



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



Implementação de um servidor WPS para Análise Espacial

SER-301 Análise Espacial

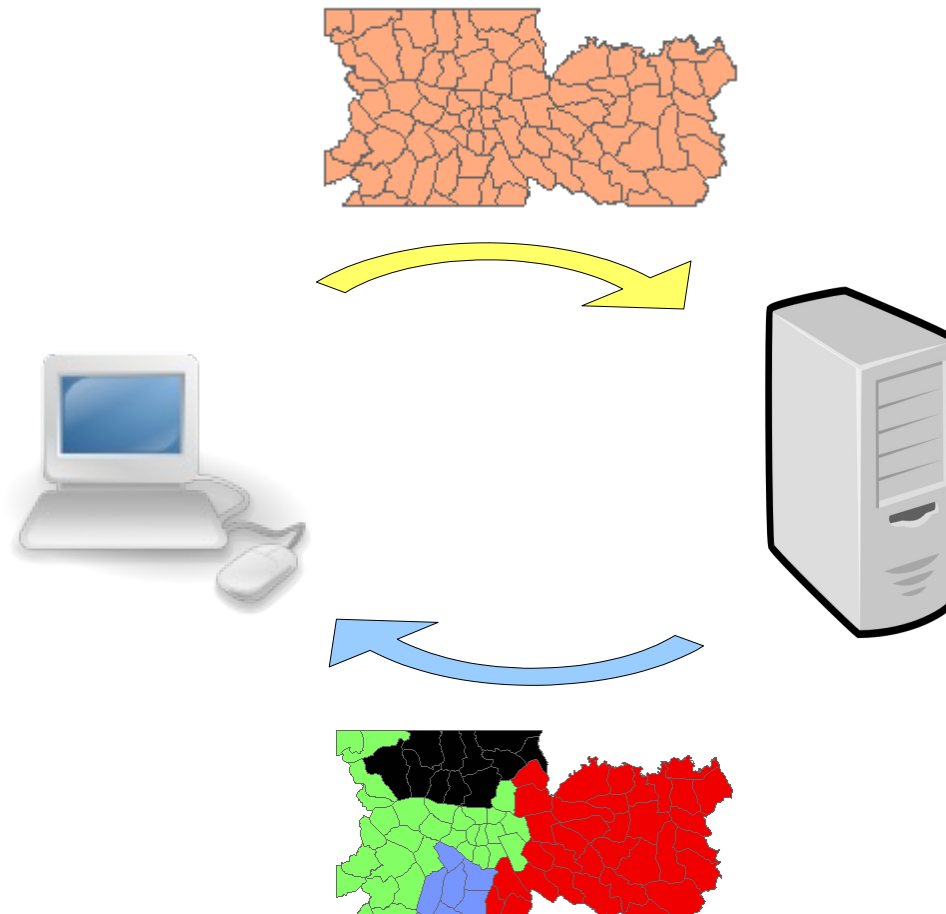
Emerson M. A. Xavier
emerson@dpi.inpe.br

São José dos Campos, 15 de dezembro de 2006.

- Um analista possui os dados dos distritos de São Paulo e deseja executar uma regionalização dessa informação através do algoritmo SKATER.
- Como proceder
 - Procurar um aplicativo que execute tal tarefa
 - Baixar da Internet
 - Instalar o programa
 - Mas e se este aplicativo
 - Só funciona em determinada plataforma (Windows/Linux)
 - Não sabe carregar o seu dado
 - Tem 60 MB e a conexão é por linha discada
 - Não está com a última versão do algoritmo implementada (que por sinal é 30% mais rápido)

Considerações iniciais

- Solução:
 - Mandar o dado para um servidor WPS especializado em SKATER

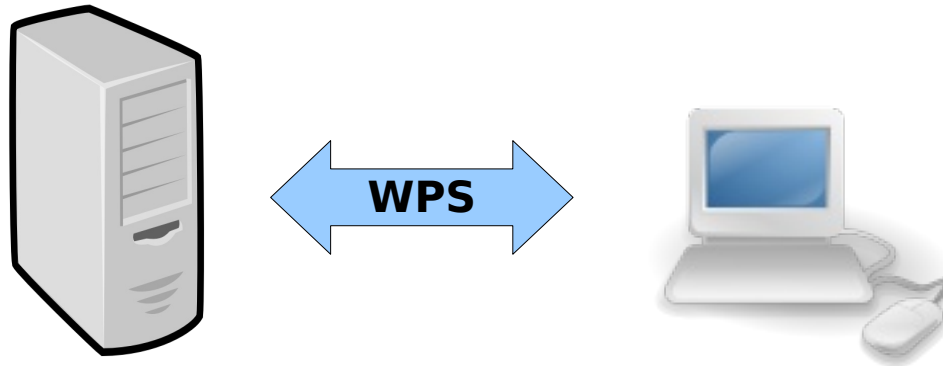




Objetivo



- Implementar um servidor WPS para análise espacial





Roteiro



- Introdução
- Implementação
 - Arquitetura
 - Estudo de caso
- Funcionamento
- Demonstração
- Próximas etapas
- Conclusões



Open Geospatial Consortium (OGC)



- Consórcio formado por mais de 300 empresas, agências governamentais e universidades
- Objetivo: promover o desenvolvimento de tecnologias que permitam a interoperabilidade entre sistemas que utilizam informação espacial
- OpenGIS: marca registrada da OGC para ser associada às suas especificações
- Alguns membros:



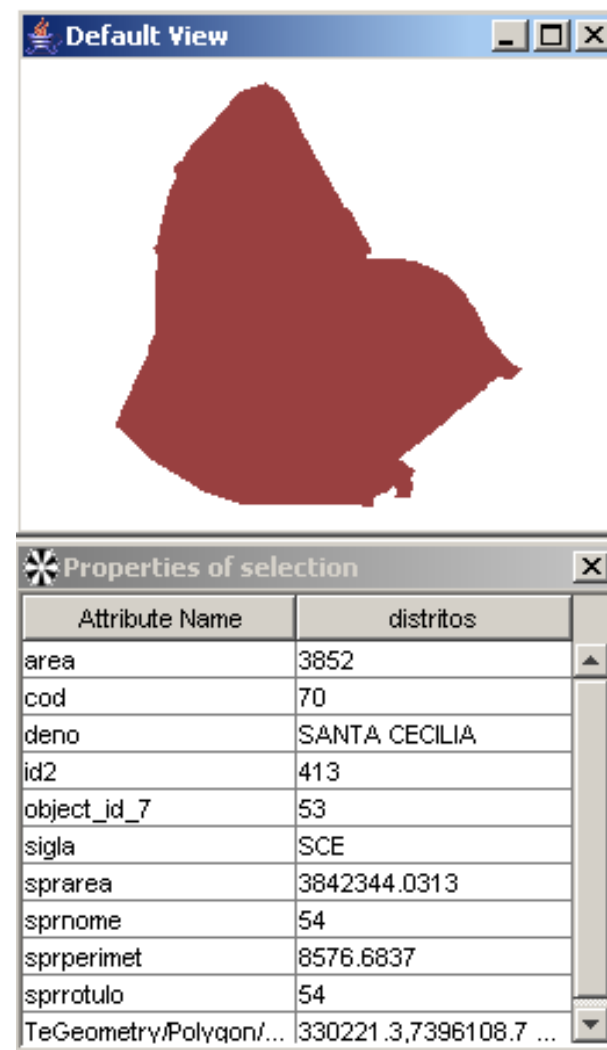


Geography Markup Language (GML)



- Especificação do OGC para codificar informação geográfica num arquivo 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>
```

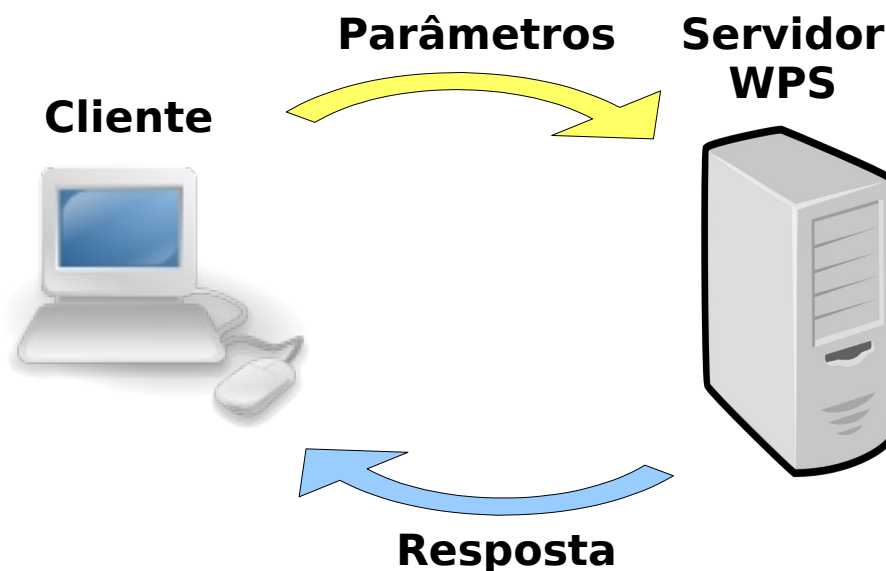




Web Processing Service (WPS)

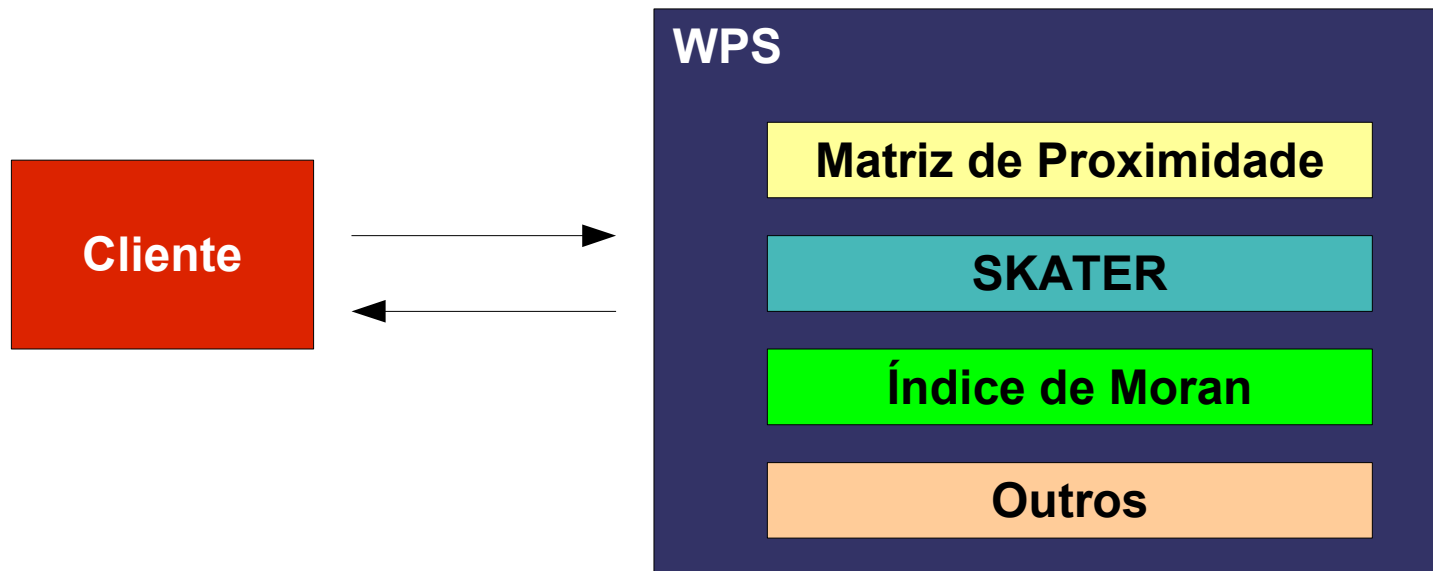


- Serviço onde os clientes se beneficiam de algoritmos espaciais sem tê-los em suas máquinas



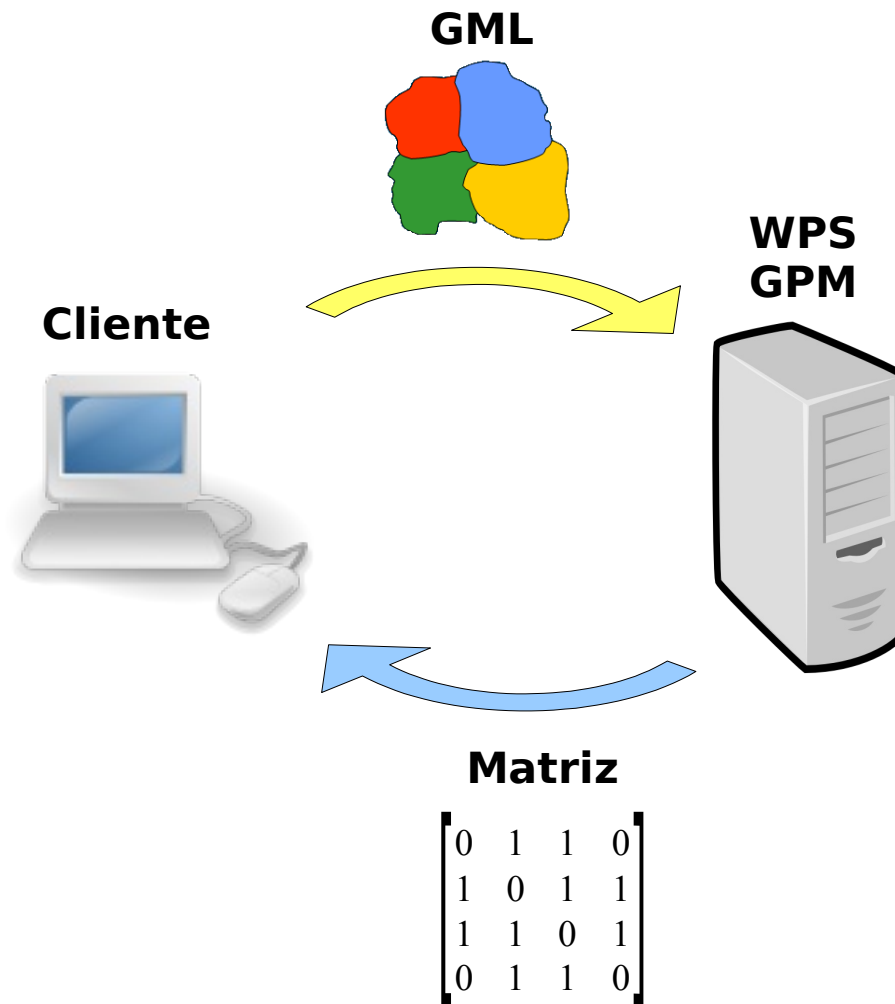
Implementação

- WPS para análise espacial



Implementação

- Estudo de caso:
 - WPS para Matriz de Proximidade (GPM)

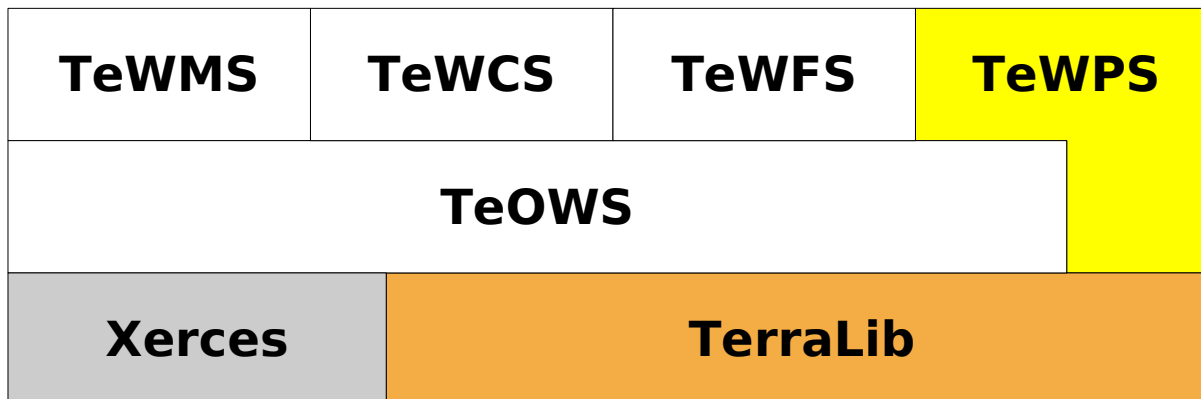




Implementação



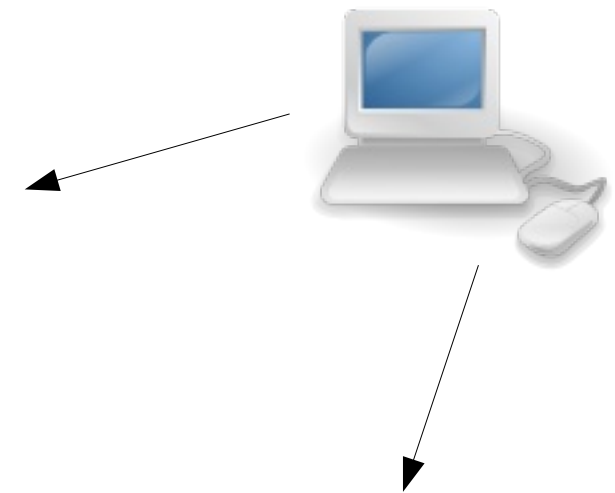
- Arquitetura



1) O cliente codifica seu dado no formato GML

Cliente

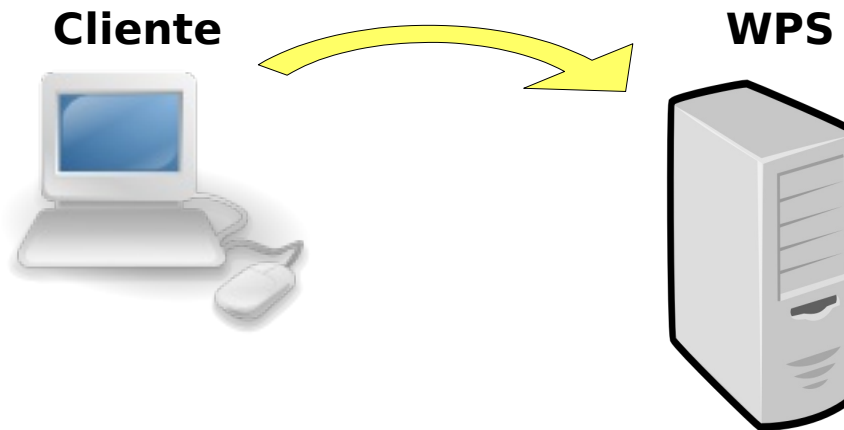
```
<distritos>
  <TeGeometry>
    <gml:Surface srsName="EPSG:29193">
      <gml:patches>
        <gml:PolygonPatch>
          <gml:exterior>
            <gml:LinearRing>
              <gml:posList srsDimension="2">
                263850.35 7309279.21 ...
              </gml:posList>
            </gml:LinearRing>
          </gml:exterior>
        </gml:PolygonPatch>
      </gml:patches>
    </gml:Surface>
  </TeGeometry>
  <sigla>MSA</sigla>
  ...
</distritos>
...
```



```
<complexType name="distritos_Type">
  <complexContent>
    <extension base="gml:AbstractFeatureType">
      <sequence>
        <element name="TeGeometry"
          type="gml:SurfacePropertyType"/>
        <element name="sprarea" type="float"/>
        <element name="sigla" type="string"/>
        ...
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
```

Funcionamento

- 2) O cliente remete essa informação ao servidor
- Utilizando a Internet como meio

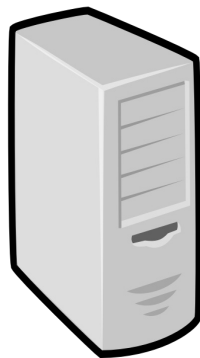


Funcionamento

3) O servidor processa a requisição

- Decodifica o dado GML em um dado TerraLib
- Realiza os cálculos solicitados

WPS



```
<ProxMatrixReport>

  <TeProxMatrix>
    <p13>
      <p13>1</p13>
      <p19>0</p19>
      <p21>0</p21>
      <p22>1</p22>
      <p23>0</p23>
      <p24>1</p24>
      <p25>0</p25>
      <p26>0</p26>
      <p27>0</p27>
      <p28>0</p28>
      <p29>0</p29>

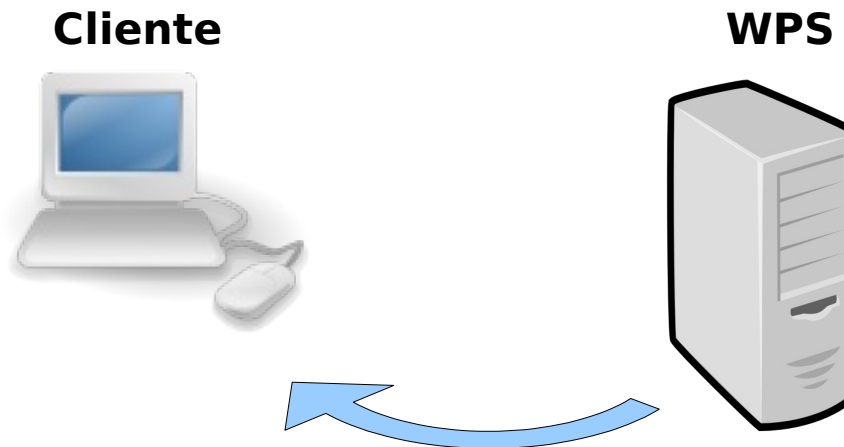
      ...
      <p73>1</p73>
    </p73>
  </TeProxMatrix>

</ProxMatrixReport>
```

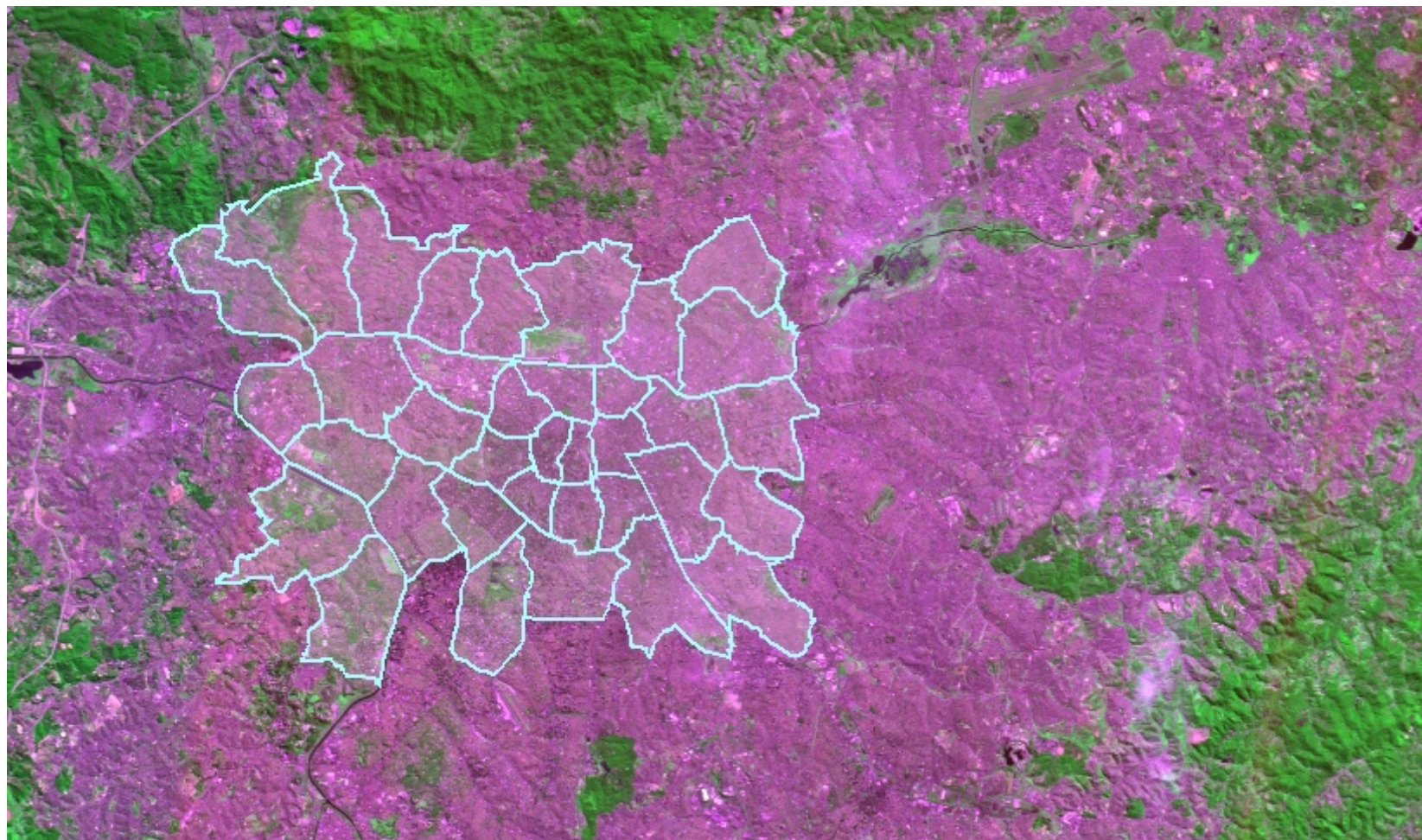
**Identificador
do objeto**

Funcionamento

- 4) O servidor remete o dado processado ao cliente
- Também utilizando a Internet como meio



Demonstração



- Caso o dado do cliente seja muito extenso?
 - Exemplo: municípios do Brasil
 - Tamanho do GML: ~ 17 MB

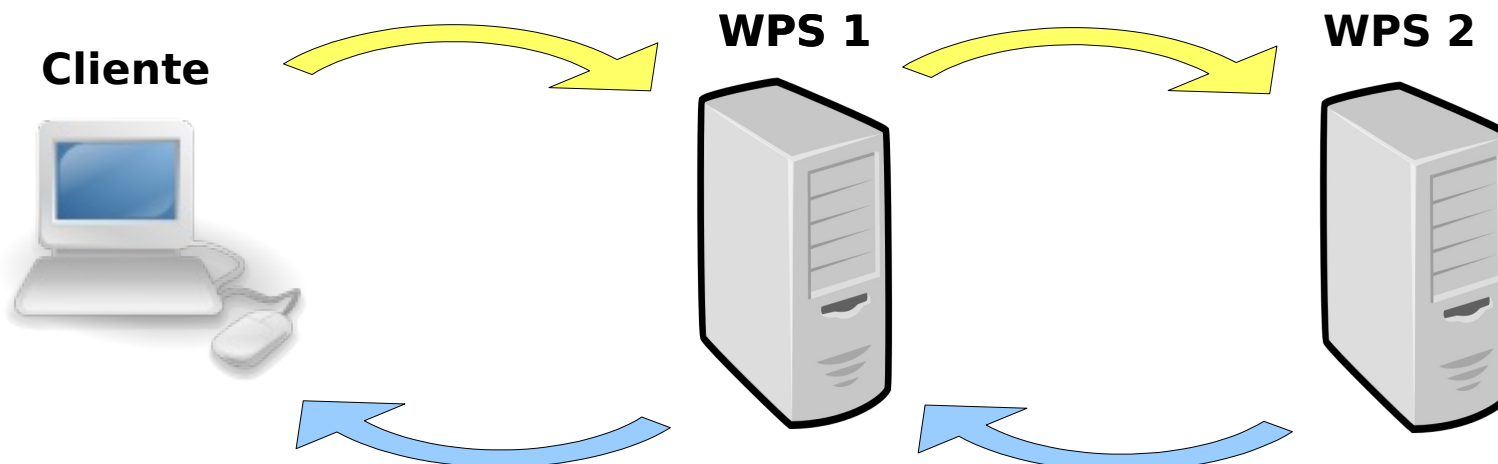
Attribute Name	munic_2001	munic_2001	munic_2001
AREA_TOT_G	1099,613	751,443	809,794
GEOCODIGO	3549904	3518404	3535606
LATITUDESE	-23,179	-22,816	-23,386
LONGITUDES	-45,887	-45,193	-45,662
NOME	São José dos Campos	Guaratinguetá	Paraibuna
TeGeometry/MultiPolygo...	-46.0745847,-23.18019...	-45.4394659,-22.70283...	-45.7883270,-23.49139...
TeGeometry/MultiPolygo...	EPSG:4618	EPSG:4618	EPSG:4618



**É um caso onde o servidor
pode mandar uma instância
do processo ao cliente**

Próximas etapas

- SOAP
 - Realizar um estudo sobre o protocolo SOAP
 - Como utilizá-lo como complemento ao CGI?
- Aprimorar a estrutura de classes do WPS
- Encadeamento de servidores
 - Como manter o estado de forma rápida e eficiente?





Conclusões



- O servidor WPS aparece com mais uma ferramenta para o analista
- O formato GML é um excelente padrão para intercâmbio de dados geográficos
 - Aberto
 - Pronto para a Web (XML)
 - Em constante evolução (Set 2006)
- A TerraLib mais uma vez apresentou sua potencialidade para aplicações Web
 - Para o total aproveitamento de suas ferramentas de processamento, em alguns casos, será necessário cortar o “cordão umbilical” com o SGBD



Agradecimentos



- Grupo TerraLib Webservices
 - Gilberto Ribeiro
 - Karla Fook
 - Vanessa Souza
 - Sérgio Cruz





Debates

