Dividindo a questão principal
 - Como integrar fontes de dados heterogêneas?
 - Se a arquitetura é mediada, como ficam as camadas?
 - Qual é a estratégia adotada para montar as consultas distribuídas?
 - Como os usuários podem contribuir com a base?
 - Quais são os dados oriundos da participação dos usuários?
 - Quais são os diferentes níveis de acesso?
 - Se utilizar WFS-T, como realizar a autenticação dos usuários e manutenção desse estado?

- Arquitetura preliminar





Resultados esperados



- Contribuições
 - Sugestões para os padrões OGC na área de interação com os usuários



Cronograma



Atividade	2007				2008			
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr
Defesa da proposta								
Revisar da literatura e definir a arquitetura								
Implementar protótipo								
Avaliar resultados								
Editar texto final								
Defesa da dissertação								
Ajustes indicados pela banca da defesa								



Debate

