

Geoprocessamento e Internet

Lúbia Vinhas

Divisão de Processamento de Imagens

INPE

Internet

A internet é um sistema de global que liga bilhões de redes de computadores administradas, mantidas e sustentadas em separado por diferentes instituições e organizações

World Wide Web (WWW) é uma das aplicações construídas sobre a internet (outro exemplo: correio eletrônico)

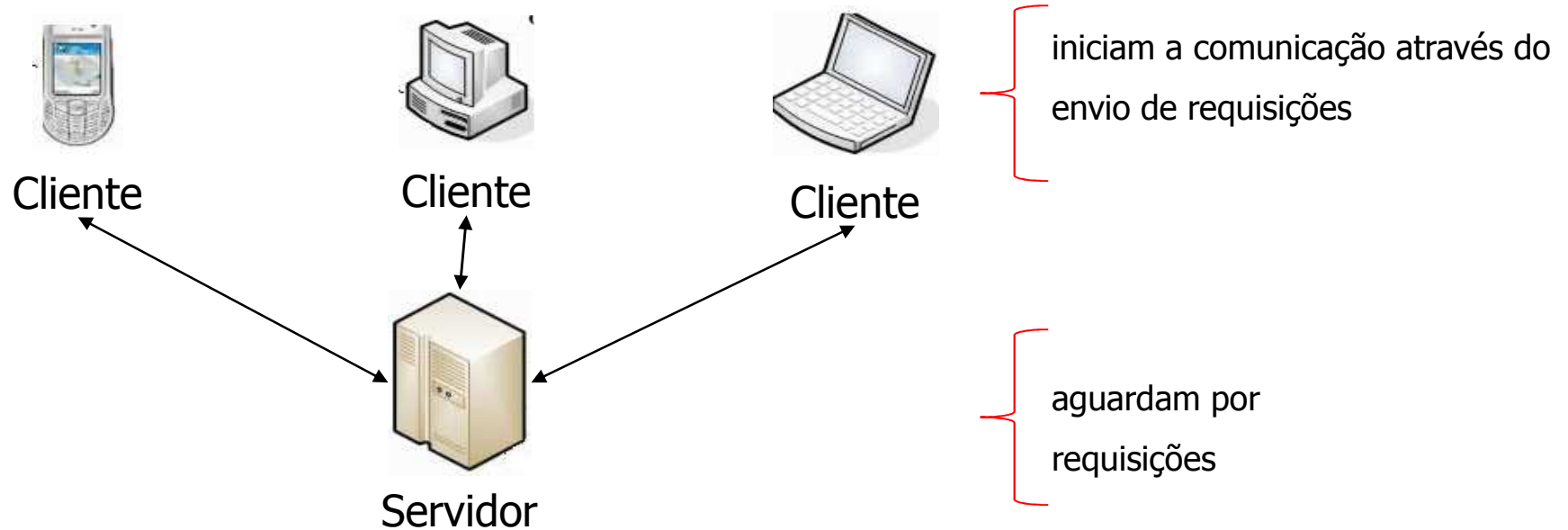
Rede de hipertextos que podem ser vistos em navegadores, em uma arquitetura cliente-servidor

Protocolos padrão e abertos

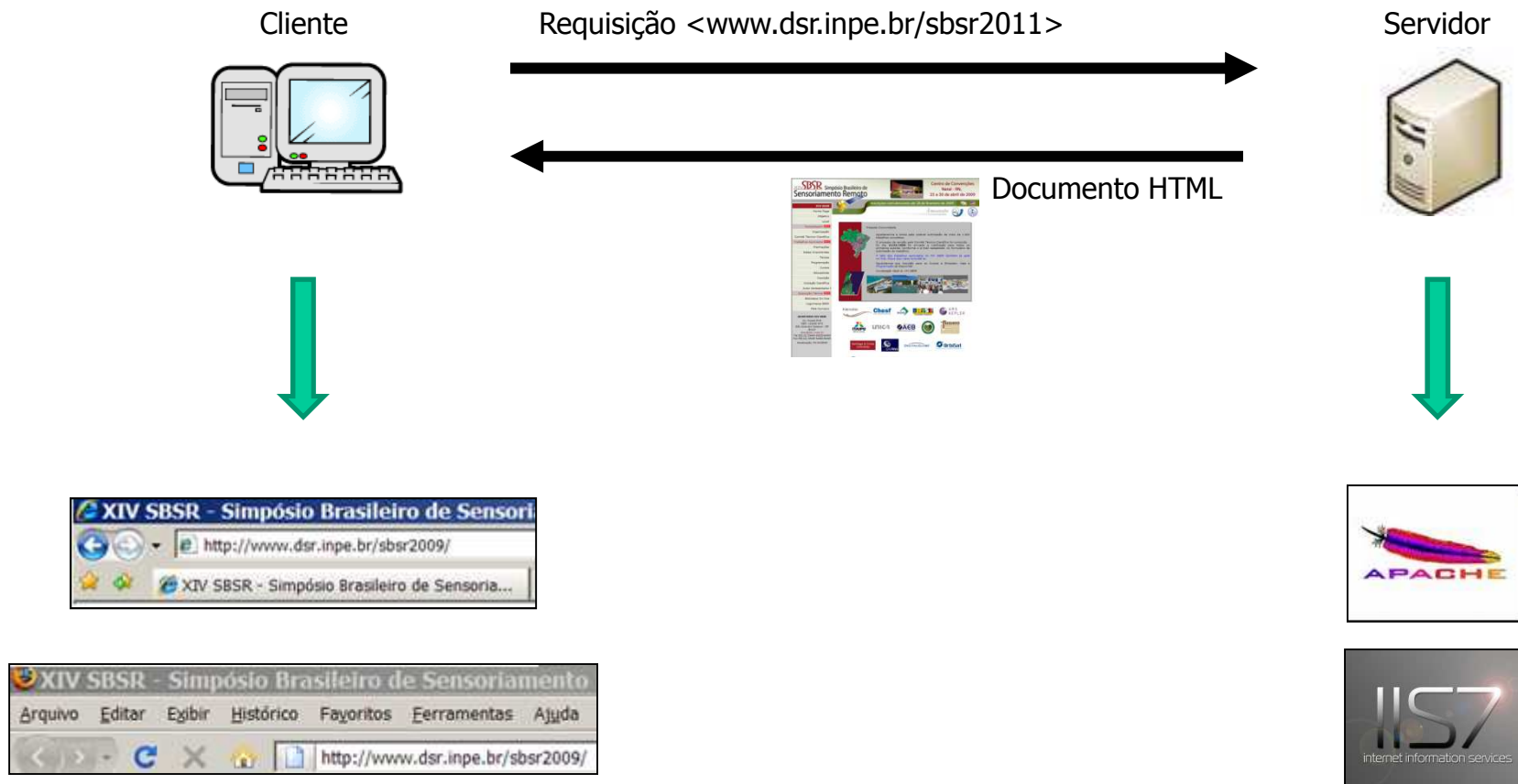
Ex: Internet Protocol Suite (TCP/IP), HTTP, POP, WWW, XML...

Arquitetura cliente-servidor

Estrutura de computação distribuída que divide as tarefas entre os fornecedores de um recurso, servidores, e seus consumidores chamados clientes



Arquitetura Cliente-Servidor – Ex. Servidor Web

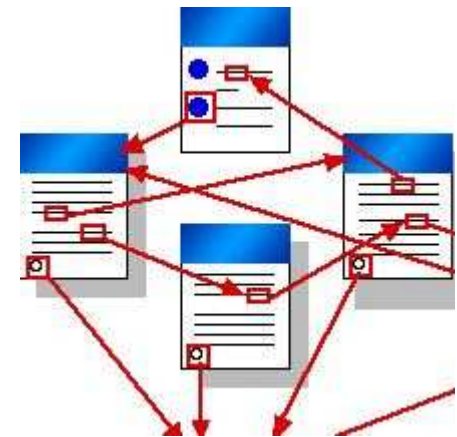


WWW - World Wide Web

Hipertexto: texto mostrado em um computador ou outro dispositivo eletrônico com referências (ou hiperlinks) a outros textos que podem ser acessados facilmente através de um clique de mouse. Além de textos, podem conter tabelas, imagens, vídeos, etc.

A WWW – World Wide Web, ou simplesmente Web, é formada por bilhões de páginas de hipertexto

A WWW é regulada pelo W3C Consortium



HTML

Páginas Web são escritas principalmente através da linguagem HTML – Hypertext Markup Language

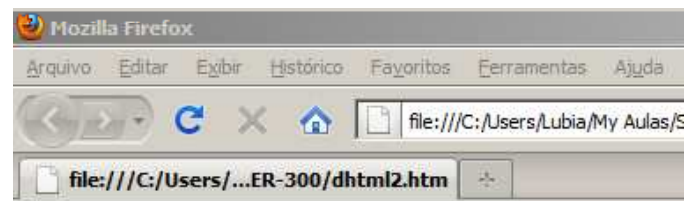
```
w3c.htm
1 <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
2
3 <html>
4 <head>
5 <title>WWW</title>
6 </head>
7 <body>
8 <h1>HTML - Hypertext Markup Language</h1>
9
10 <p>É a linguagem predominates na criação de páginas Web.</p>
11
12 <p>É regulada pelo Consórcio <a href="http://www.w3.org/">W3C</a>.</p>
13
14 <p><center></center></p>
15
16 </body>
17 </html>
18
19
```



HTML Dinâmico

É possível criar páginas web que são dinâmicas e suportam interação. Para isso são usadas outras linguagens além de HTML, como PHP, JavaScript, CSS, etc.

```
dhtml2.htm *
1 <html>
2 <body>
3
4 <p>Hoje é:</p>
5 <script type="text/javascript">
6 document.write (Date ( ) ) ;
7 </script>
8
9 </body>
10 </html>
11
12
```

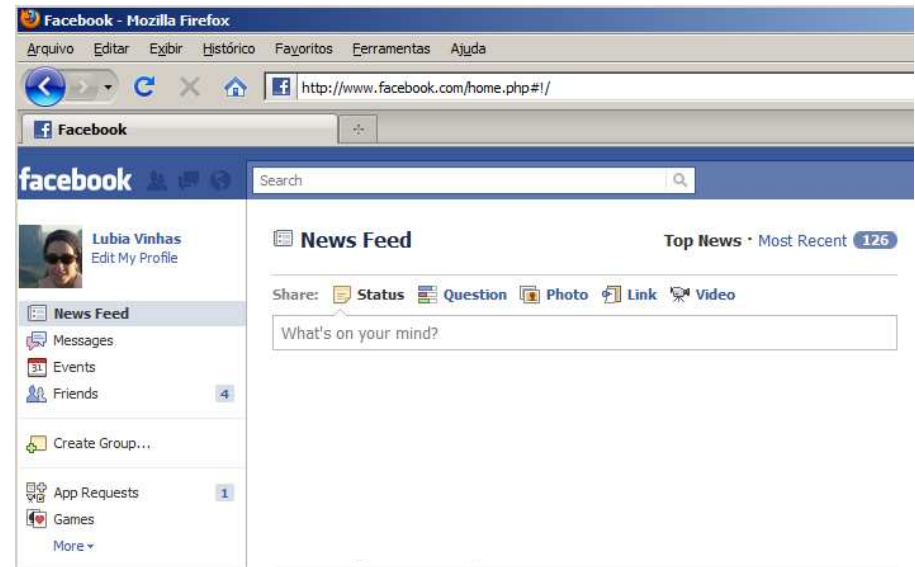
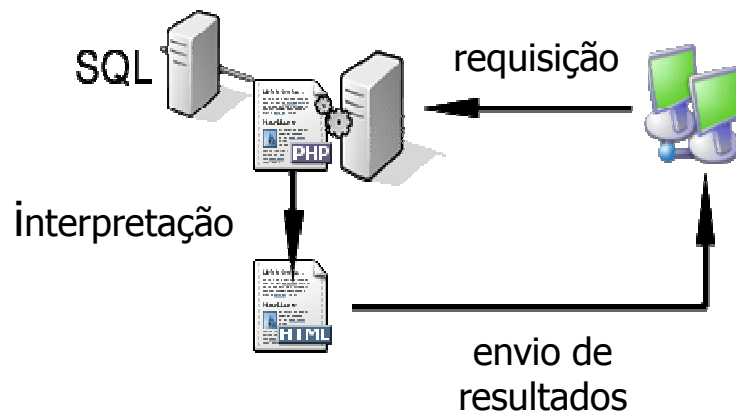


Hoje é:

Fri Apr 29 2011 14:28:49 GMT-0300

HTML Dinâmico

Algo mais interessante: mostrar o conteúdo de uma base de dados.



Web GIS

Uso da web para disseminar dados com conteúdo geográfico

Aplicações geográficas no ambiente web

The screenshot displays a web GIS application interface. At the top, there is a header with logos for 'Tecnologia TerraLib' and 'FUNCATÉ'. Below the header, a search form is visible with the URL 'http://www.digital.santos.sp.gov.br'. The main area shows a satellite map of Santos, with a search bar and a 'pesquisar' button. A legend titled 'Legenda | Painel Controle' is shown on the left, with a color-coded scale for 'Municípios (Passos Iguais - SOC104338)'. The legend includes a table with the following data:

Color	Value Range
Red	5,37 - 10,00
Orange	10,00 - 14,62
Yellow	14,62 - 19,24
Light Green	19,24 - 23,86
Green	23,86 - 28,49
Dark Green	28,49 - 33,11
Blue	33,11 - 37,73
Dark Blue	37,73 - 42,36

Below the legend, there are options for 'estados' and 'regioes'. The interface also includes a 'Mapa Resumo' and a 'Mapa temático com seleção de 645 Municípios mais...'. At the bottom, there are buttons for 'Exportar: mapa temático', 'imprimir', and 'ver relatório'.

The screenshot shows a detailed street map of a residential area. A pop-up information box is displayed over the map, containing the following text:

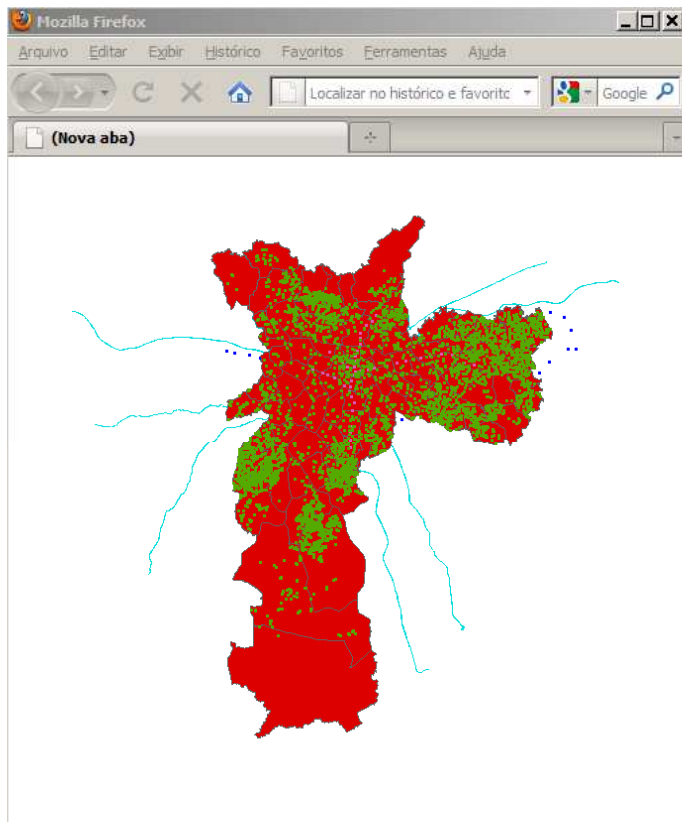
Endereço:
O posicionamento no mapa é aproximado
Av. dos Astronautas
São José dos Campos - SP, 12227-010

Como chegar: [Para cá](#) - [Daqui](#)
[Nesta área, pesquisar por](#) - [Salvar em Meus mapas](#)

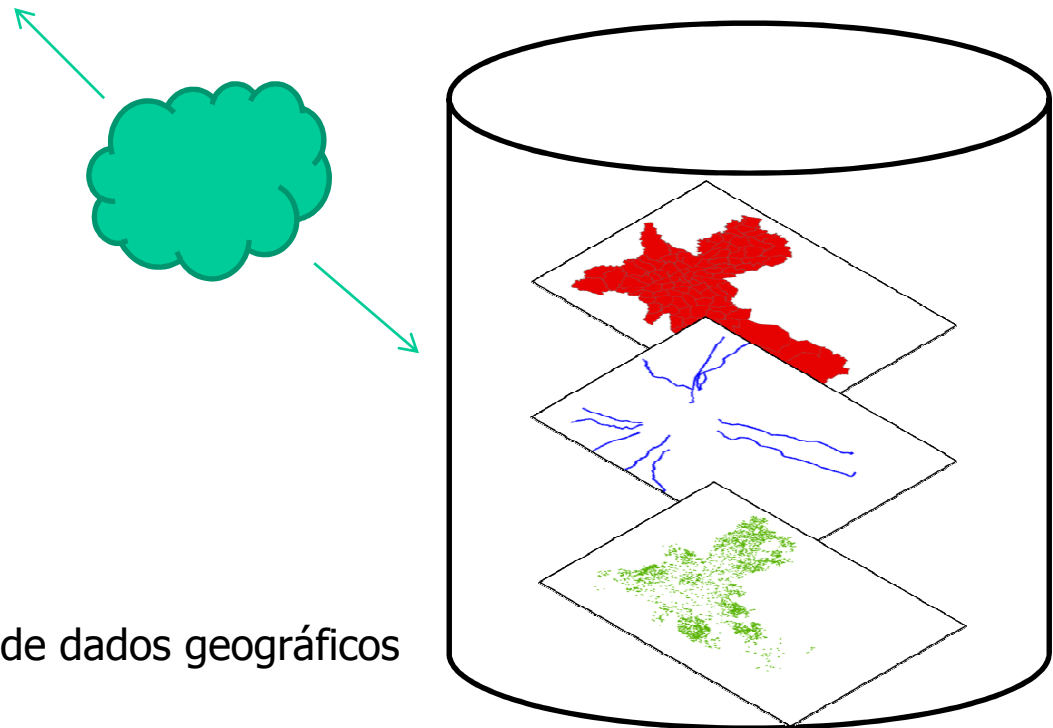
The map shows various streets, including 'Rod. Pres. Dutra' and 'Av. dos Astronautas'. A small inset map in the bottom right corner shows the location of the area within a larger geographical context.

ImagensSat
Faça o download de imagens de satélite existentes no servidor de dados do MMA.

Web Mapping



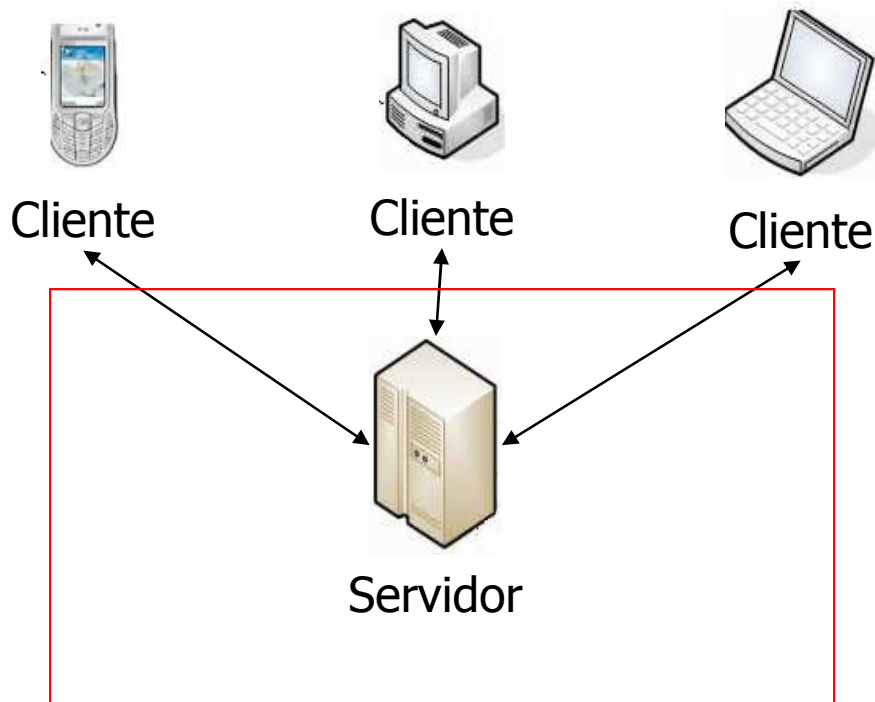
Cliente é um navegador Web



Banco de dados geográficos

Abordagens focadas no servidor

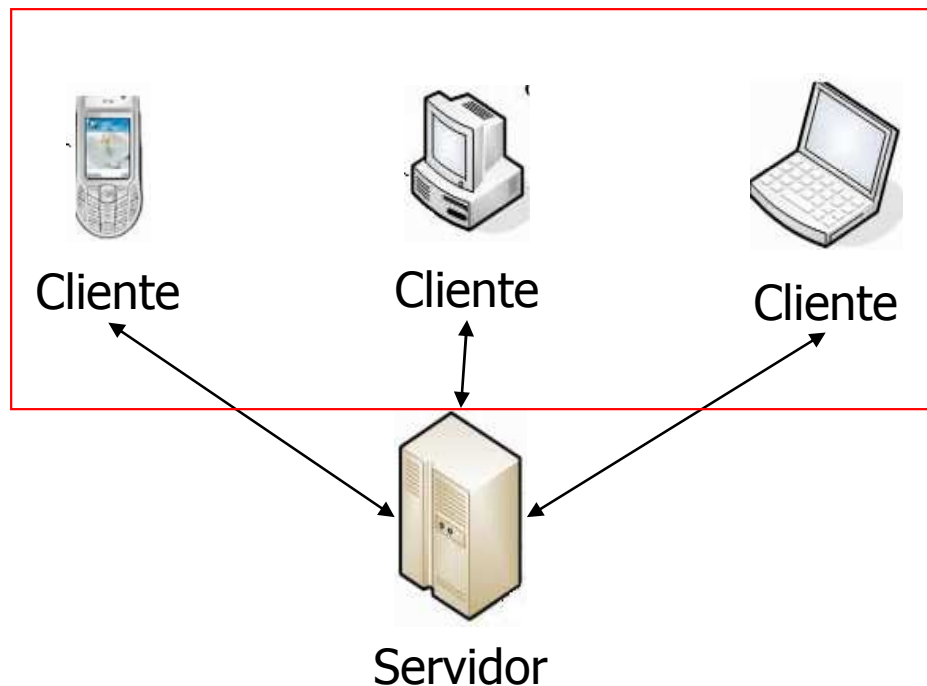
O servidor executa todas as tarefas de processamento de dados e envia o resultado para o cliente



- ✓ Saídas disponíveis para qualquer navegador
- ✓ Não necessita quase nada do cliente
- ✗ Interface com usuário é limitada
- ✗ Sobrecarga do servidor quando se faz muitos acessos
- ✗ Qualidade gráfica dos mapas pode ser pobre
- ✗ Pouca interação

Abordagens focadas no cliente

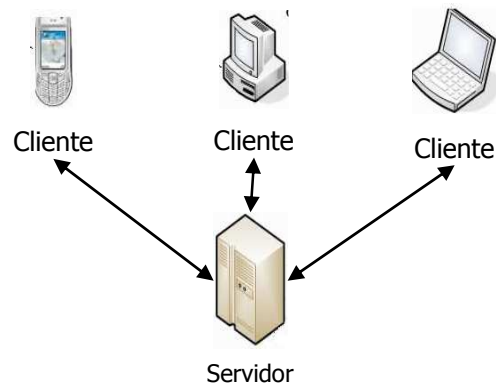
Os dados são previamente baixados para o cliente, que executa as tarefas de processamento



- ✓ Melhor Performance e capacidade de interação
- ✓ Boa qualidade gráfica
- ✓ Boa qualidade de interação
- ✗ Sujeita ao tráfego da internet
- ✗ Ineficiência no processamento
- ✗ Tempo gasto no transporte de dados

Abordagens híbridas

Arquitetura híbrida permite alocar diferentes tarefas ao lado mais apropriado



	Tarefa	Servidor	Cliente
Dados	Armazenamento Extração Processamento	✓ ✓ ✓	
Mapa	Geração Apresentação Manipulação	✓	✓ ✓ ✓
Interatividade	Interações Interface com usuário		✓ ✓

Adaptado de Chang et al., 2006

Mapas estáticos

Renderisadores que produzem imagens e as enviam para o navegador do usuário.

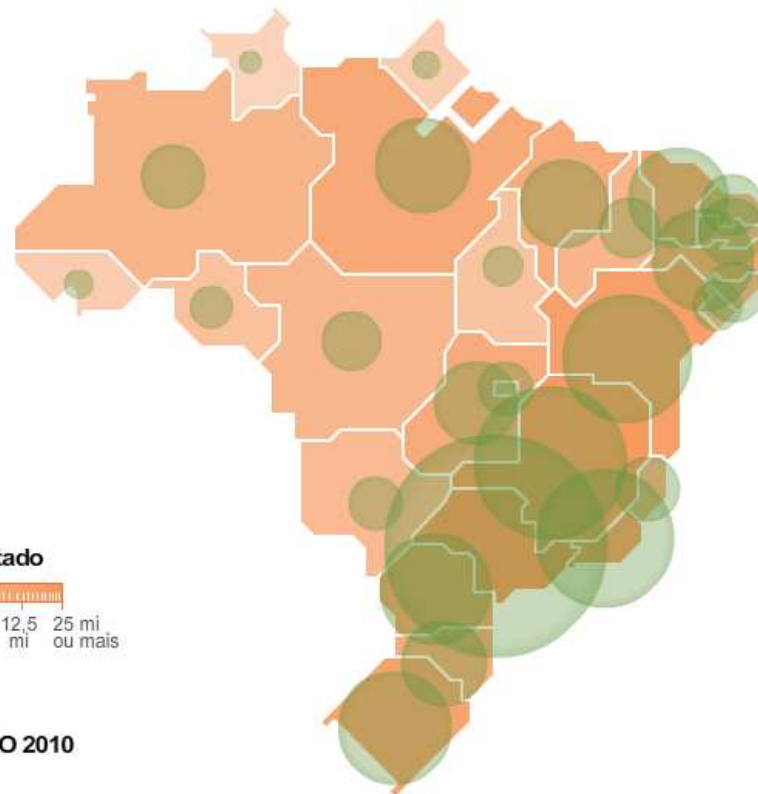
Nenhuma (ou pouca) interação é permitida.

Ex: Censo 2010 na Folha de S.Paulo

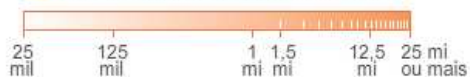
(http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/censo_2010.shtml)

Recomendar 592 pessoas recomendam isso.

CENSO 2010



POPULAÇÃO 2010, por estado



VARIAÇÃO 2000-2010

TAMANHO DA POPULAÇÃO 2010

População

Escala



	2000	2010	Variação	
NATAL	712.317	785.722	10,31%	
RN	2.776.782	3.168.133	14,09%	
BRASIL	169.799.170	190.732.694	12,33%	

* Município com

Mapas estáticos

Os mapas são divididos em tiles por nível de zoom, e já estão pré-calculados.

Ex: Mosaico do Brasil (<http://www.dpi.inpe.br/mosaico/>)

Mosaico do Brasil - Mozilla Firefox

Arquivo Editar Exibir Histórico Favoritos Ferramentas Ajuda

http://www.dpi.inpe.br/mosaico/


Divisão de Processamento de Imagens ... x Mosaico do Brasil

Mosaico do Brasil

[Apresentação](#)

MENU Mosaico do Brasil

Landsat 1990/Político



S45:00:00 O75:00:00

Mosaico do Brasil - Mozilla Firefox

Arquivo Editar Exibir Histórico Favoritos Ferramentas Ajuda

http://www.dpi.inpe.br/mosaico/

Divisão de Processamento de Imagens ... x Mosaico do Brasil

10 coisas que aconteceriam caso o cas

Mosaico do Brasil

[Apresentação](#) | [Navegar](#) | [Inter](#)

Landsat 1990/Político

S23:12:00 O45:36:00



S23:29:52 O45:41:43

Incluindo mais dinâmica

Para conseguir conteúdos geográficos mais dinâmicos e que possibilitem mais interação, surgiram ferramentas especializadas para esse fim

MapServer

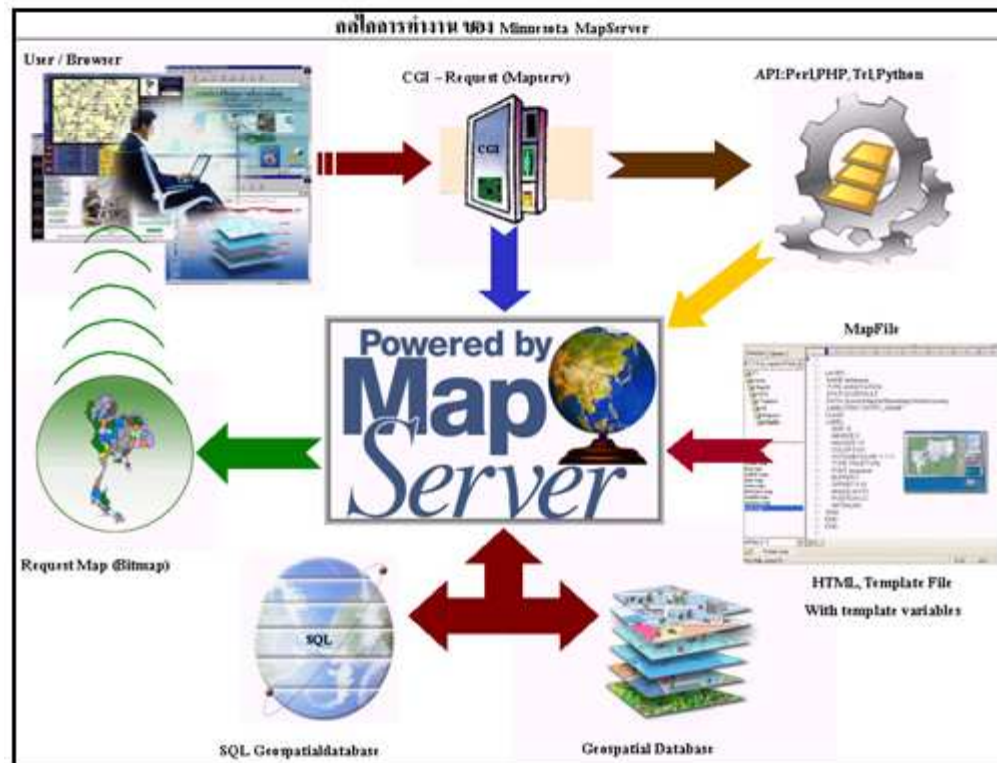
TerraLib

GeoServer

Arc* ...



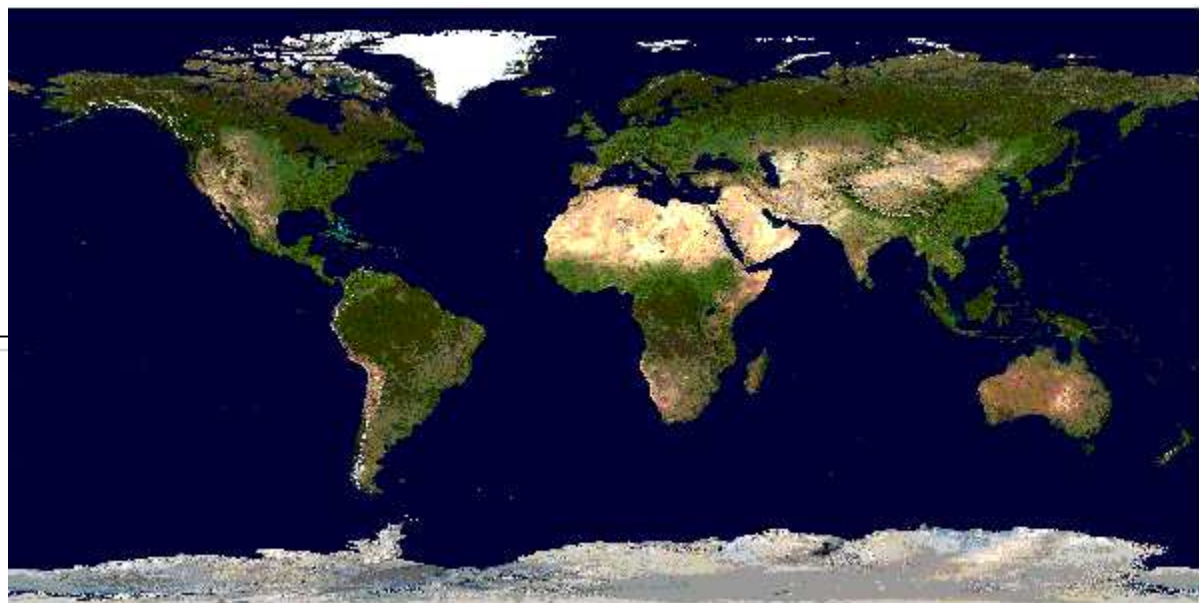
Plataforma para a publicação de dados espaciais e construção de aplicações baseadas em mapas interativas no ambiente Web





MapServer

open source web mapping



```
MAP
  NAME "sample"
  STATUS ON
  SIZE 600 400
  SYMBOLSET "../etc/symbols.txt"
  EXTENT -180 -90 180 90
  UNITS DD
  SHAPEPATH "../data"
  IMAGECOLOR 255 255 255
  FONTSET "../etc/fonts.txt"

  #
  # Start of web interface definition
  #
  WEB
    IMAGEPATH "/ms4w/tmp/ms_tmp/"
    IMAGEURL "/ms_tmp/"
  END

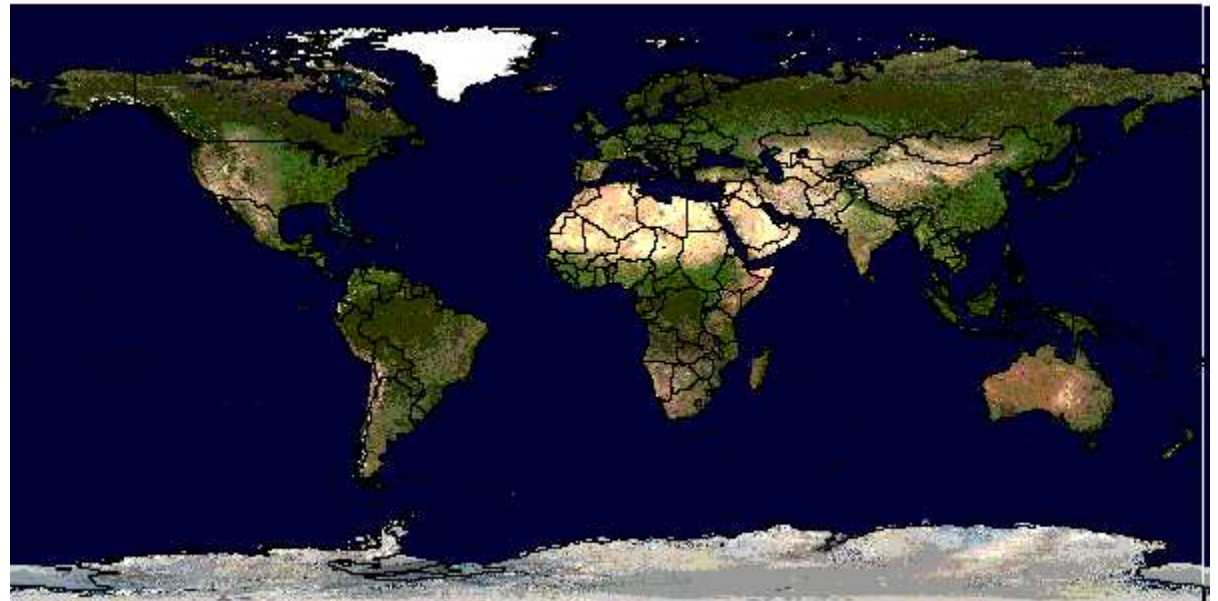
  #
  # Start of layer definitions
  #
  LAYER
    NAME 'global-raster'
    TYPE RASTER
    STATUS DEFAULT
    DATA bluemarble.gif
  END
END
```



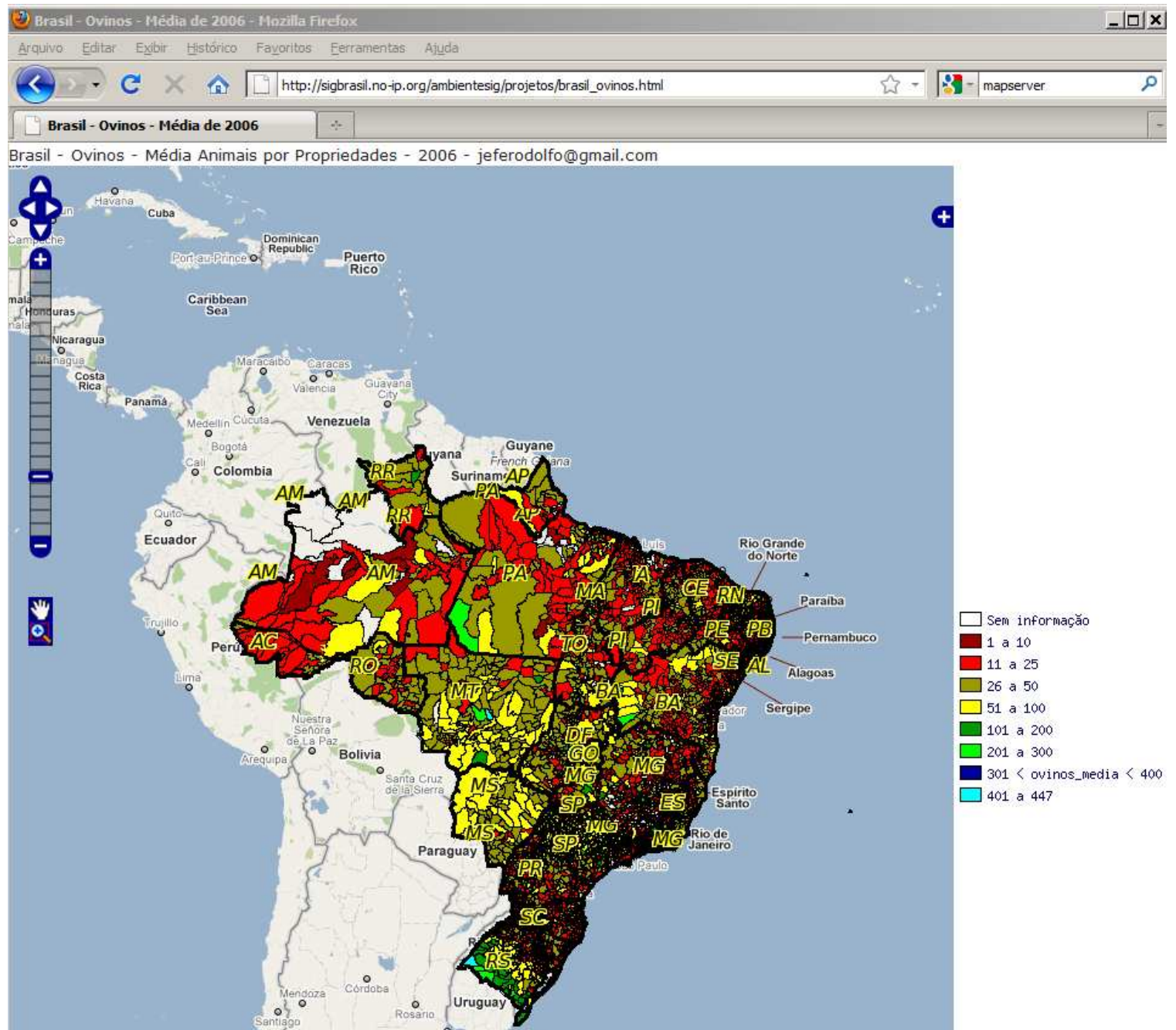
MapServer

open source web mapping

```
LAYER
  NAME "world_poly"
  DATA 'shapefile/countries_area.shp'
  STATUS ON
  TYPE POLYGON
  CLASS
    NAME 'The World'
    STYLE
      OUTLINECOLOR 0 0 0
    END
  END
END # layer
```



Exemplo



TerraPHP + TerraManager

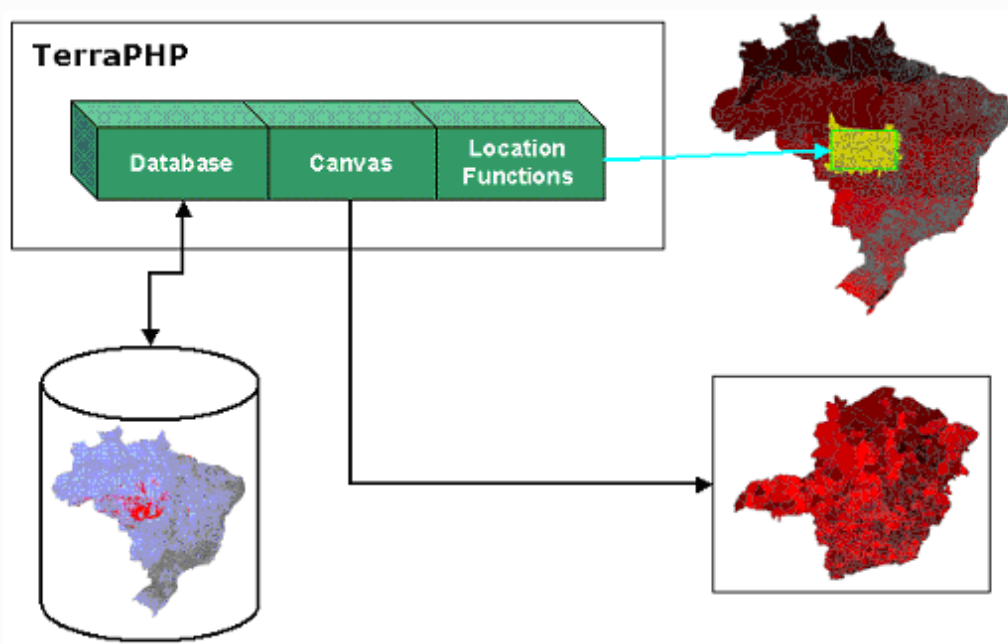


Figure 1 - TerraPHP Architecture

TerraPHP



```
01  <?
02  $t = terraweb();
03
04  if(!$t->connect("localhost", "nome_usuario", "senha", "nome_banco", 3306, 1))
05  {
06      echo("Nao foi possivel conectar-se ao banco de dados<BR>");
07      echo($t->errorMessage());
08      exit();
09  }
10
11  if($t->setCurrentView("NATIVIDADE") == false)
12  {
13      echo($t->errorMessage() . "<BR>");
14      exit();
15  }
16
17  $box = $t->getcurrentviewbox();
18
19  if($box == false)
20  {
21      echo($t->errorMessage() . "<BR>");
22      exit();
23  }
```


TerraPHP

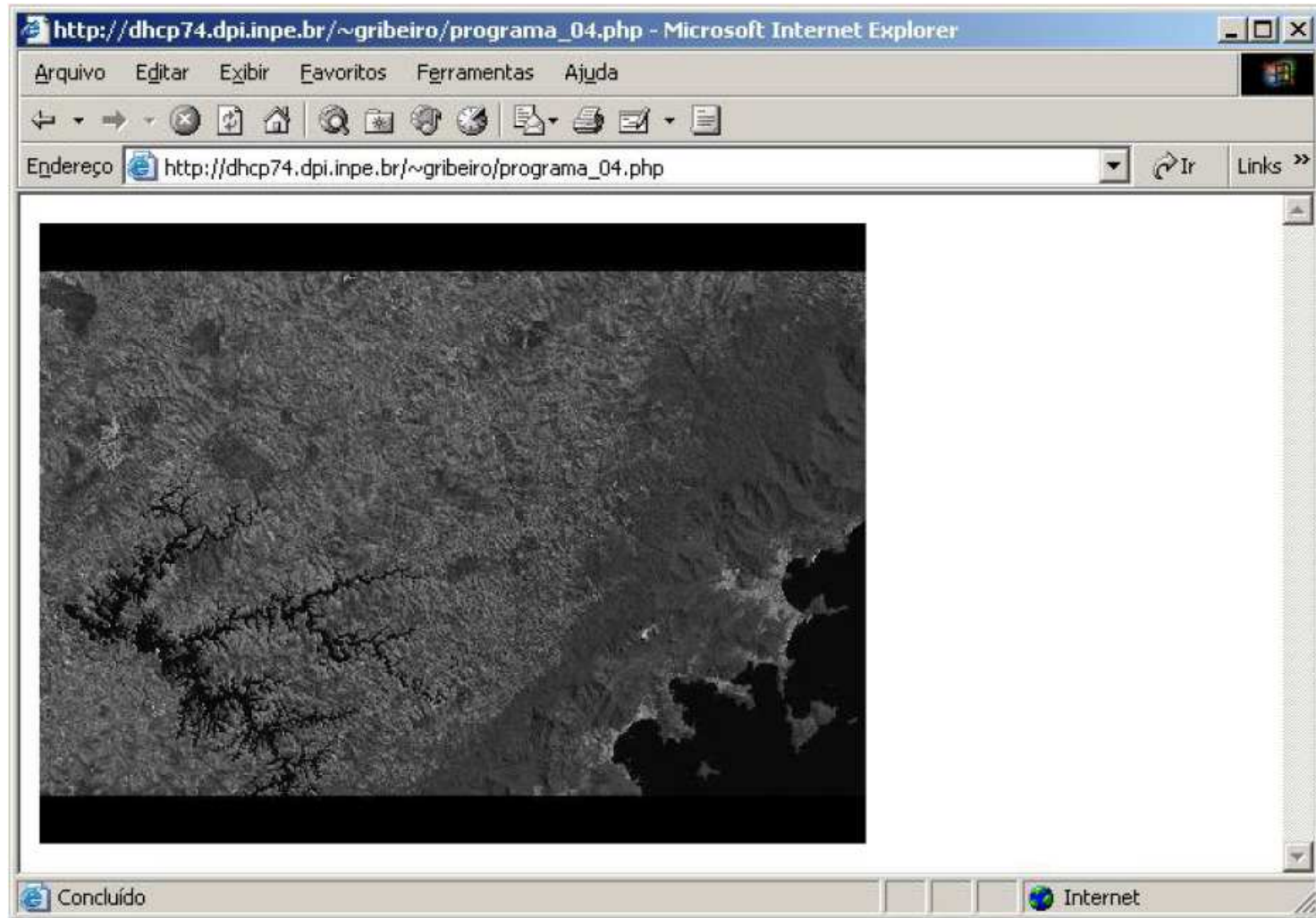


```
24
25     $t->setWorld($box[0], $box[1], $box[2], $box[3], 800, 600);
26
27     $themes = $t->getthemes();
28
29     if($themes == false)
30     {
31         echo($t->errorMessage() . "<BR>");
32         exit();
33     }
34
35     for($i = 0; $i < count($themes); ++$i)
36     {
37         $t->setTheme($themes[$i], 0);
38
39         $result = $t->plotraster();
40
41         if($result == false)
42         {
43             echo($t->errorMessage() . "<BR>");
44             exit();
45         }
46     }
47
48     $imagemSaida = $t->getjpg();
49     header ("Content-type: image/jpg");
50     echo($imagemSaida);
51     ?>
```

TerraPHP

Fonte:

http://terralib.org/docs/v310/terraphp_tutorial_portugues.pdf



Diversas fontes de dados, que coletados e arquivados em diferentes lugares, por diferentes donos.

Grandes e caros para serem movidos e/ou convertidos de um lugar para outro

Impossível de serem armazenados e gerenciados de maneira centralizada

Impossível se escolher uma única plataforma de software

Navegador não é a único cliente

Como compartilhar dados entre SIGs?

National Snow and Ice Data Center

Data Collections

Some NSIDC data sets that are related to each other by parameter, sensor (instrument), project, grid, etc. are grouped together on our Web site as a data collection. The table below lists some of the most frequently used data collections. Click on the collection name to go directly to its sector on NSIDC's Web site.

Atraso Zenital Troposférico

Classificação de Nuvens

Coleta de Dados

Descargas Elétricas

Índice de Vegetação (NDVI)

Índice Ultravioleta

Monitoramento de Secas

Nevoeiros

Oceano **NEW**

Produtos MODIS

Precipitação Satélite

Precipitação Radar

Queimadas

Radiação Solar e Terrestre

Sist. Convectivos - Tempestades

Sondagens da Atmosfera

Temperatura de Brilho

Temperatura da Superfície do Mar

Temp. Superfície Continental

Vento na Troposfera

ImagensSat

Faça o download de imagens de satélite existentes no servidor de dados do MMA.

DETER

Detecção de Desmatamento em Tempo Real

Recompor Imagens Satélite Imagens Satélite Cartografia Mapas T

Parâmetros Básicos

Data Inicial > 2008-02-28

Data Final <= 2008-03-30

Estado/Região TODOS

Início (opcional)

Use Operativa/Ibama TODAS

Nenhuma/Divisão Política/Nenhuma S04:00:00 O48:00:00

Coari Borba Itaituba Novo Repartimento Foz de Iguaçu Rondon do Pará Marabá

ICEDS - Integrated CEOS European Data Server

UCL

Available WMS layers

Map Dressing (IONIC)

Current Weather (CustomWeather)

Global clouds (CustomWeather)

GOES satellite imagery (Towa State)

Interoperabilidade

Servidores de mapa resolvem um problema: apresentar dados para usuários humanos

Mas como integrar de fato diferentes aplicações e compartilhar dados?



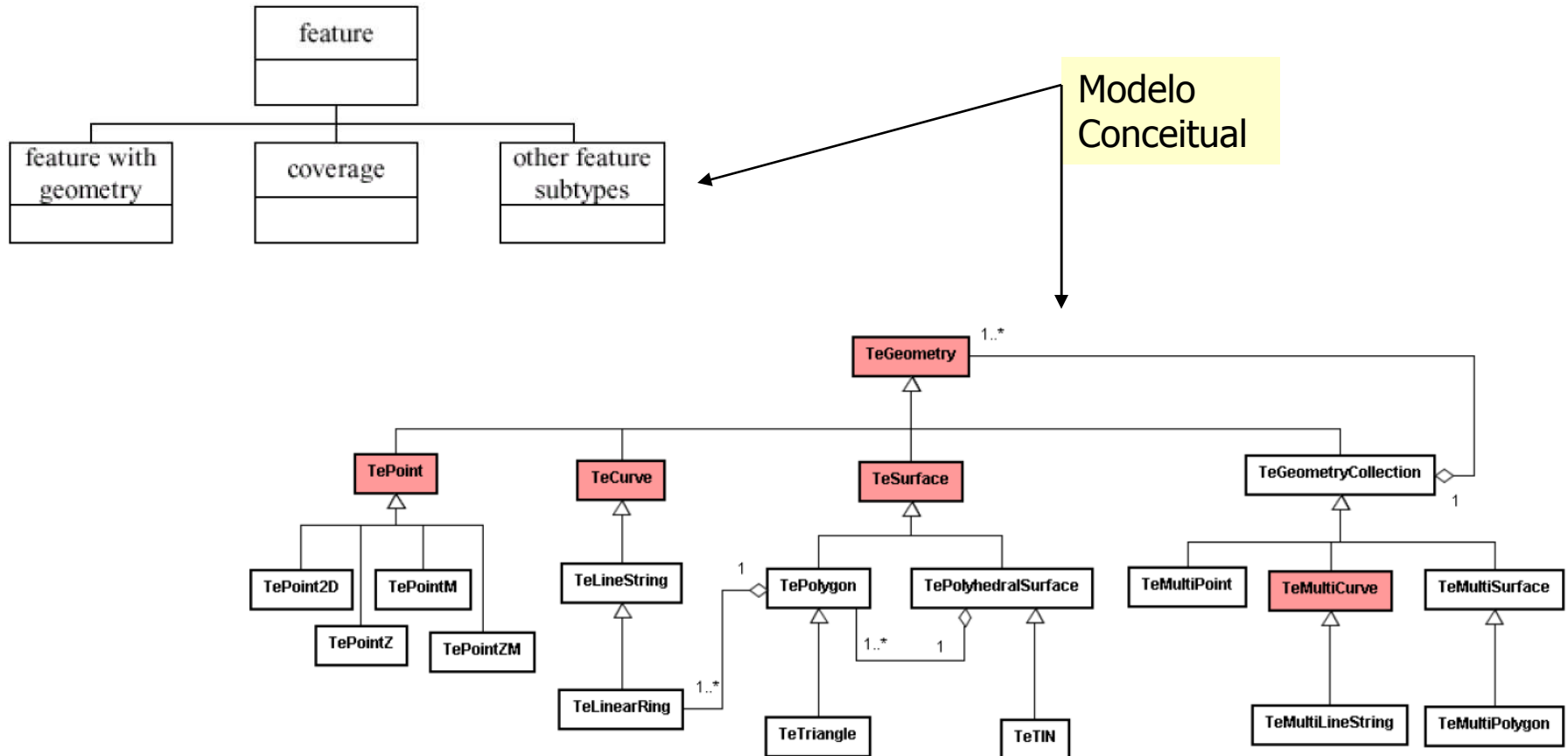
Interoperabilidade

Capacidade de trocar e usar informações numa rede distribuída. Envolve questões sintáticas, semânticas e de infra-estrutura, resolvidas através de acordos e/ou padrões reconhecidos e aceitos pelos diferentes atores envolvidos no assunto.



O Open Geospatial Consortium, Inc.[®] (OGC) é uma organização sem fins lucrativos, internacional, formada pela academia, indústria e comunidade, que desenvolve especificações para produtos, formatos de dados e serviços geográficos.

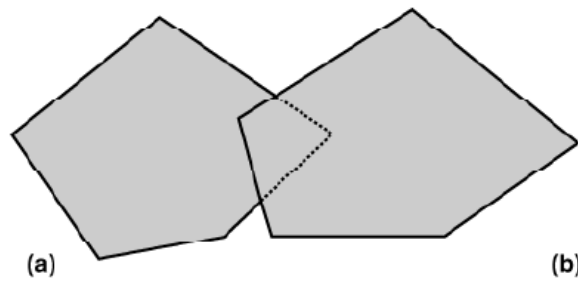
Essas especificações visam resolver questões de interoperabilidade, de forma que dois sistemas possam se comunicar.



Baseia-se na matriz Modelo de Nove-Inteseccões de Dimensionalidade Extendida

Table 1: The DE-9IM

	Interior	Boundary	Exterior
Interior	$dim(I(a) \cap I(b))$	$dim(I(a) \cap B(b))$	$dim(I(a) \cap E(b))$
Boundary	$dim(B(a) \cap I(b))$	$dim(B(a) \cap B(b))$	$dim(B(a) \cap E(b))$
Exterior	$dim(E(a) \cap I(b))$	$dim(E(a) \cap B(b))$	$dim(E(a) \cap E(b))$



	Interior	Boundary	Exterior
Interior	2	1	2
Boundary	1	0	1
Exterior	2	1	2

Existe uma gramática que define como representar textualmente todos as diferentes instâncias de geometrias. Exemplos:

Geometry Type	Text Literal Representation	Comment
Point	Point (10 10)	a Point
LineString	LineString (10 10, 20 20, 30 40)	a LineString with 3 points
Polygon	Polygon ((10 10, 10 20, 20 20, 20 15, 10 10))	a Polygon with 1 exteriorRing and 0 interiorRings

ETC... muitas outras definições, mas mais uma parte do problema está sendo resolvida

Sonho de consumo...

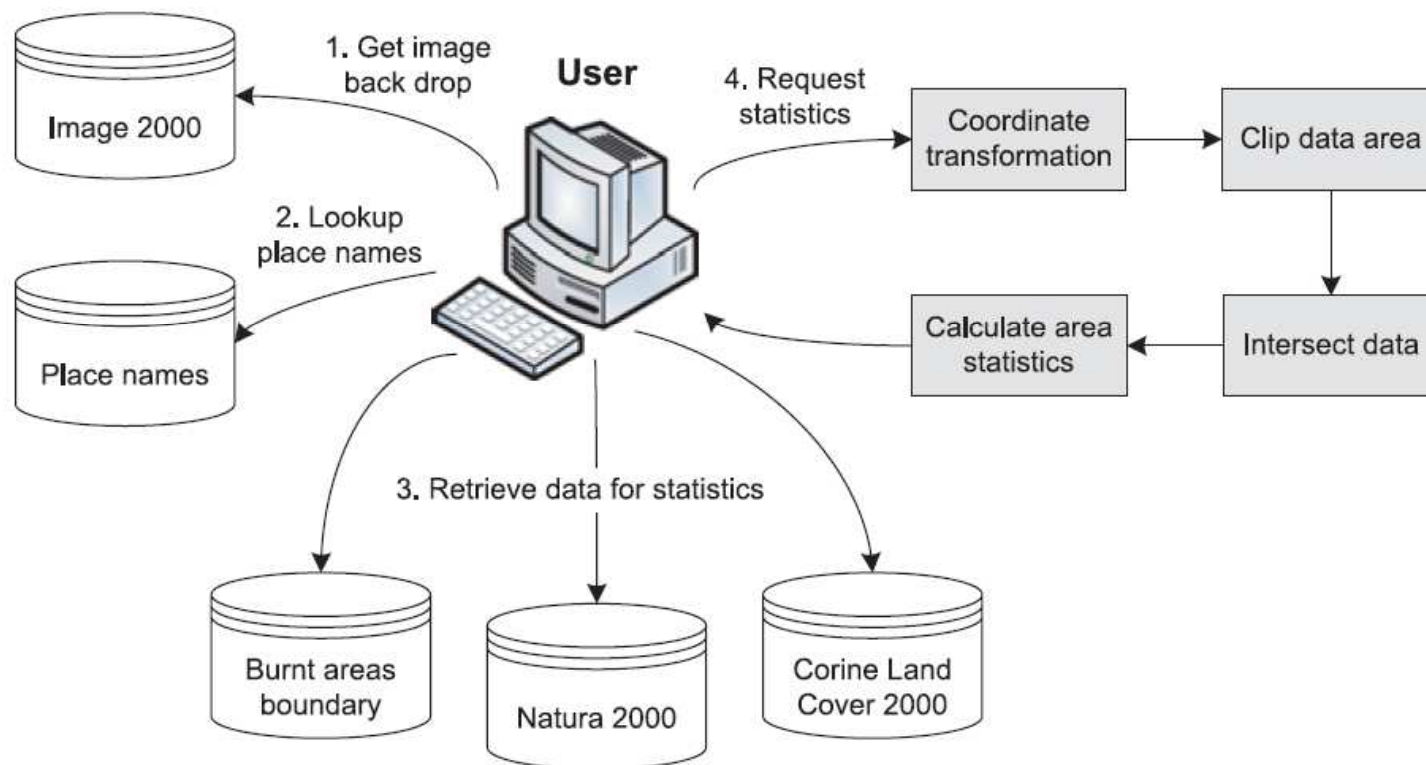


Figura: Friis-Christensen, 2007

Ex: desejo saber estatísticas sobre áreas queimadas. Desejo fazer análises por localização, por classes de uso ou ainda por seleção de local.

Web Services

Os Sistemas de Informação estão evoluindo para o modelo de arquitetura baseada em Web Services:

Dados

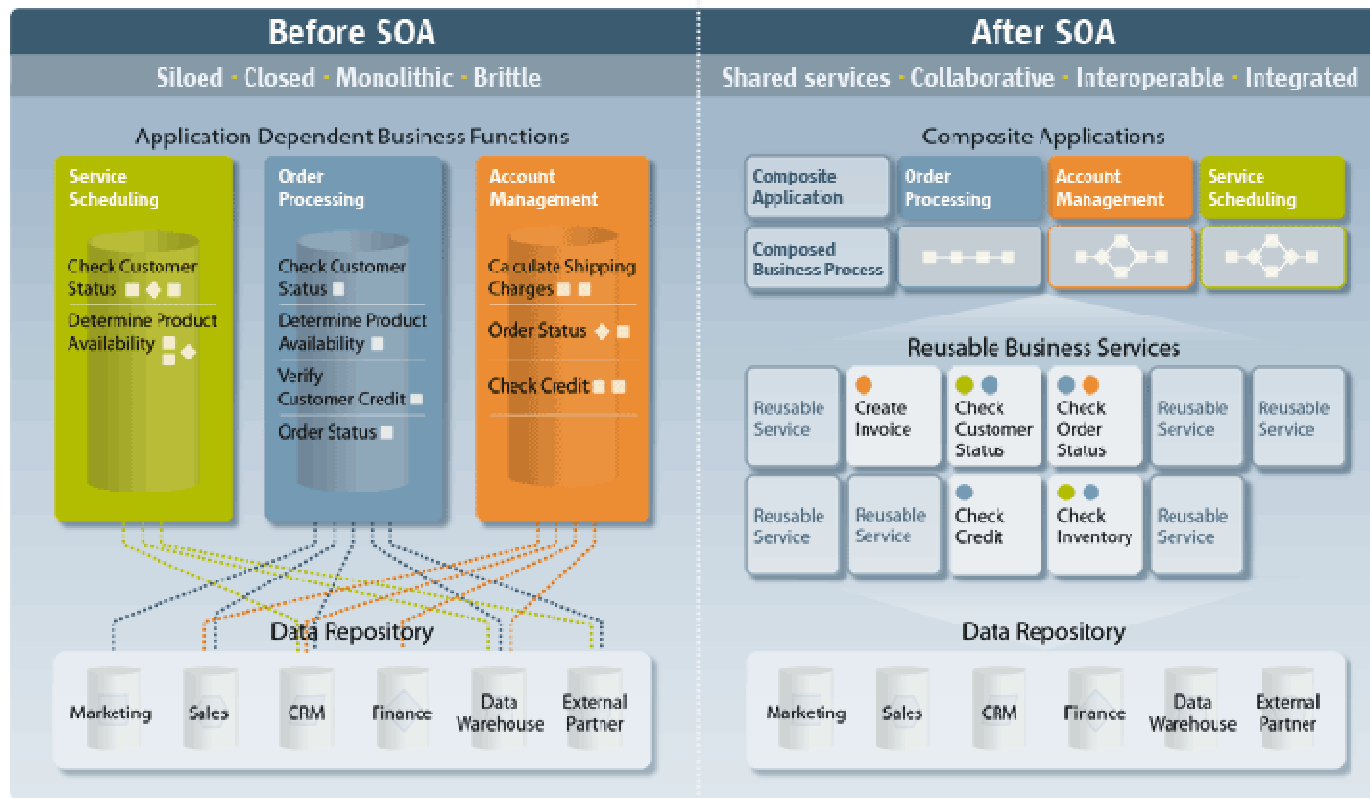
Funcionalidades

Web Services: são componentes que podem ser interligados para construir aplicações mais complexas

Interoperabilidade entre ambientes heterogêneos, pacotes de software e dados é fundamental para a implementação do modelo de web services

SOA – Service Oriented Architecture

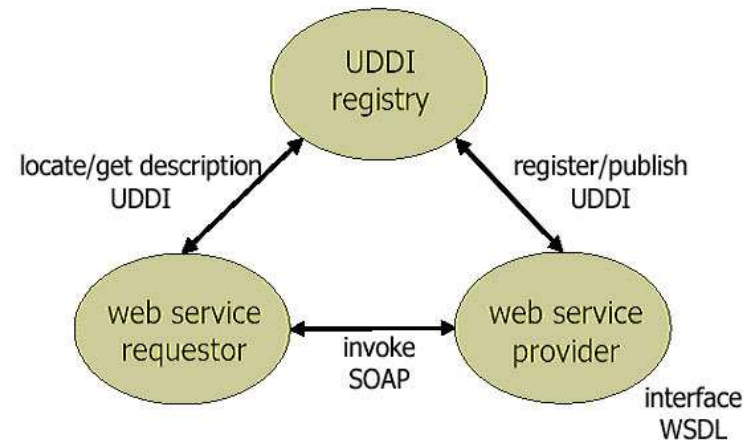
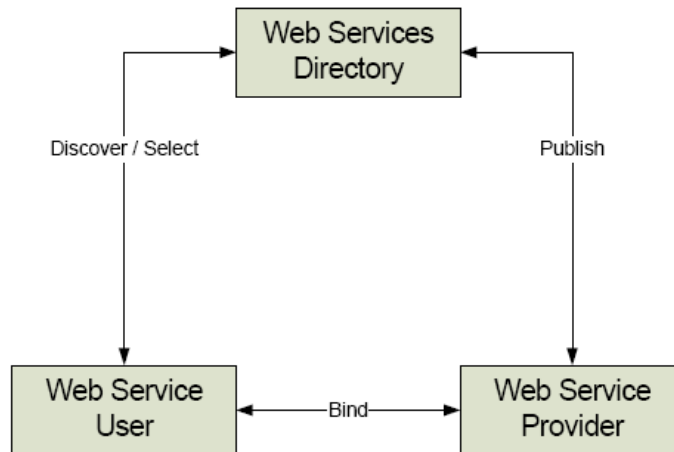
Paradigma para organização e utilização de competências distribuídas que estão sob controle de diferentes domínios proprietários



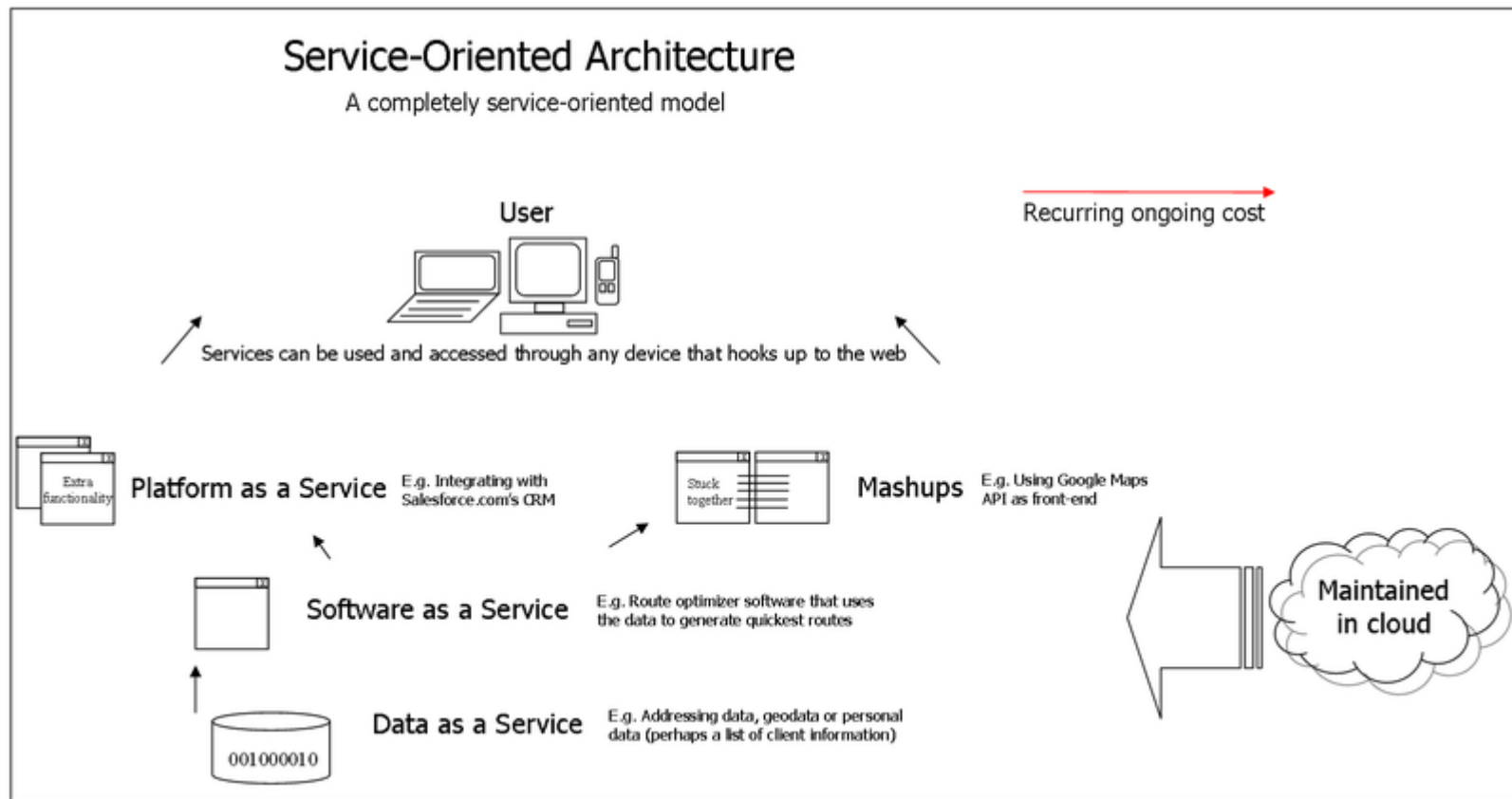
Web services

São uma forma de integração entre aplicações, utilizando a WEB como meio de comunicação:

- Auto-contidos e sabem se descrever
- Comunicam-se por protocolos abertos
- São acessados por aplicações
- São publicados e descobertos



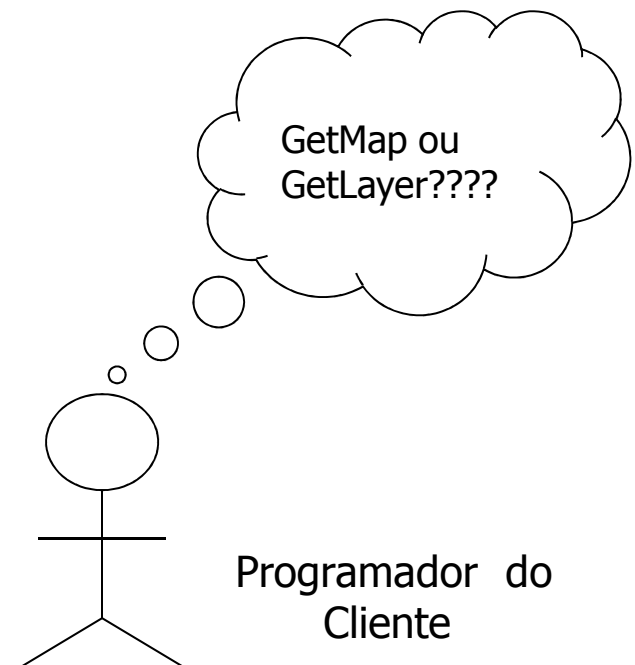
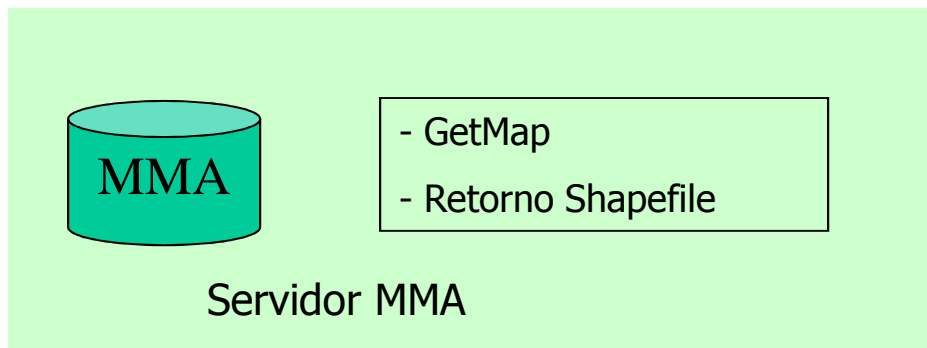
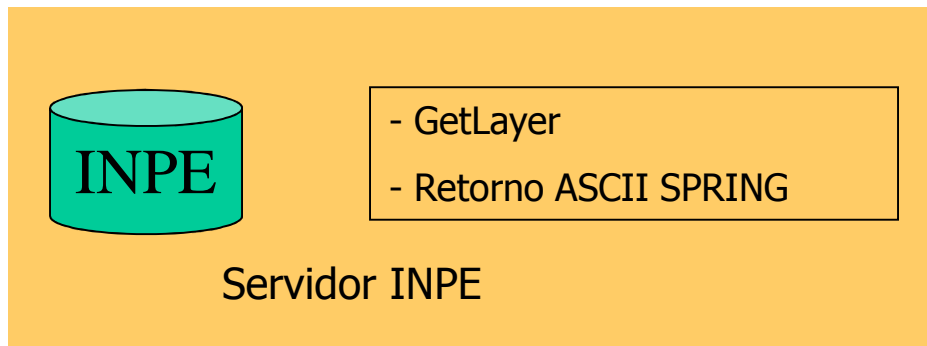
Arquitetura orientada a serviços



Web Services Geográficos

Quais são as funcionalidades básicas em aplicações geográficas?

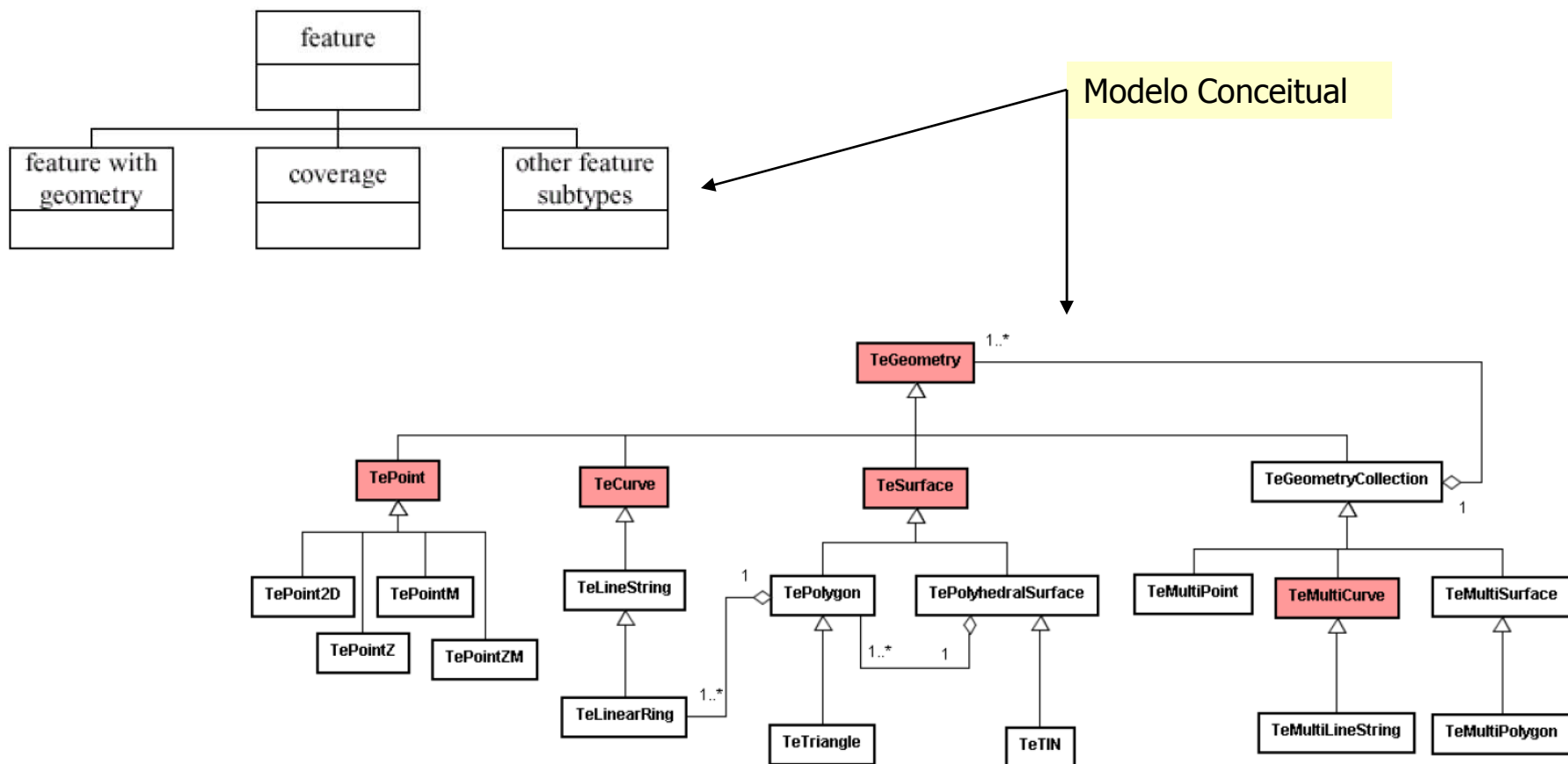
Visualizar mapas, acessar dados e processar dados



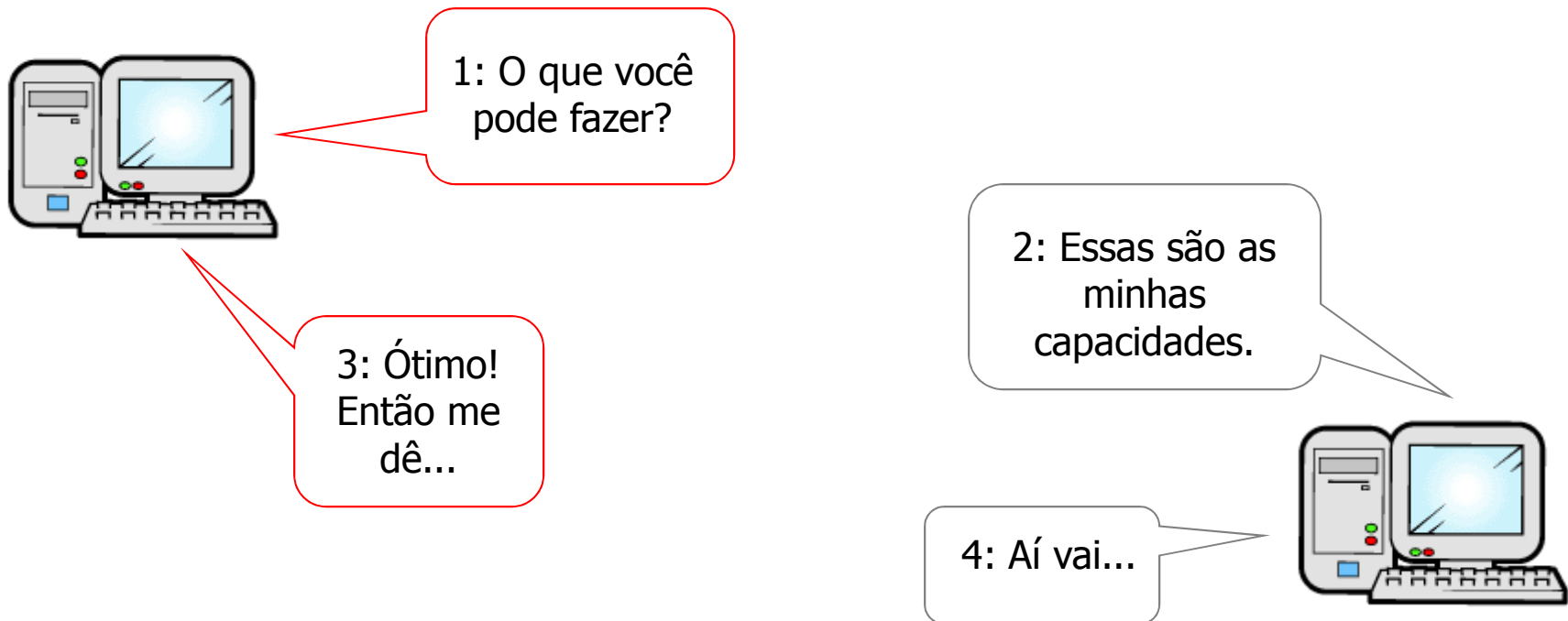


The Open Geospatial Consortium, Inc.® (OGC) é uma organização sem fins lucrativos, internacional, formada pela academia, indústria e comunidade, que desenvolve especificações para produtos, formatos de dados e serviços geográficos.

Essas especificações visam resolver questões de interoperabilidade, de forma que dois sistemas possam se comunicar.



Define um arcabouço para a criação de serviços web no domínio geoespacial (OWS)



O OGC utiliza e estende outros padrões abertos dentro do contexto da Internet

XML (eXtensible Markup Language) é

uma especificação de propósito geral para a codificação de dados em texto puro.

Serve para facilitar o compartilhamento de dados estruturados entre diferentes sistemas.

Ela permite que usuários possam criar seus próprios elementos, por isso é extensível.

Esquemas XML definem a estrutura do documento.

```
<?xml version="1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="http://www.w3schools.com"
xmlns="http://www.w3schools.com"
elementFormDefault="qualified">

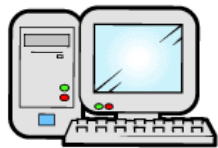
  <xs:element name="note">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="to" type="xs:string"/>
        <xs:element name="from" type="xs:string"/>
        <xs:element name="heading" type="xs:string"/>
        <xs:element name="body" type="xs:string"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

```
<?xml version="1.0"?>
<note xmlns="http://www.w3schools.com"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.w3schools.com note.xsd">

  <to>Tove</to>
  <from>Jani</from>
  <heading>Reminder</heading>
  <body>Don't forget me this weekend!</body>
</note>
```


WMS – Web Map Service

A especificação OpenGIS Web Map Service (WMS) define um serviço para a produção de mapas na Internet. Neste sentido, o mapa é uma representação visual dos dados geográficos e não os dados de fato. Os mapas produzidos são representações geradas em formatos de imagem, como PNG, GIF e JPEG.



1: GetCapabilities



2: *Layers (XML)*



3: GetMap



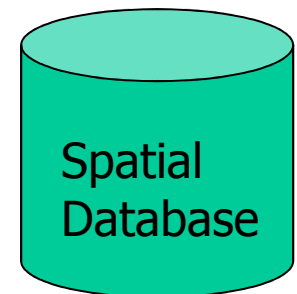
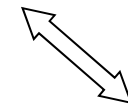
4: Mapa (*PNG, GIF, JPG*)



5: GetFeatureInfo



6: *Informações sobre uma localização*

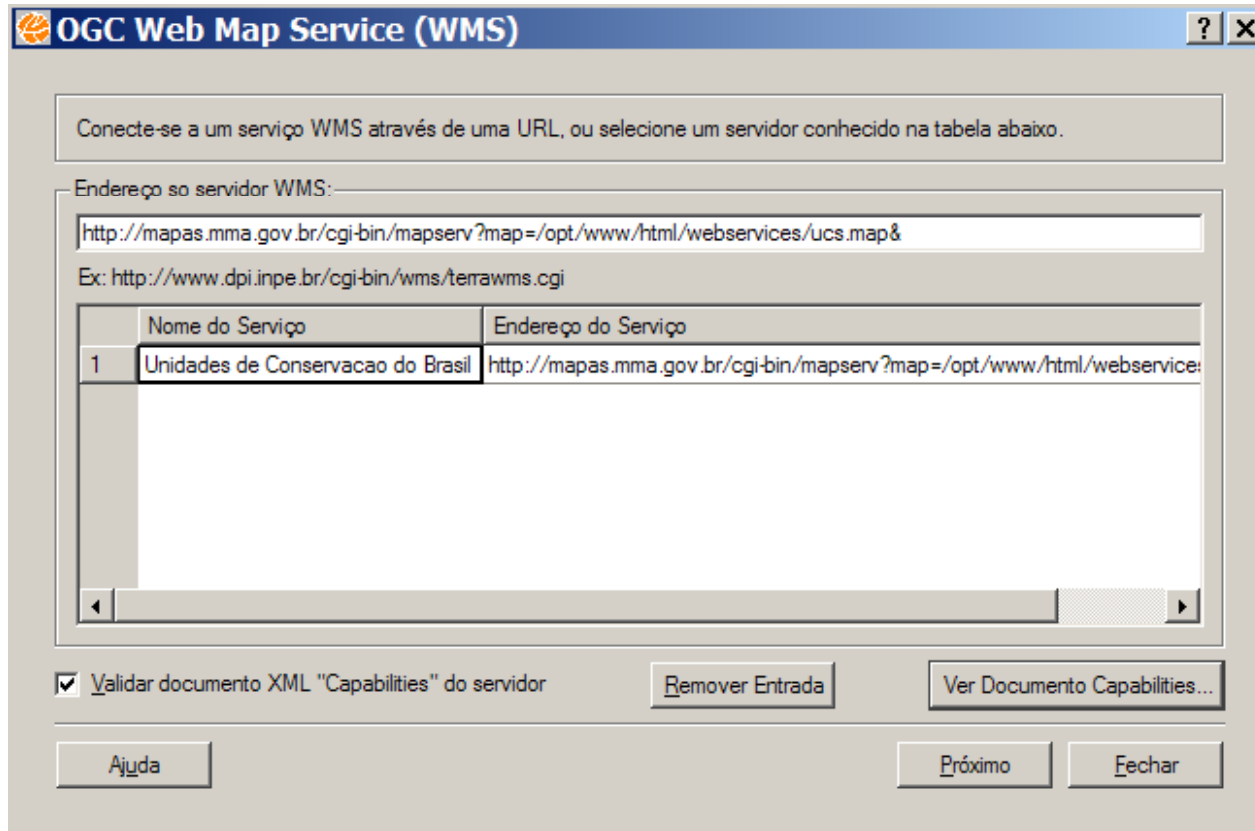


WMS - Exemplo

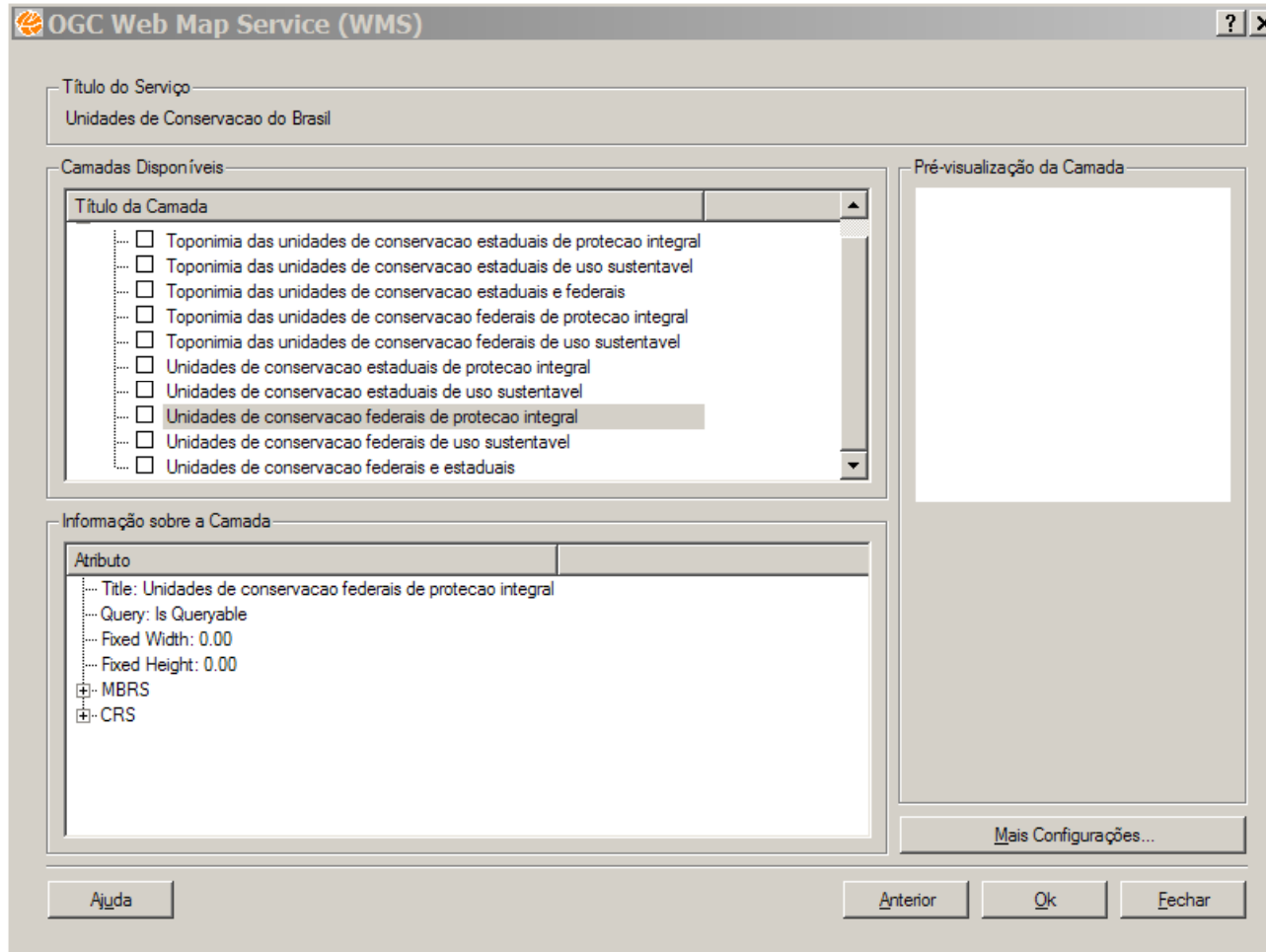
Cliente: Plugin WMS do TerraView

Servidor: Mapas do MMA

1) Enviar ao servidor a requisição das suas capacidades

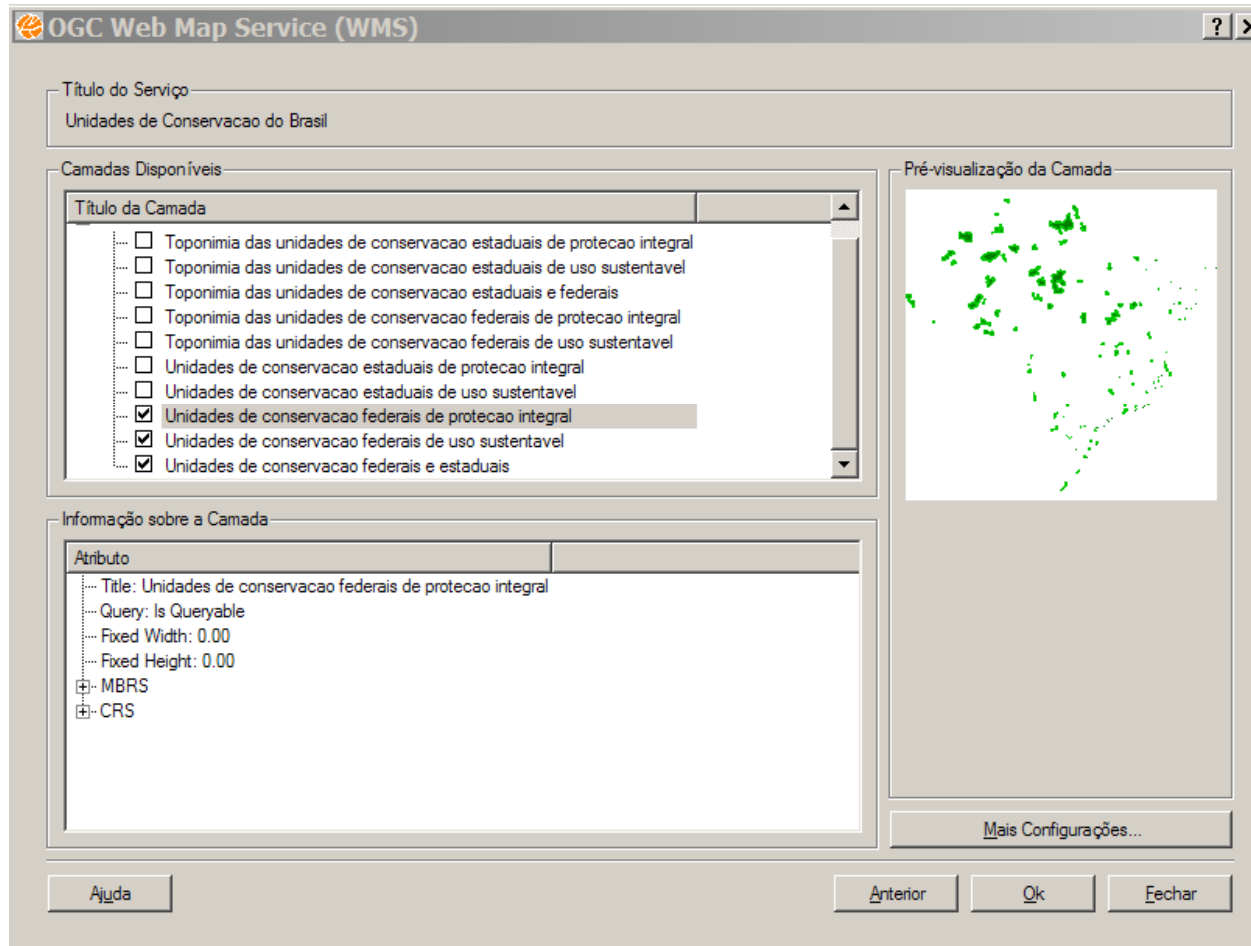


WMS - Exemplo



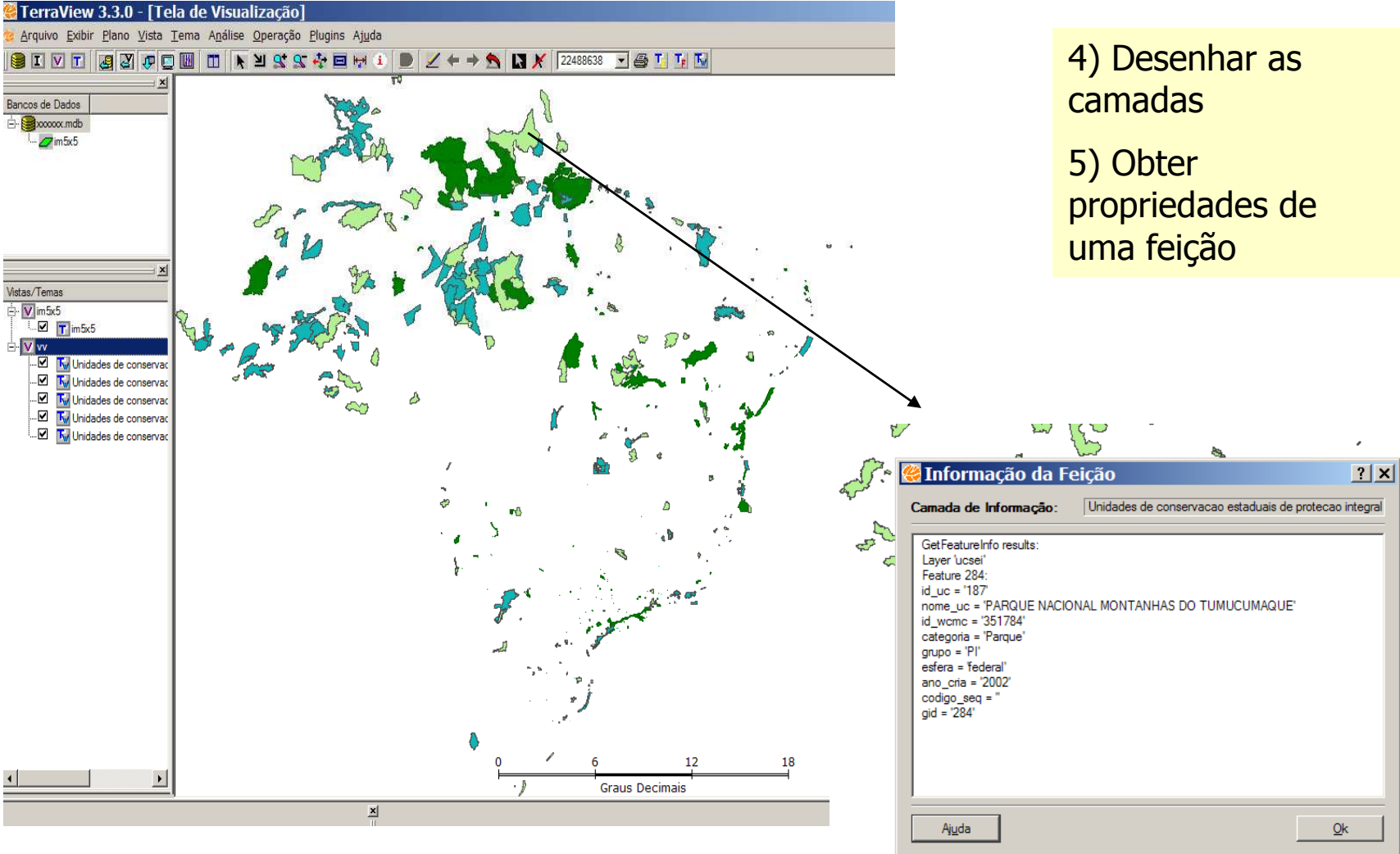
2) Receber a descrição das camadas

WMS - Exemplo



3) Solicitar uma ou mais camadas

WMS - Exemplo



The screenshot shows the TerraView 3.3.0 interface. The main map displays a geographical area with various colored regions. A dialog box titled "Informação da Feição" is open, showing details for a specific feature. The dialog box includes a "Camada de Informação" field with the value "Unidades de conservacao estaduais de protecao integral". Below this, the "GetFeatureInfo results" are displayed as a list of key-value pairs.

4) Desenhar as camadas

5) Obter propriedades de uma feição

Informação da Feição

Camada de Informação: Unidades de conservacao estaduais de protecao integral

GetFeatureInfo results:

- Layer: 'ucsei'
- Feature: 284:
- id_uc = '187'
- nome_uc = 'PARQUE NACIONAL MONTANHAS DO TUMUCUMAQUE'
- id_wcmc = '351784'
- categoria = 'Parque'
- grupo = 'PI'
- esfera = 'Federal'
- ano_cria = '2002'
- codigo_seq = ''
- gid = '284'

Ajuda Ok

WMS

Ao construir meu cliente, eu não sei, nem preciso saber:

- Como os dados estão organizados internamente no servidor

- Qual a plataforma de software que está sendo usada no servidor

Ao construir meu servidor, eu não sei, nem preciso saber:

- Quais clientes irão acessá-lo

- Qual a plataforma de software que está sendo usada no cliente

Servidores e clientes seguem:

- Os protocolos de comunicação acordados

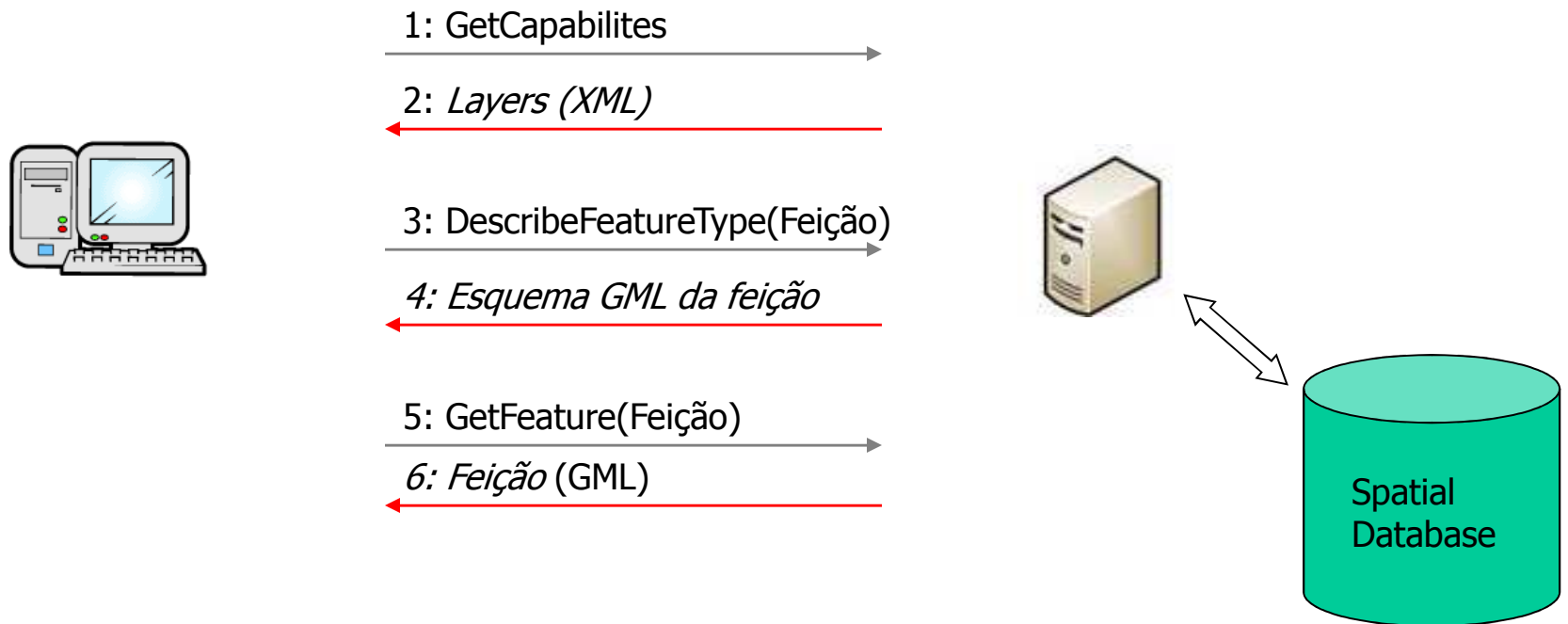
- São fiéis as interfaces acordadas

- Protocolos e interfaces são **abertos**

Servidores devem atender as requisições mínimas definidas na especificação definida pelo OGC

WFS – Web Feature Service

A especificação OpenGIS Web Feature Service (WFS) define um serviço para que clientes possam recuperar objetos (features) espaciais. WFS devolve o dado e não uma “figura” do dado.



GML – Geography Markup Language:

especificação OGC para codificar
informação geográfica em 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>
```



The screenshot shows a GIS application window titled "Default View" containing a red polygon representing a district. Below the map is a "Properties of selection" window with a table of attributes for the selected district.

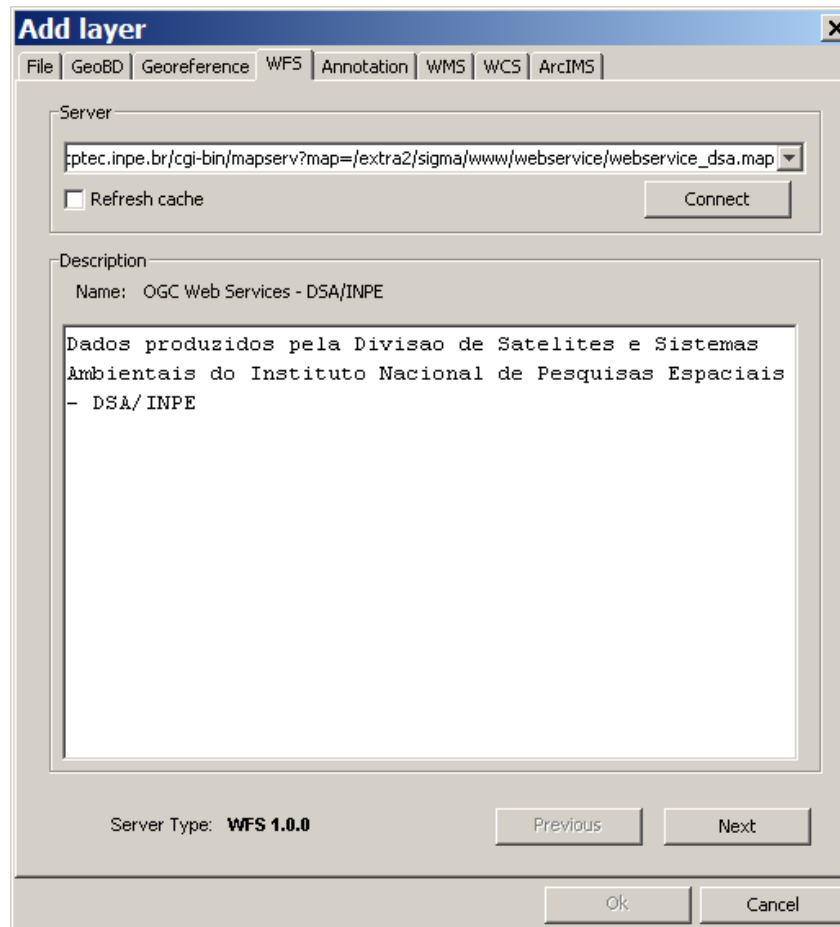
Attribute Name	distritos
area	3852
cod	70
deno	SANTA CECILIA
id2	413
object_id_7	53
sigla	SCE
sprarea	3842344.0313
sprnome	54
sprperimet	8576.6837
sprrotulo	54
TeGeometry/Polygon/...	330221.3,7396108.7 ...

Figura: Gilberto Ribeiro

WFS - Exemplo

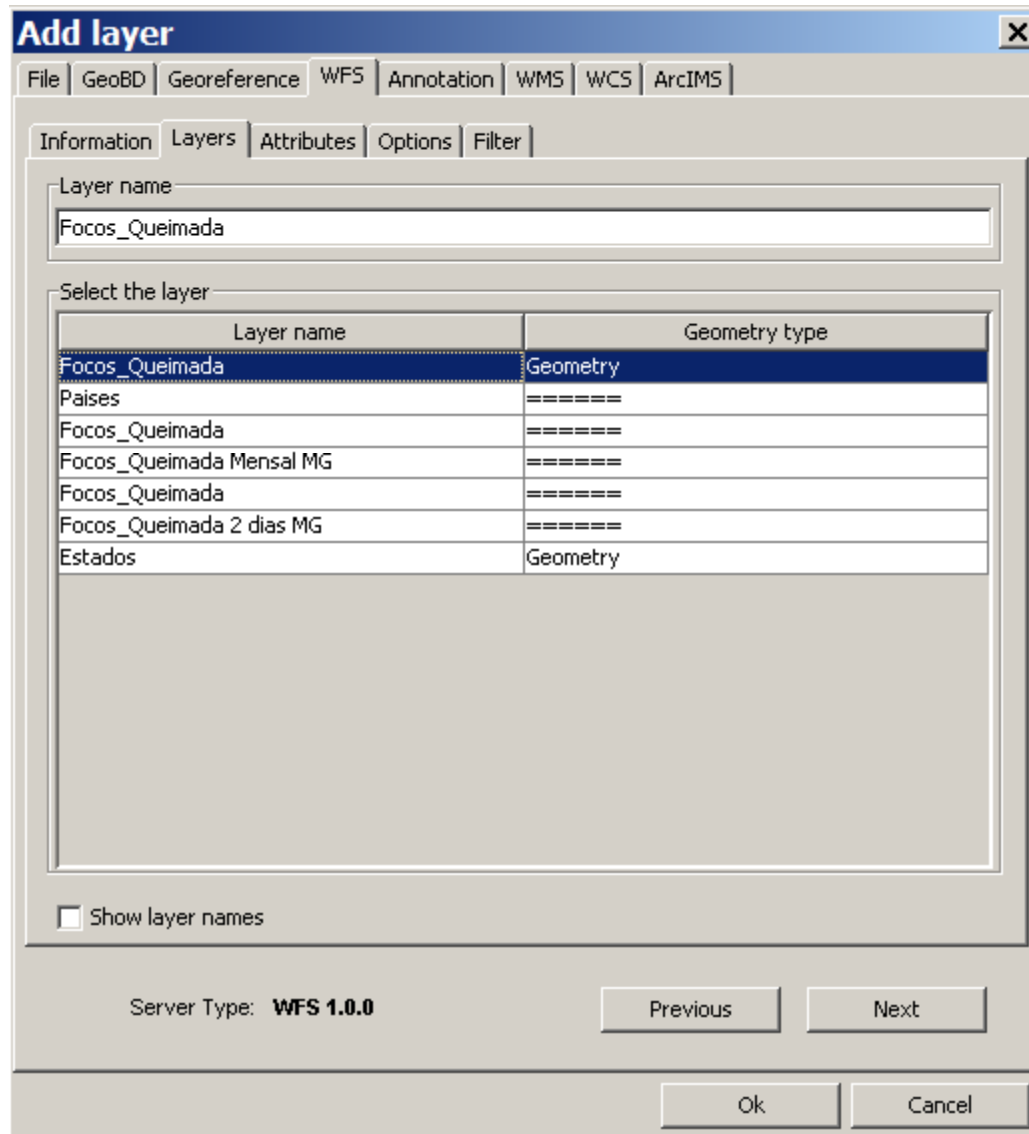
Cliente: gvSIG

Servidor: Servidor de dados ambientais DAS/CPTEC



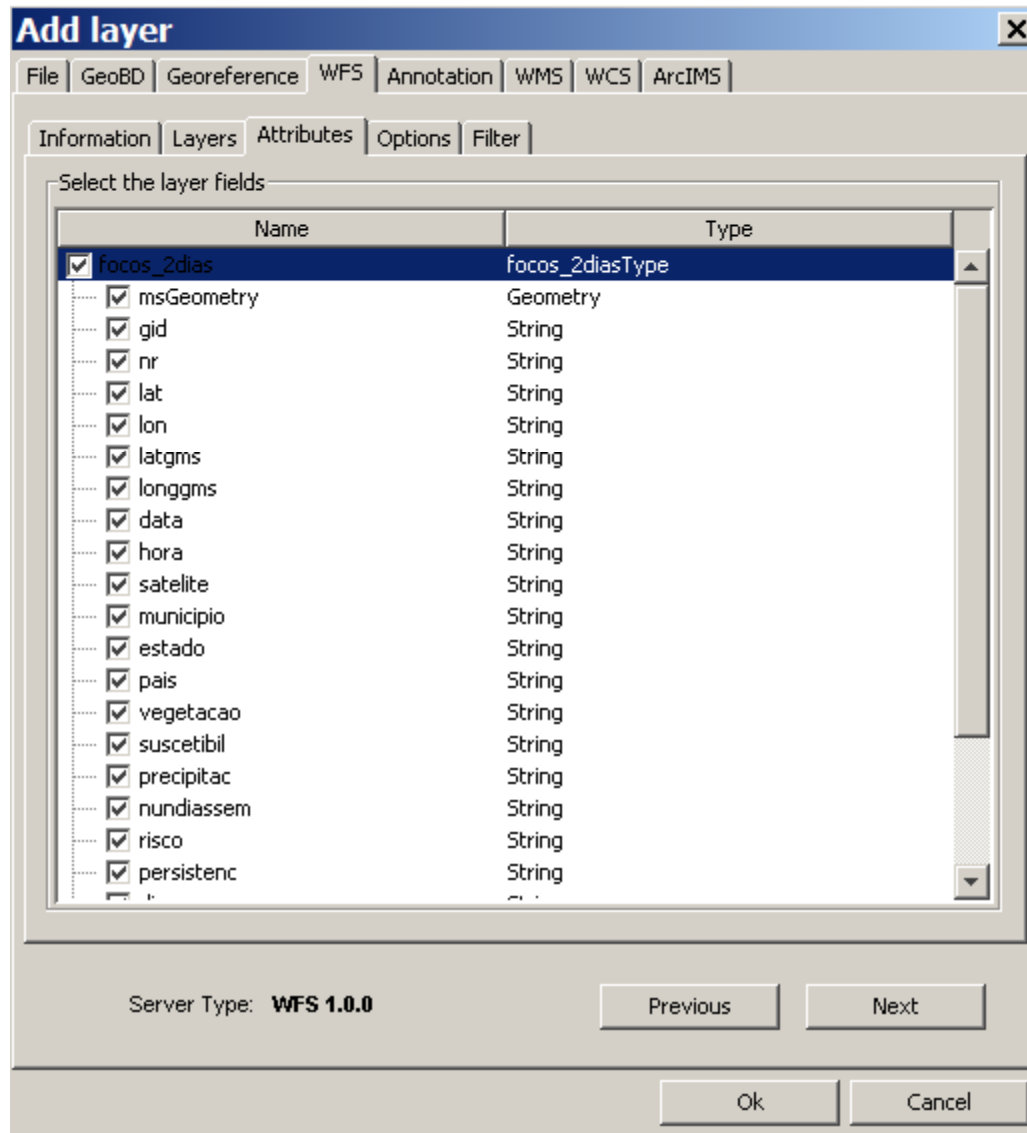
1) Enviar ao servidor a requisição das suas capacidades

WFS - Exemplo



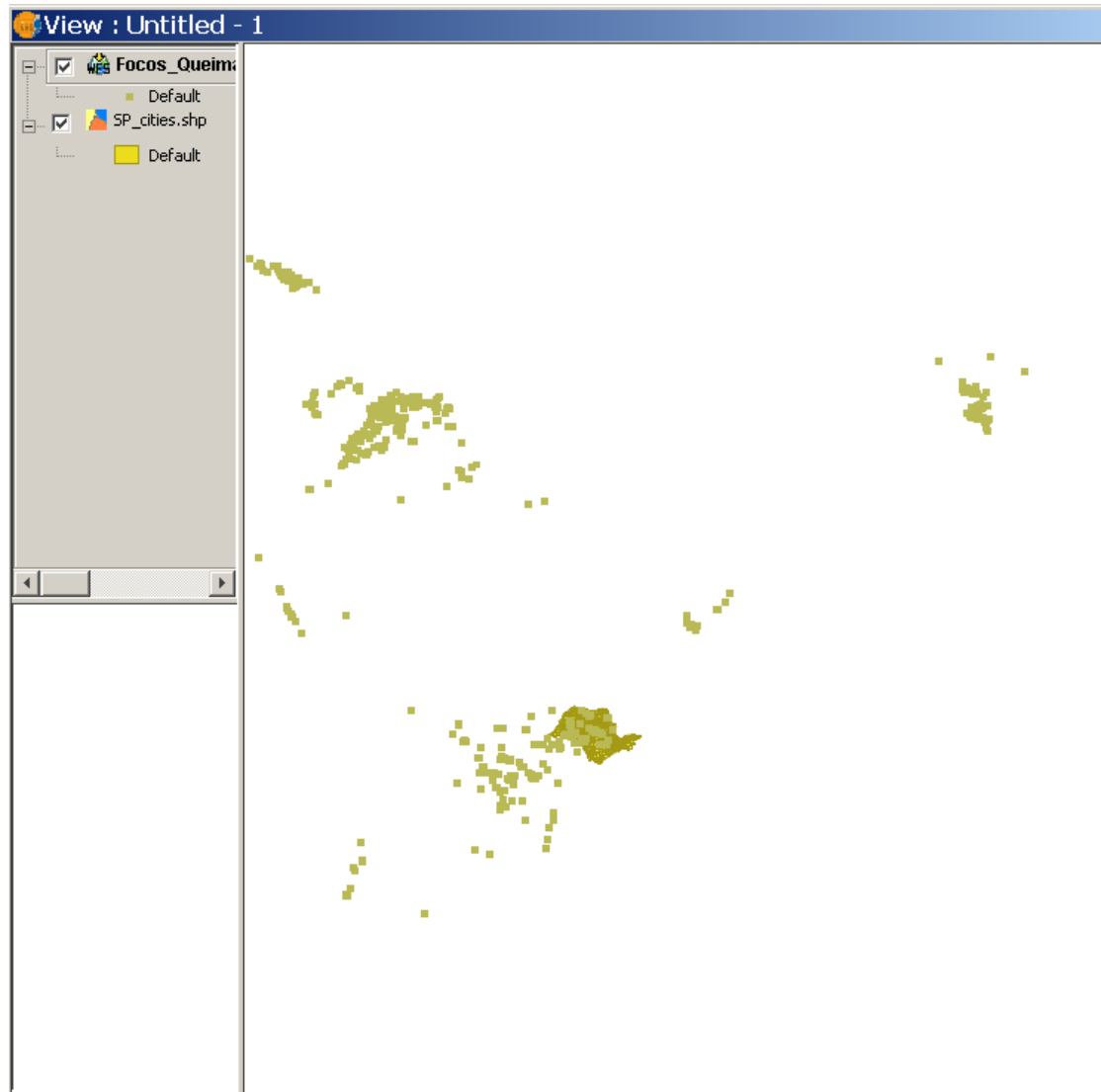
2) Receber a descrição das camadas

WFS - Exemplo



3) Descrever as feições

WFS - Exemplo



4) Receber e plotar os dados

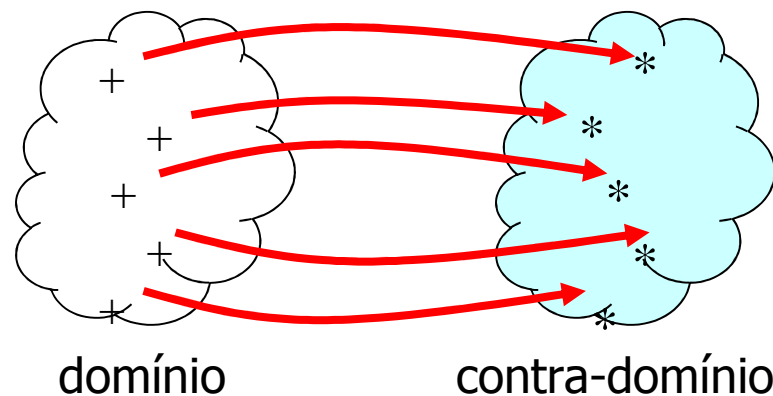
** WFS-T é o padrão que permite a edição de feições. É o chamado WFS transacional. Ou seja, um usuário pode bloquear e editar a feição.

Coverage

Uma coverage é uma função de um domínio espaço-temporal a um conjunto de valores dentro de um contradomínio

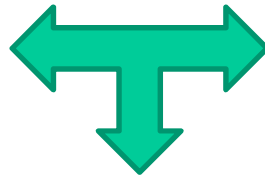
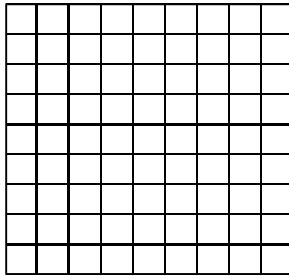
$$D = [y_1, y_2, \dots, y_i] = [f_{1_{x,y,z,t}}(x_1 \dots, x_j), \\ f_{2_{x,y,z,t}}(x_1 \dots, x_j), \\ \dots \\ f_{i_{x,y,z,t}}(x_1 \dots, x_j)]$$

Função espacial



Coverage - Exemplo

Domínio
Grade Regular



Contra-Domínio:
resposta spectral

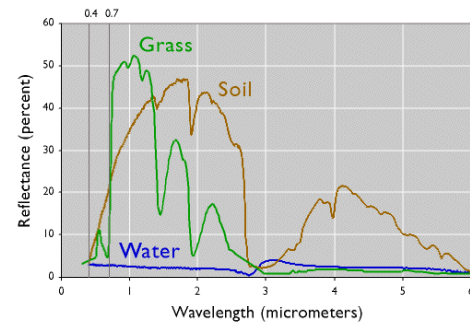
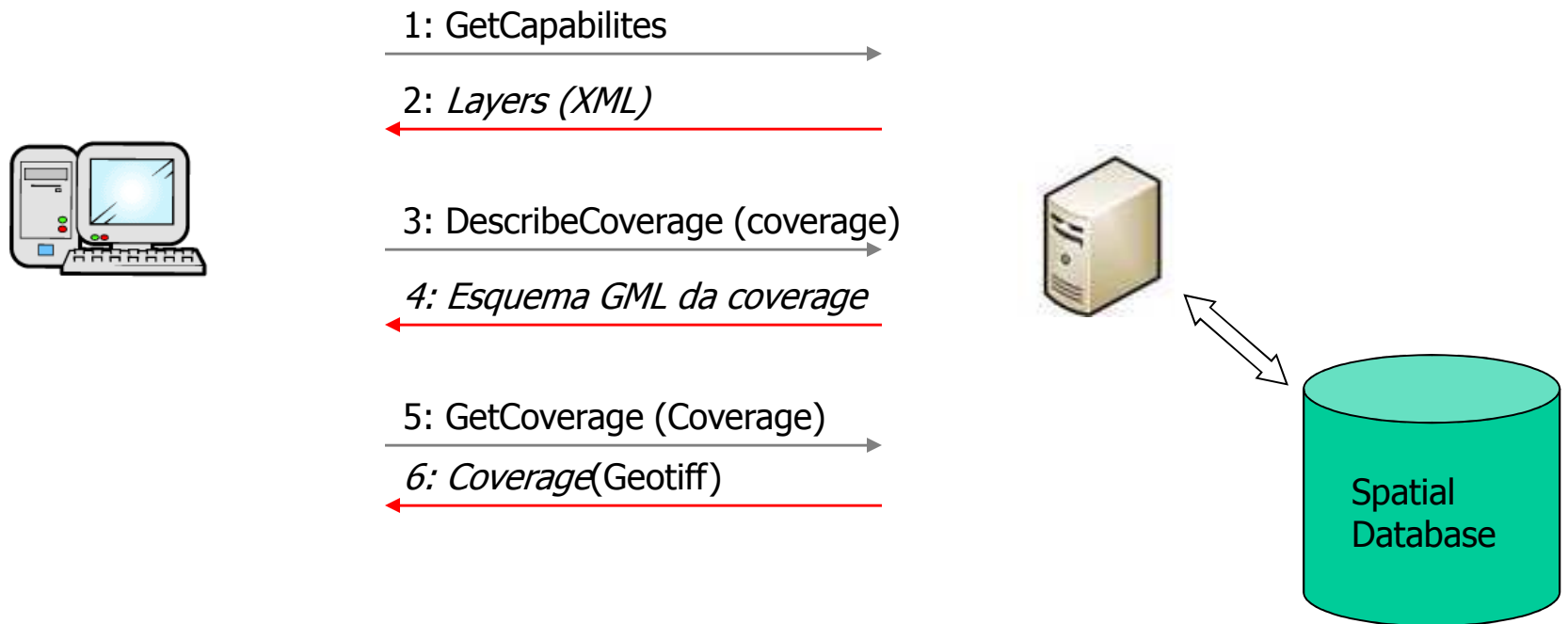


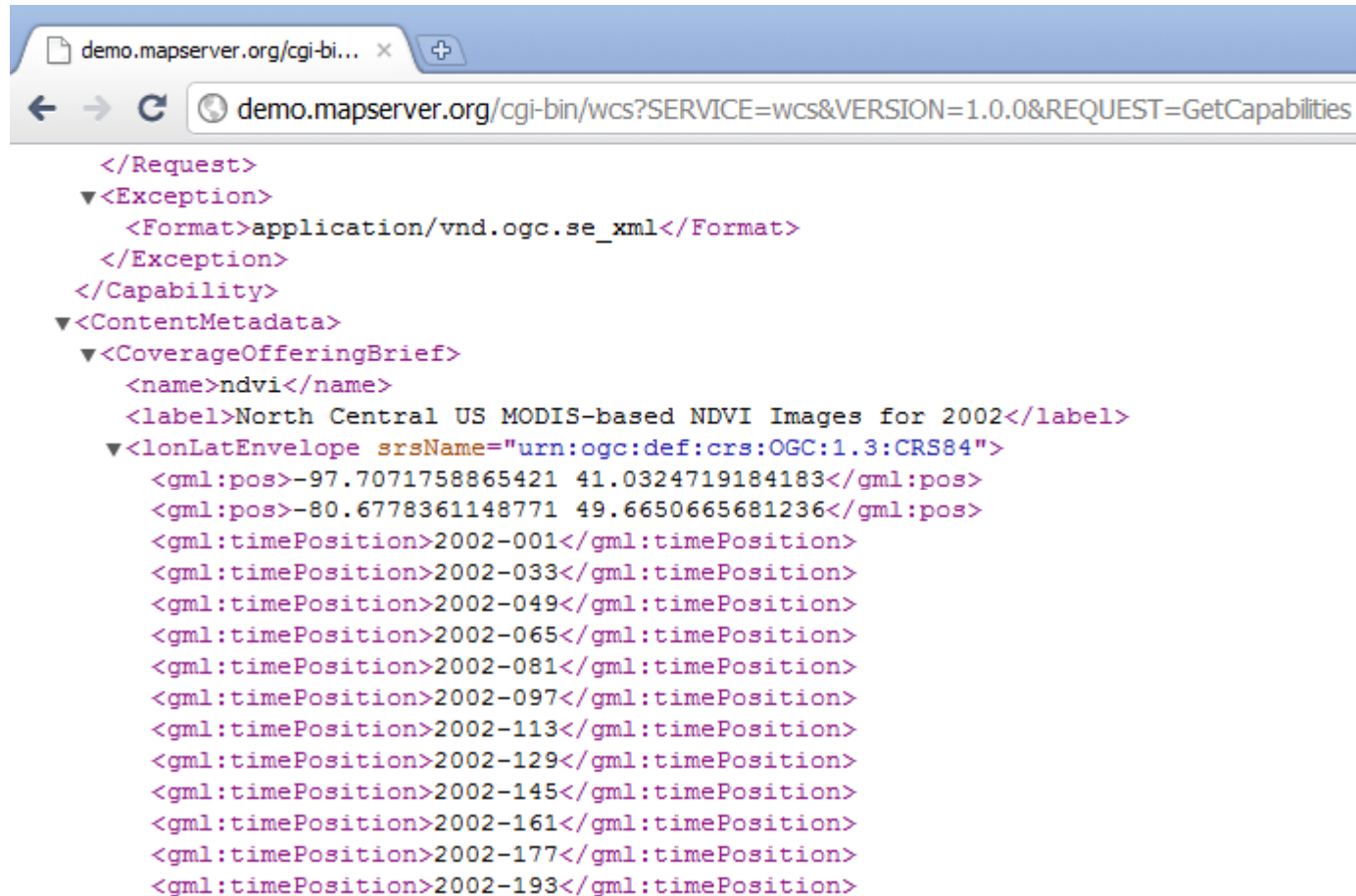
Imagem SR

WCS – Web Coverage Service

A especificação OpenGIS Web Coverage Service (WCS) define um serviço para que clientes possam recuperar “coverages”.



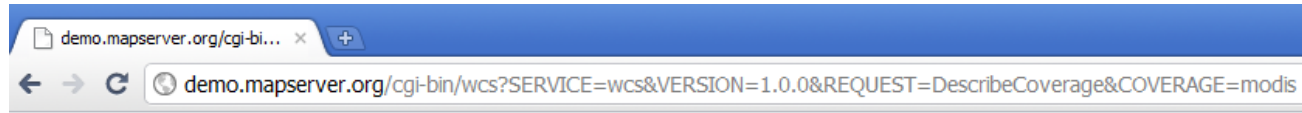
Exemplo WCS



```
</Request>
  <Exception>
    <Format>application/vnd.ogc.se_xml</Format>
  </Exception>
</Capability>
<ContentMetadata>
  <CoverageOfferingBrief>
    <name>ndvi</name>
    <label>North Central US MODIS-based NDVI Images for 2002</label>
    <lonLatEnvelope srsName="urn:ogc:def:crs:OGC:1.3:CRS84">
      <gml:pos>-97.7071758865421 41.0324719184183</gml:pos>
      <gml:pos>-80.6778361148771 49.6650665681236</gml:pos>
      <gml:timePosition>2002-001</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-033</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-049</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-065</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-081</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-097</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-113</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-129</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-145</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-161</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-177</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-193</gml:timePosition>
```

<http://demo.mapserver.org/cgi-bin/wcs&SERVICE=wcs&version=1.0.0&request=GetCapabilities>

Example

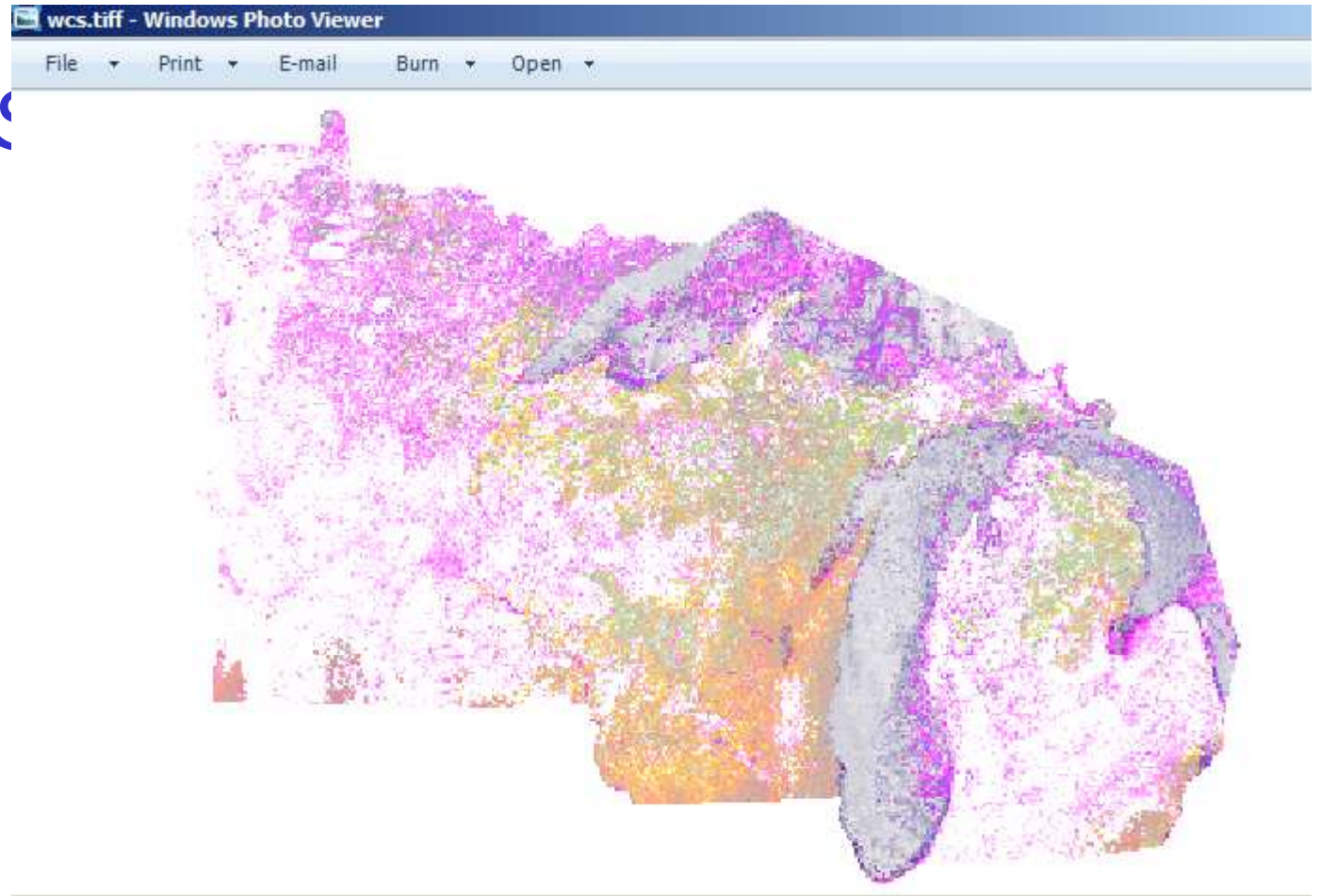


This XML file does not appear to have any style information associated with it. The document tree is shown below.

```
<CoverageDescription version="1.0.0" updateSequence="0" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wcs
http://schemas.opengis.net/wcs/1.0.0/DescribeCoverage.xsd">
  <CoverageOffering>
    <name>modis</name>
    <label>North Central US MODIS Images for 2002</label>
    <lonLatEnvelope srsName="urn:ogc:def:crs:OGC:1.3:CRS84">
      <gml:pos>-97.7071758865421 41.0324719184183</gml:pos>
      <gml:pos>-80.6778361148771 49.6650665681236</gml:pos>
      <gml:timePosition>2002-001</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-057</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-073</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-089</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-097</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-105</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-121</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-153</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-169</gml:timePosition>
      <gml:timePosition>2002-185</gml:timePosition>
    </lonLatEnvelope>
    <domainSet>
      <spatialDomain>
        <gml:Envelope srsName="EPSG:4326">
          <gml:pos>-97.7071758865421 41.0324719184183</gml:pos>
          <gml:pos>-80.6778361148771 49.6650665681236</gml:pos>
        </gml:Envelope>
        <gml:Envelope srsName="EPSG:26915">
          <gml:pos>159707 4597895</gml:pos>
          <gml:pos>1400207 5501395</gml:pos>
        </gml:Envelope>
        <gml:RectifiedGrid dimension="2">
          <gml:limits>
            <gml:GridEnvelope>
              <gml:low>0 0</gml:low>
              <gml:high>2480 1806</gml:high>
            </gml:GridEnvelope>
          </gml:limits>
          <gml:axisName>x</gml:axisName>
          <gml:axisName>y</gml:axisName>
        </gml:RectifiedGrid>
      </spatialDomain>
      <temporalDomain>
        <gml:timePosition>2002-001</gml:timePosition>
        <gml:timePosition>2002-057</gml:timePosition>
        <gml:timePosition>2002-073</gml:timePosition>
        <gml:timePosition>2002-089</gml:timePosition>
```

<http://demo.mapserver.org/cgi-bin/wcs?SERVICE=wcs&VERSION=1.0.0&REQUEST=DescribeCoverage&COVERAGE=modis>

Exemplo WCS



http://demo.mapserver.org/cgi-bin/wcs?SERVICE=wcs&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetCoverage&COVERAGE=modis-001&CRS=EPSG:26915&BBOX=159707,4597395,1400707,5501395&WIDTH=400&HEIGHT=300&FORMAT=GEOTIFF_RGB

Problema

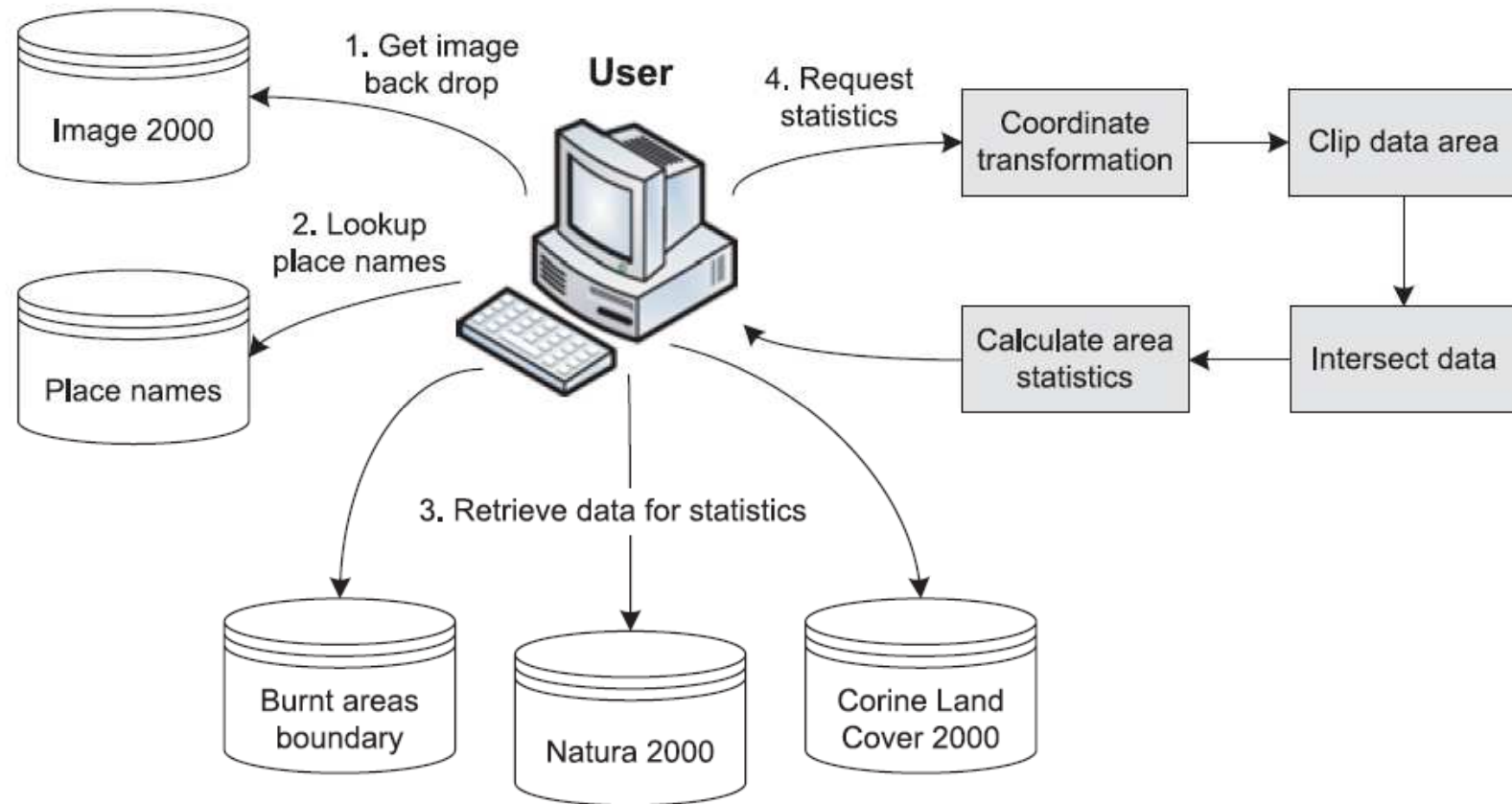
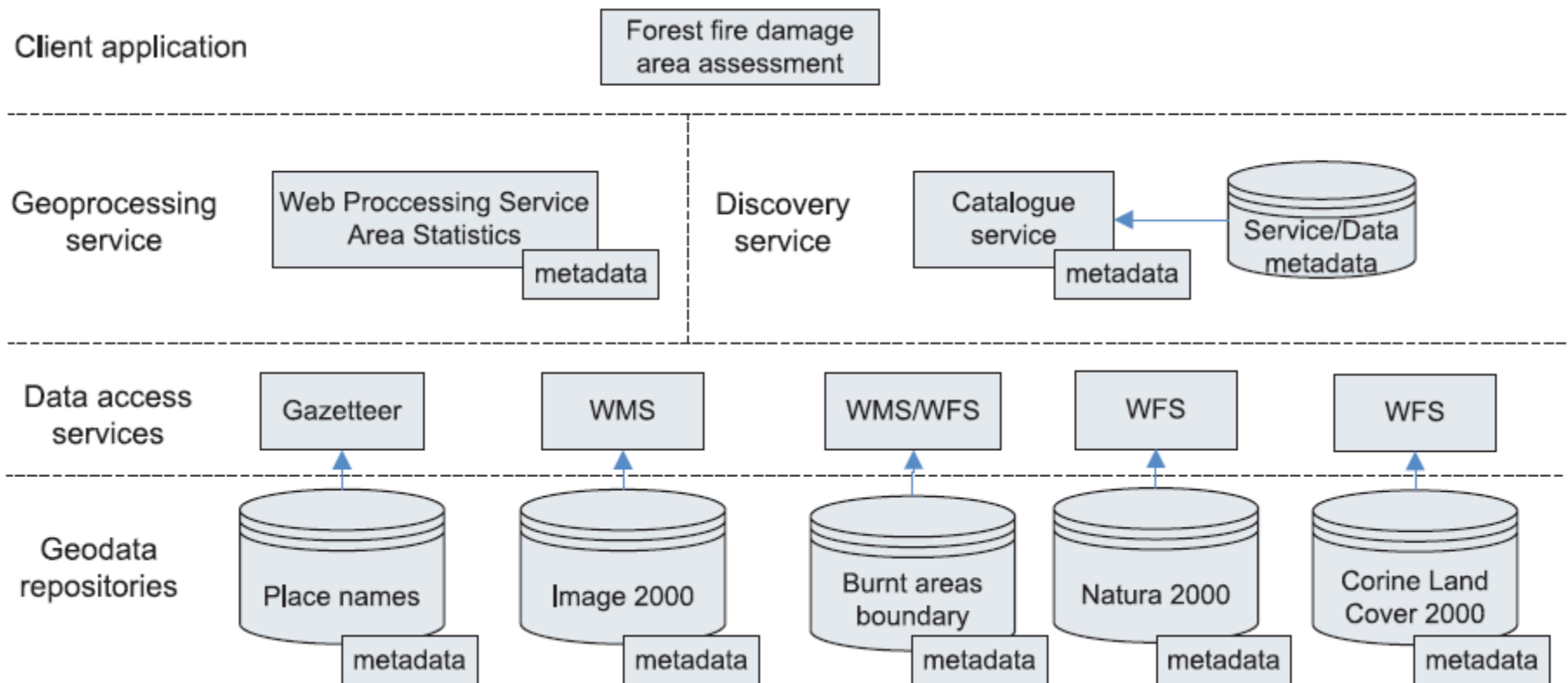


Figura: Friis-Christensen, 2007

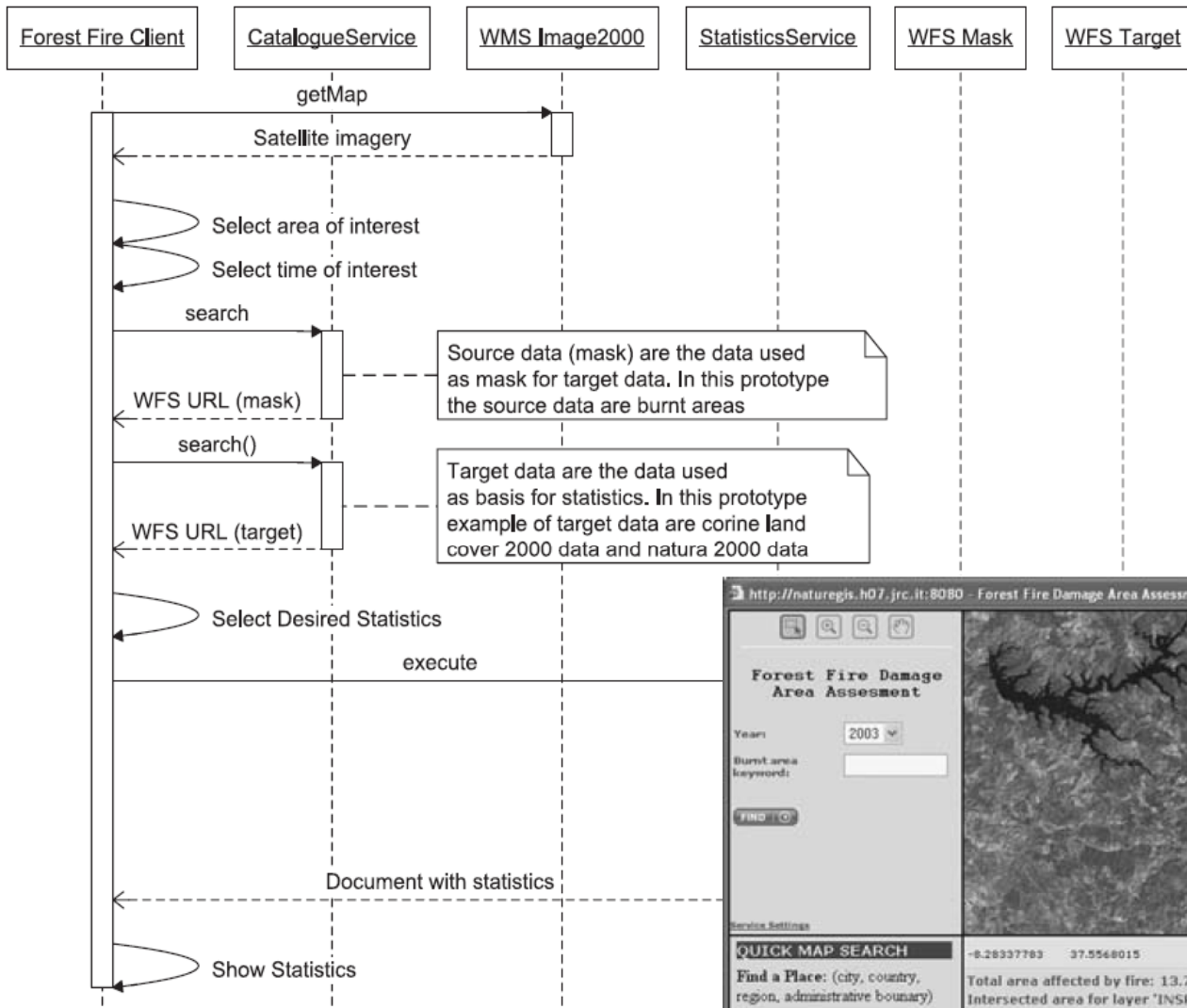
Ex: desejo saber estatísticas sobre áreas queimadas. Desejo fazer análises por localização, por classes de uso ou ainda por seleção de local.

Solução baseada em serviços

Figura: Friis-Christensen, 2007



Idéia: trabalhar em um modelo onde cada dado fica onde está, na plataforma que está, e não apenas humanos, mas software conseguem acessá-los.



Encadeamento de serviços:
programados por
aplicação

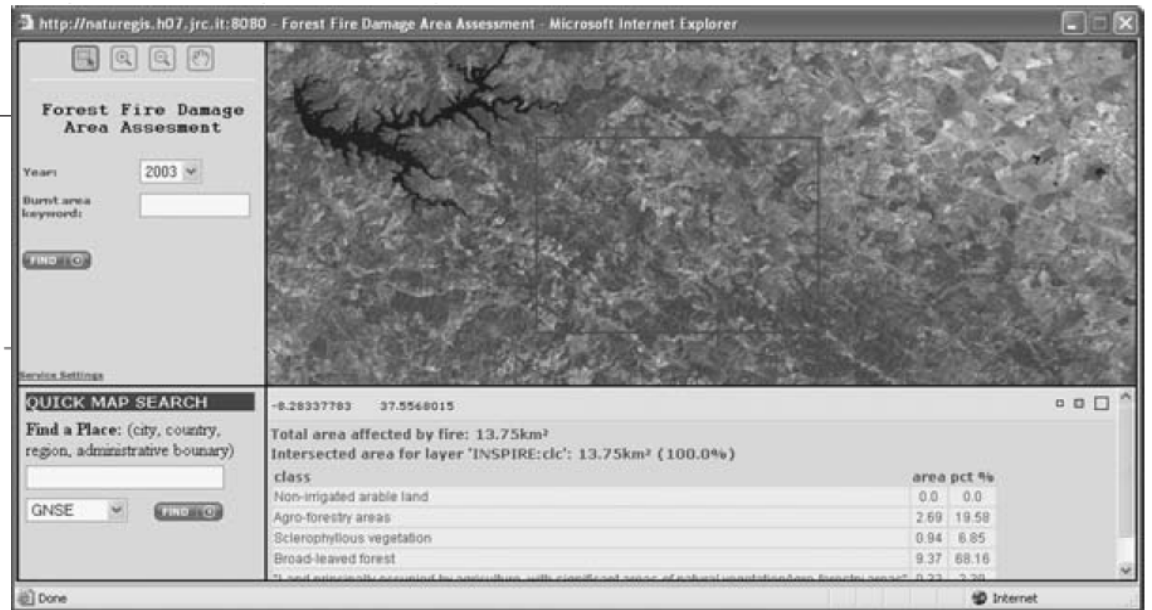


Figura: Friis-Christensen, 2007



OWS

Existe uma longa lista de serviços e especificações OGC. O consórcio tem uma influência forte da indústria. Especificações são difíceis de entender. Existem problemas de versionamento, as especificações estão em constante mudança.

Especificações tratam de generalidades. Existem casos onde o seu problema é específico e não existe uma especificação para esse problema. Ex. modelagem dinâmica LUCC.

Tamanho do dado pode tornar o seu tráfego mais lento do que o cliente está disposto a esperar.

Processamentos podem ser longos demais.

Se o servidor sai do ar... o serviço sai do ar.

O que é preciso para entrar no mundo OWS

CONSUMIDOR

Usar SIG's que possam ser usados como clientes:

<http://www.opengeospatial.org/resource/products/compliant>

Ex: plugin WMS para o TerraView, para o UDIG, etc.

WMS, WFS: cada vez mais as ferramentas irão suportá-los, pois de fato, são serviços mais altos.

WCS: ainda existem poucos produtos.

WPS: muito gerais, difícil ter um cliente para qualquer processamento. Clientes para domínios específicos são mais prováveis.

Outros serviços ainda estão em amadurecimento.

PROVEDOR

Ferramentas para construção de servidores:

<http://www.opengeospatial.org/resource/products/compliant>

Ex: TerraOGC para disponibilizar uma base TerraLib através de WMS e WFS; MapServer, etc.

WCS: envolve muito pré-processamento de dados.

Existem ferramentas que facilitam isso, mas é uma longa receita de bolo para fazer um servidor funcionar corretamente (ex. GeoServer, Deegree).

WPS: dada sua característica geral, você vai precisar de programadores! Não existem ferramentas prontas...

Encadeamento de serviços

WCS = Web Coverage Service
WCTS = Web Coordinate Transform. Service
WPS = Web Processing Service
WFS = Web Feature Service

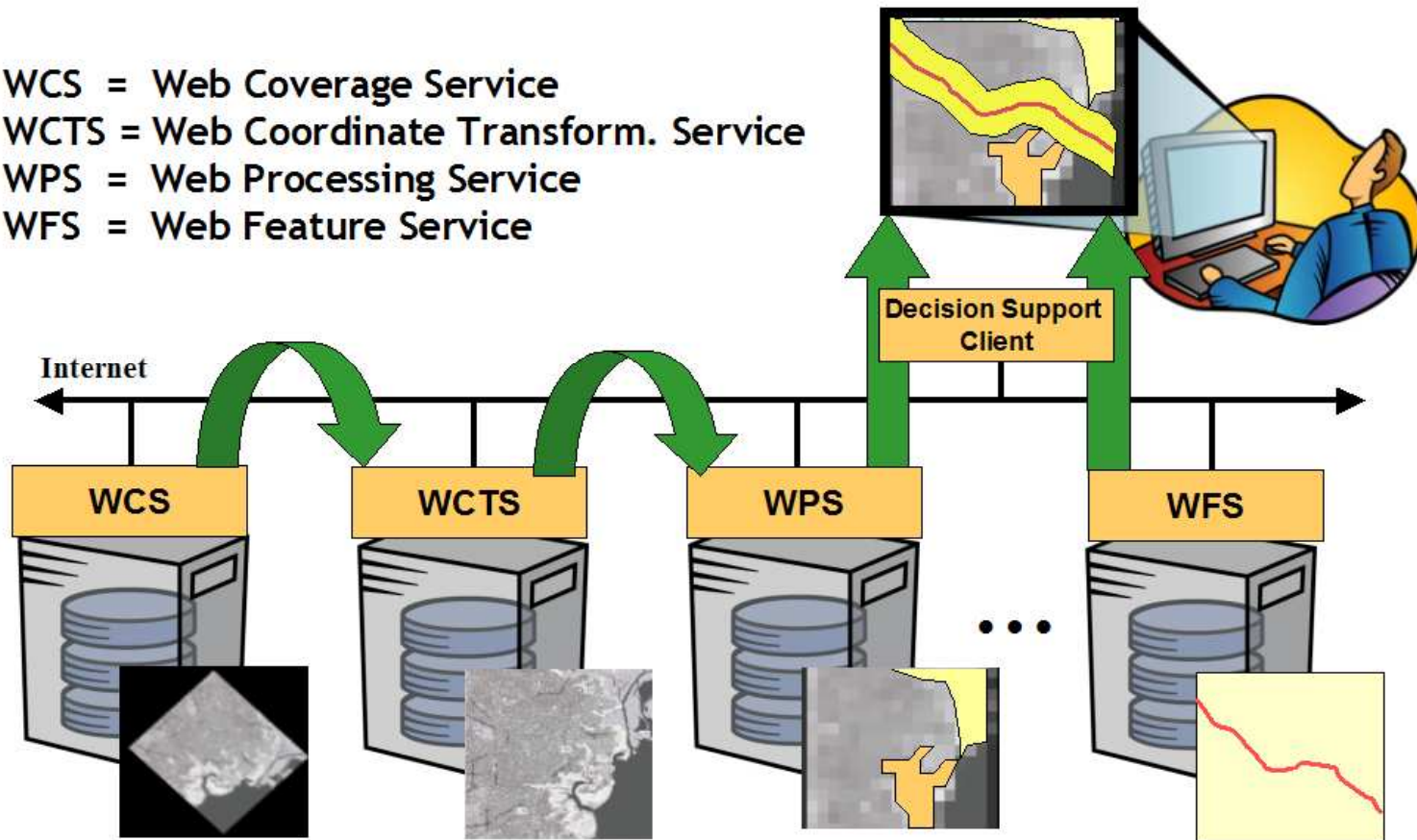
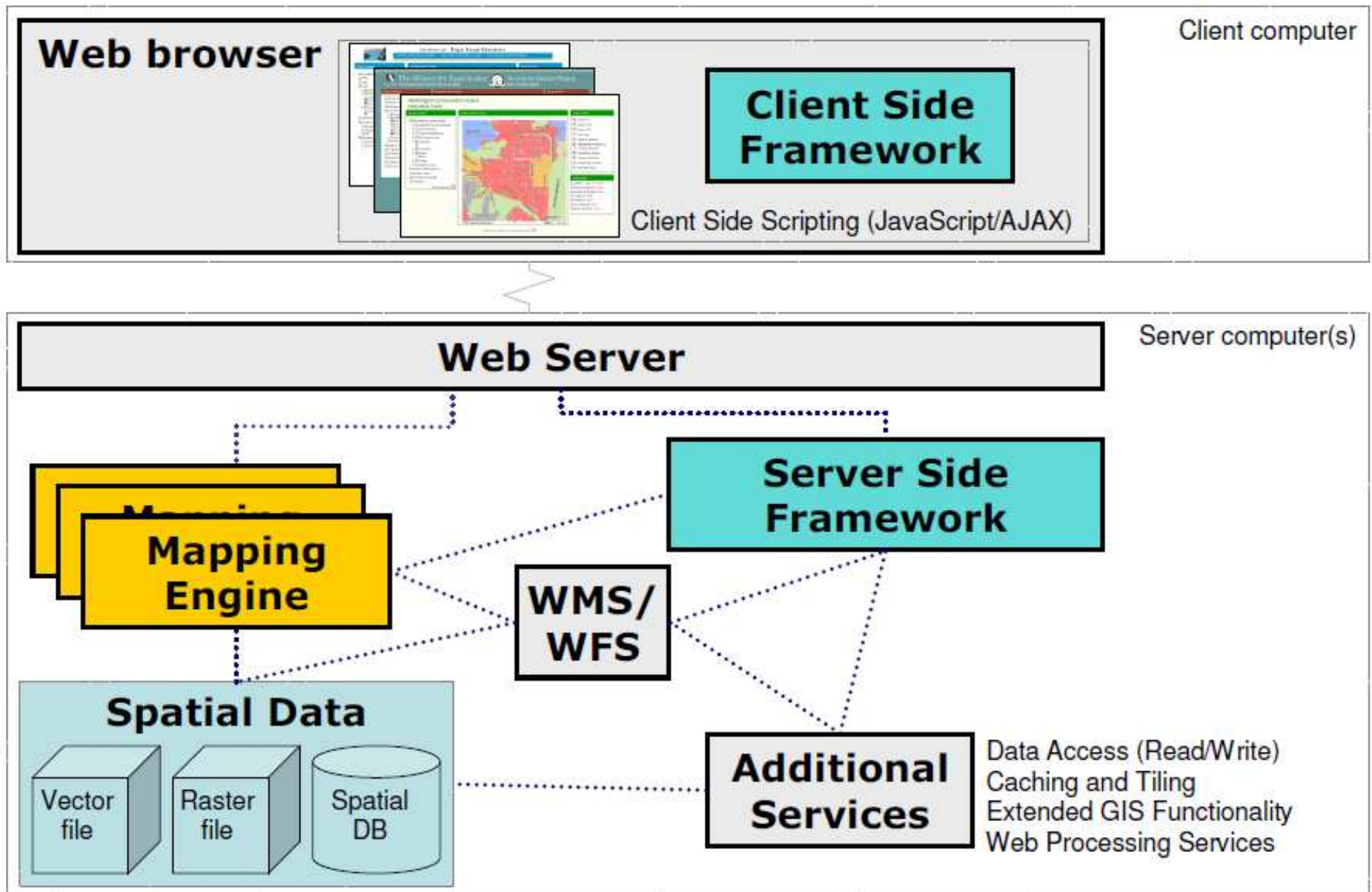


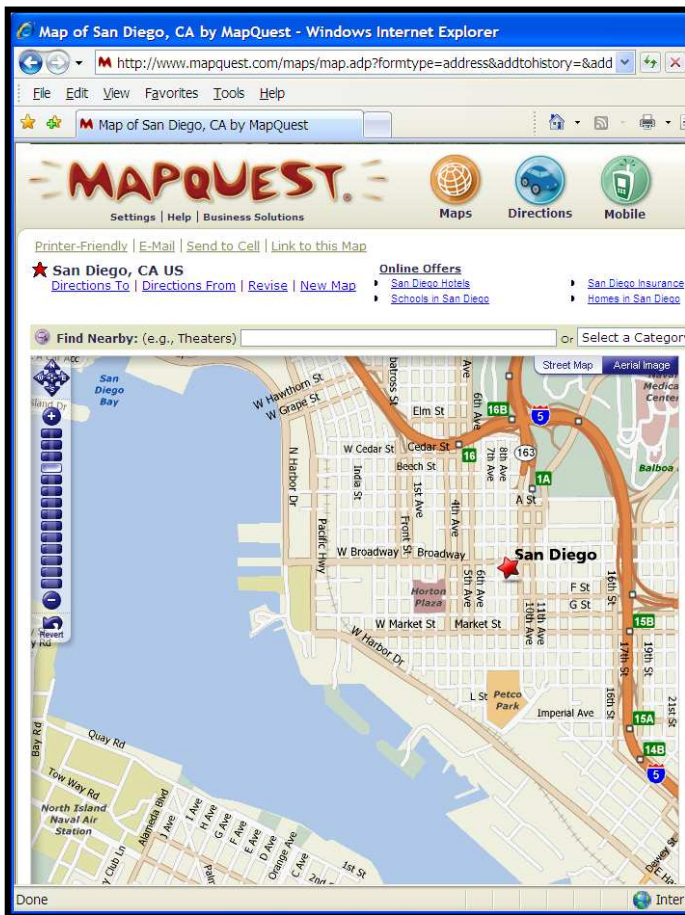
Figura: OGC

■ Schematic View Interoperable Web GIS

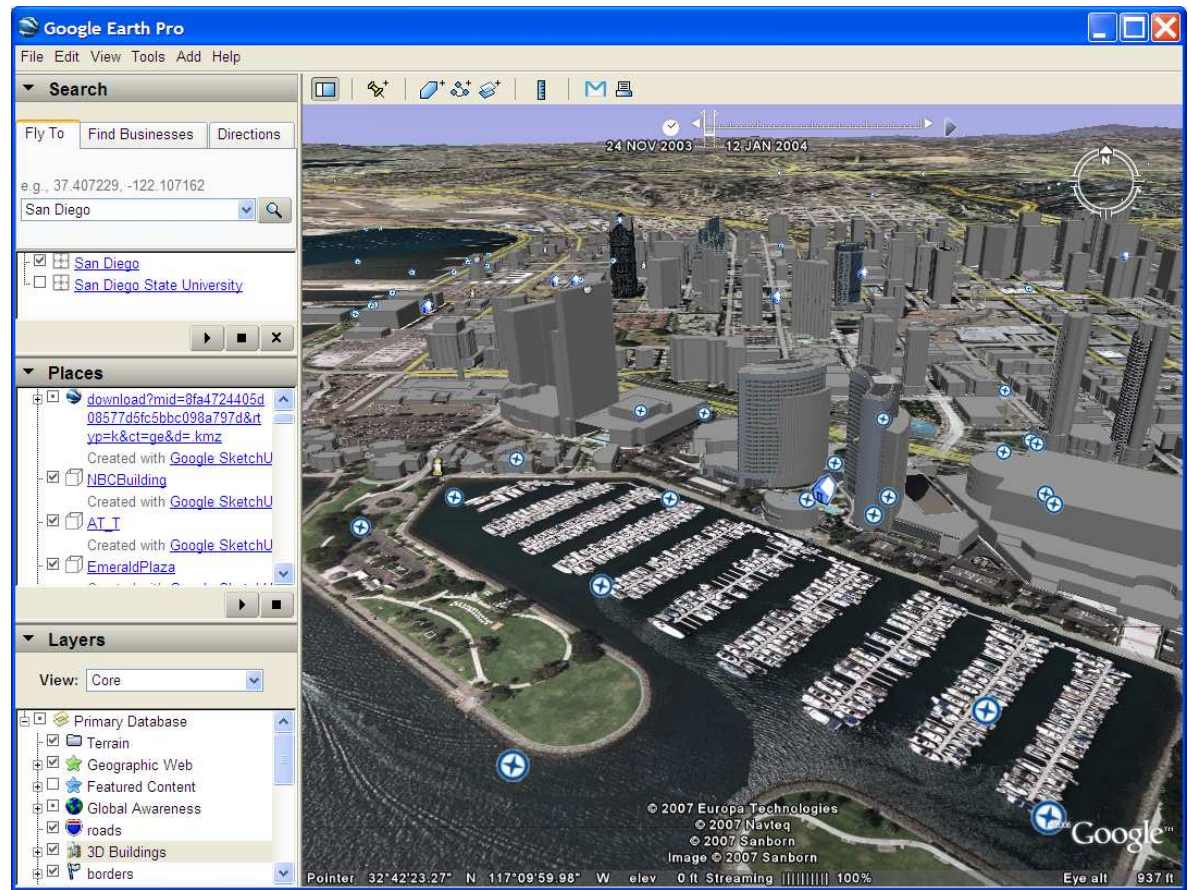


Globos Virtuais

Mapa 2D Tradicional



Globo Virtual 3D



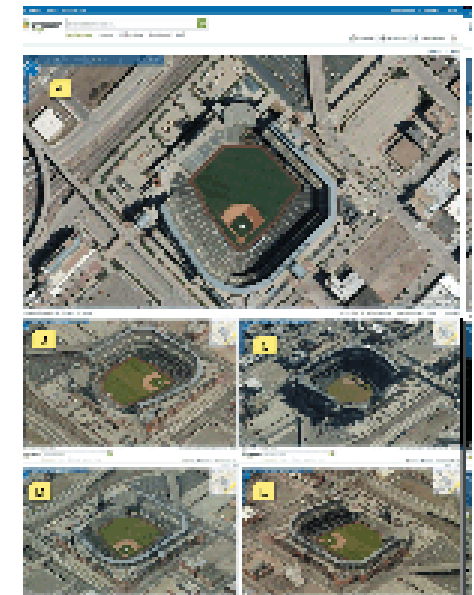
Globos Virtuais

Representação 3D da Terra

Permite que o usuário navegue livremente no ambiente virtual, mudando seu ângulo de visada e sua posição

Podem apresentar diferentes visões da superfície









Podem mostrar feições geográficas naturais e/ou feitas pelo homem



Virtual Globe	Introduction year	OS - Windows, Mac, Linux, Unix	Program/data license	Multiple datasets	Guides			Overlays					Tools			
					School, Restaurant, Hotel	Transport	Park	Street map	Satellite and aerial image	Weather map	Topographic map	Real-time traffic report	GPS-integration	Distance measure	Drawing tools	Movie maker
Google Earth	2005 ^[3]	all	freeware (Basic) proprietary(Pro)	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Some ^[4]	Yes	Yes ^[5]	Yes	Yes	Yes ^[6]
NASA World Wind	2004 ^[7]	Windows only	open source, free domain	Yes	No	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes ^[8]
Windows Live Search Maps	2006 ^[9]	Windows only	freeware	No	No	Yes	No	Some ^[10]	Yes	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes ^[11]
Marble (KDE)	2006	all	LGPL	Yes	No	No	No	Yes: OpenStreetMap	Yes	Some: Shows real-time cloud images	Yes	No	Yes	Yes	No	No
Virtual Globe	Introduction year	OS - Windows, Mac, Linux, Unix	Program/data license	Multiple datasets	Guides			Overlays					Tools			
					School, Restaurant, Hotel	Transport	Park	Street map	Satellite and aerial image	Weather map	Topographic map	Real-time traffic report	GPS-integration	Distance measure	Drawing tools	Movie maker

Virtual Globe	3D Modelling				Planetarium	Day/night views	Imagery of other planets	Telescope/Sky mode	Simulators		Online community user input	Extensibility	Wikipedia integration
	3D Graphics	Buildings	Terrain	Sea-floor					Flight Simulator	Sunlight Simulator			
Google Earth	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes ^[12]	Yes	Yes	Yes	Some ^[13]	Yes
NASA World Wind	Yes	No ^[14]	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Some ^[15]	No	Yes	Yes	Yes ^[16]	Yes
Windows Live Search Maps	Yes	Yes	Yes	No	Yes	No	No	No	No	No	No	No	Yes ^[17]
Marble (KDE)	No	No	No	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Virtual Globe	3D Modelling				Planetarium	Day/night views	Imagery of other planets	Telescope/Sky mode	Simulators		Online community user input	Extensibility	Wikipedia integration
	3D Graphics	Buildings	Terrain	Sea-floor					Flight Simulator	Sunlight Simulator			

Fonte: Wikipedia (?????!!!)

Virtual Globe 	languages supported 	Hi-resolution data set areas 	street-level address search areas 	driving direction areas 	business listing areas 	hotel listing areas 
Google Earth	German, Dutch, English, Spanish, French, Italian, Japanese (with Help support in Arabic, Czech, Korean, Portuguese, Polish, Russian)	Some: Australia, Belgium, Canada, China, Denmark, France, Germany, Italy, Japan, Netherlands, Spain, United Kingdom, United States	Some: Australia, Belgium, Brazil, Canada, China, Czechia, Denmark, Estonia, France, Germany, Hungary, Italy, Japan, Lithuania, Netherlands, Poland, Spain, United Kingdom, United States	Some: Australia, Belgium, Canada, China, Denmark, France, Germany, Italy, Netherlands, Spain, United Kingdom, United States	Some: Australia, Belgium, Canada, China, Denmark, France, Germany, Italy, Japan, Netherlands, Spain, United Kingdom, United States	Some: Australia, Belgium, Canada, China, Denmark, France, Germany, Italy, Japan, Netherlands, Spain, United Kingdom, United States
NASA World Wind	English	Some: United States, New Zealand (partially)	Some: Australia, Germany, France, Japan, United States, United Kingdom ^[18]	No	No	No
Windows Live Search Maps	English	Some: United States, Canada, United Kingdom, Italy, France, Australia, Germany	Some: United States, United Kingdom, Australia	Some: United States, United Kingdom, Australia ^[19]	No	No
Marble (KDE)	Translated as part of KDE , which has 88 languages [5] 	No	Yes: via Openstreetmap	No	No	No
Virtual Globe	language support	Hi-resolution data set areas	street-level address search areas	driving direction areas	business listing areas	hotel listing areas

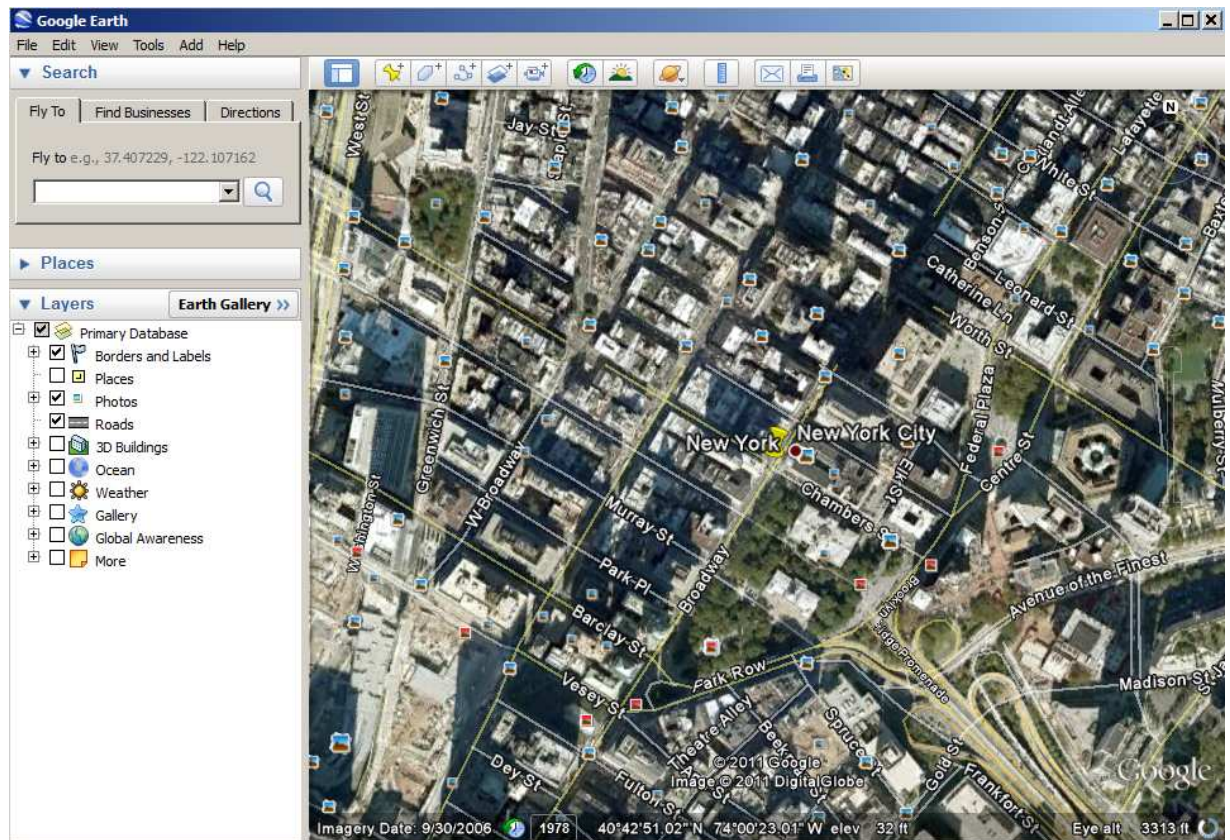
Fonte: Wikipedia

KML e KMZ



KML - Keyhole Markup Language é uma extensão XML para para descrever feições geográficas a visualizadas em globos virtuais. KMZ é a versão comprimida de um KML.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2">
<Document>
<Placemark>
  <name>New York City</name>
  <description>New York City</description>
  <Point>
    <coordinates>-74.006393,40.714172,0</coordinates>
  </Point>
</Placemark>
</Document>
</kml>
```



Dados ambientais em um Globo Virtual

Fonte: Blower et al, 2007

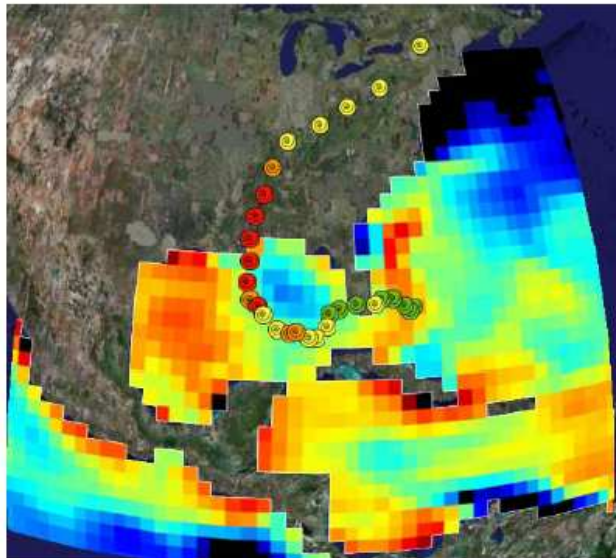


Figure 1: Google Earth screenshot showing the cooling of the surface waters of the Gulf of Mexico due to the passage of Hurricane Katrina in August 2005. The storm track data (points) and temperature data (image) were obtained from independent providers.

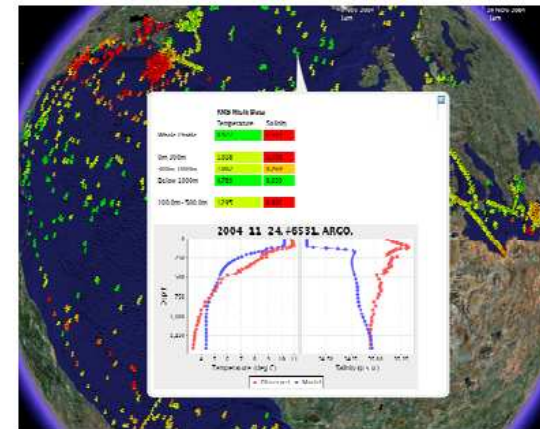


Figure 2: Diagnosis of a NEMO model run by comparing the model output with its assimilated observations. The left graph represents temperature, the right graph represents salinity. For each graph, the red trace shows the observations (in this case from an ARGO float) and the blue trace shows the model results. Note the large concentration of red pushpins (representing bad fits of model to data) in the highly-variable Gulf Stream region (top left of picture).

Comparação entre os Globos Virtuais

Table 1. Comparison of the functionalities of virtual globes.

	NASA World Wind	Google Earth	MS Virtual Earth	Skyline Globe
Cost	Free	Free (Basic) \$400 (Pro)	Free	Free (Basic) \$500/Year (Pro)
Scientific visualizations	Yes	Yes, through NASA World Wind	No	Yes
Add-ons and plug-ins	Yes	No	No	Yes
Open source	Yes	No	No	Yes
Downloading imagery	Yes	No	No	No
Image cache	Limited only by local storage size	2 GB	No	No
Driving directions and local searches	No	Yes	Yes	Yes
Points of interests	Not many	Yes	Yes	Yes
Ease of use	Not so intuitive interface	Very easy	Very easy	Very easy
Measuring distances	No	Yes	No	Yes
Adding text, photographs, and videos	No	Yes	No	Yes
KML Support	Limited to third-party software	Yes	Yes	Yes
Importing shapefiles	Yes	Yes, only in Plus and Pro versions	No	Yes
GPS Support	Yes	Yes	No	Yes
Three-dimensional buildings	No	Yes	Yes	Yes

Referências

Chang, Yoon-Seop and Park, Hyeong-Dong (2006) *XML Web Service-based development model for Internet GIS applications*, **International Journal of Geographical Information Science**,20:4,371 — 399.

Blower, J., Gemmell, A., and Haines, K. (2007). *Sharing and visualizing environmental data using virtual globes* . Proceedings: All-Hand Meeting, UK. [online]. Retrieved on 05 June 2008 from <http://www.nesc.ac.uk/talks/ahm2007/792.ppt>

Michaelis, C. D.; Ames, D. P. Evaluation and Implementation of the OGC Web Processing Service for Use in Client-Side GIS. *Geoinformatica* (2009) 13:109–120