Departamento de Geografia – FFLCH – USP

Prof. Dr. Alfredo Pereira de Queiroz Filho

Mapas: transformações e desafios

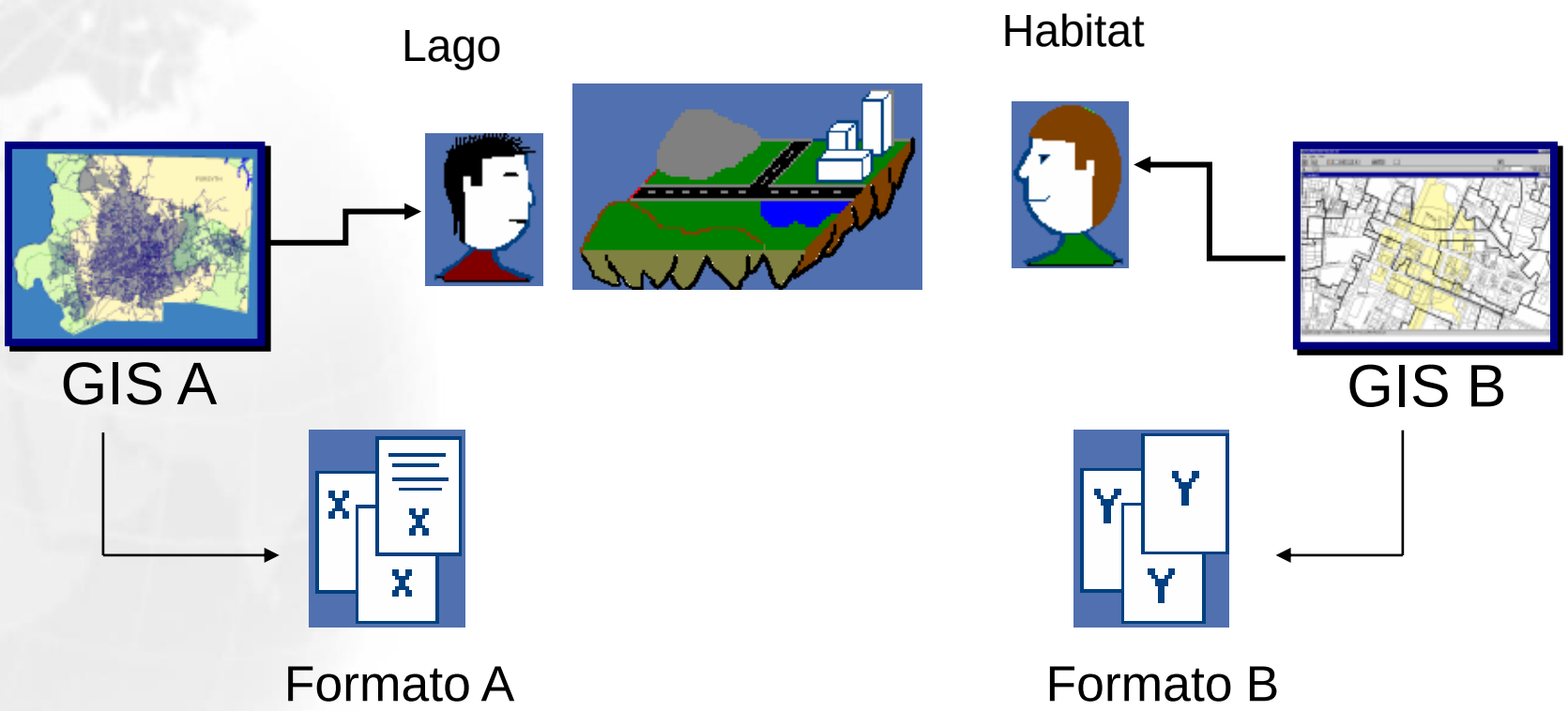
Interoperabilidade

2016

Definição

Interoperabilidade é a capacidade de dois ou mais sistemas, ou seus componentes, de trocar e/ou usar as informações (LAURINI et al, 2000).

Visa minimizar as transformações necessárias no intercâmbio de dados e permitir sua interpretação sem ambiguidades.



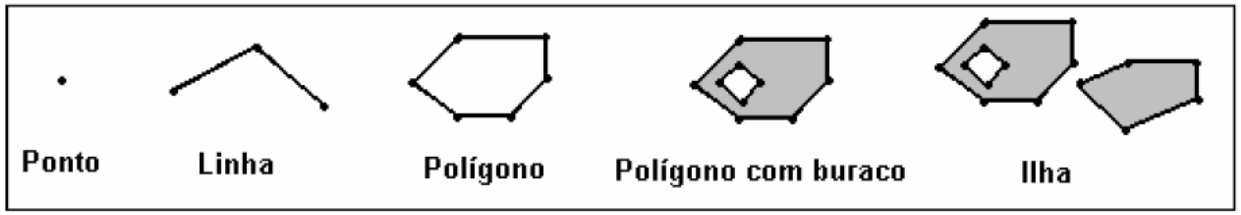
Fonte: LIMA, 2002

Características

Dimensões da interoperabilidade:

- Sintática: interoperabilidade de dados (sintaxe = ordem e relação das palavras, gramática);
- Semântica: interoperabilidade de informações (significado das palavras).

Nível sintático: conversão de dados



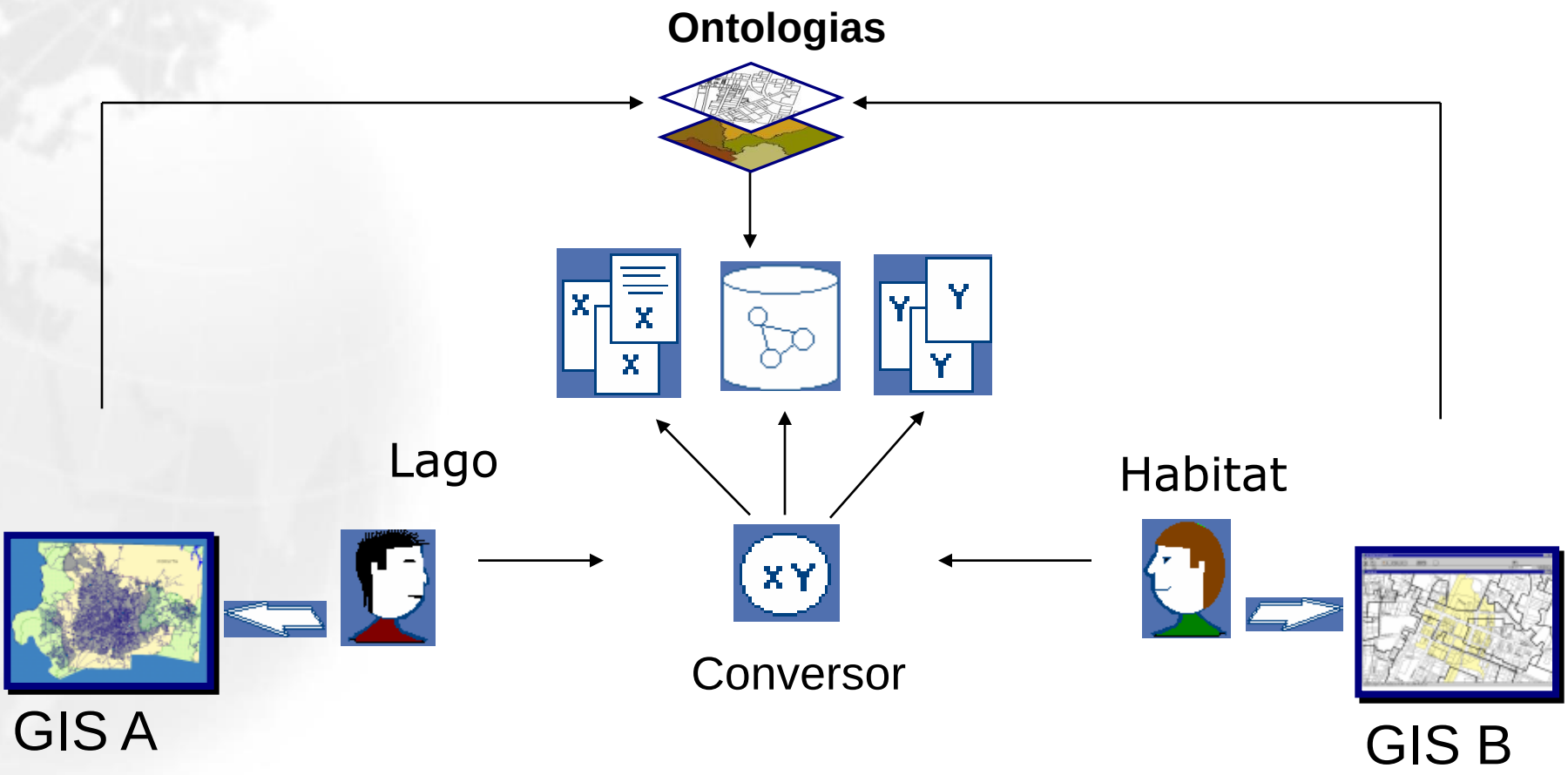
Formatos abertos

```
E00:

EXP   0 /HOME/ME/ARC/SAMPLE.E00
ARC   2
          1          1          0          0          0          0          4
 3.4009988E+05 4.1002000E+06 3.4040006E+05 4.1003995E+06
 3.4090012E+05 4.1002000E+06 3.4070003E+05 4.1001995E+06
          2          2          0          0          0          0          2
 3.4029994E+05 4.1001998E+06 3.4009988E+05 4.1002000E+06
          3          3          0          0          0          0          2
 3.4050000E+05 4.1001998E+06 3.4029994E+05 4.1001998E+06
          4          4          0          0          0          0          2
 3.4070003E+05 4.1001995E+06 3.4050000E+05 4.1001998E+06
          5          5          0          0          0          0          2
 3.4019978E+05 4.1000000E+06 3.4029994E+05 4.1001998E+06
          6          6          0          0          0          0          3
 3.4050000E+05 4.1001998E+06 3.4059997E+05 4.1001002E+06
 3.4070003E+05 4.1001995E+06
          7          7          0          0          0          0          3
 3.4070003E+05 4.1001995E+06 3.4079997E+05 4.1000002E+06
 3.4019978E+05 4.1000000E+06
         1          0          0          0          0          0          0

 ...
```

```
MIF:
  ...
  Data
  Region  1
    18
  3.4009988E+05 4.1002000E+06
  3.4040006E+05 4.1003995E+06
  3.4090012E+05 4.1002000E+06
  3.4070003E+05 4.1001995E+06
  3.4029994E+05 4.1001998E+06
  3.4009988E+05 4.1002000E+06
  3.4050000E+05 4.1001998E+06
  3.4029994E+05 4.1001998E+06
  3.4070003E+05 4.1001995E+06
  3.4050000E+05 4.1001998E+06
  3.4019978E+05 4.1000000E+06
  3.4029994E+05 4.1001998E+06
  3.4050000E+05 4.1001998E+06
  3.4059997E+05 4.1001002E+06
  3.4070003E+05 4.1001995E+06
  3.4070003E+05 4.1001995E+06
  3.4079997E+05 4.1000002E+06
  3.4019978E+05 4.1000000E+06
    Pen (1,2,0)
    Brush (1,0,16777215)
    Center 3.40703E+05  4.10995E+06
  ...
```

Fonte: Lúbia Vinhas (INPE)

Nível semântico



Fonte: LIMA, 2002

Open Geospatial Consortium – OGC

É a organização internacional que desenvolve especificações para produtos, formatos de dados e serviços geográficos.

Não possui fins lucrativos e é composta por representantes da indústria, academia e da comunidade.

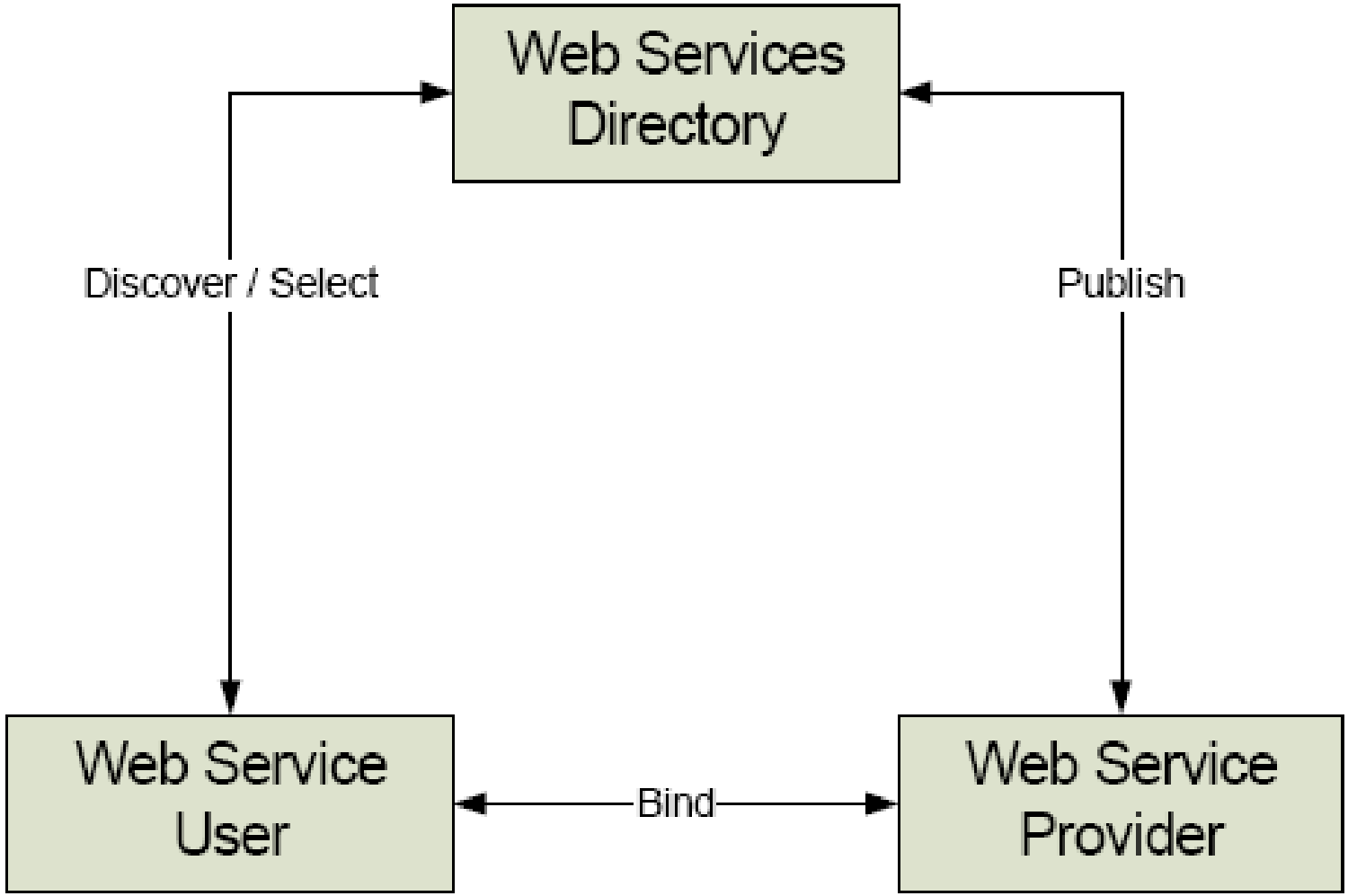
http://www.opengeospatial.org/

Web Services

São formas de integração das aplicações, que se comunicam via web.

Características:

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


Web Services Directory
Discover / Select
Publish
Web Service User
Bind
Web Service Provider

Web Map Service (WMS)

Especificação OpenGIS que define um serviço para a produção de mapas na Internet.

O mapa é uma representação visual dos dados geográficos (formatos de imagem: PNG, GIF e JPEG, etc.). Não são os dados de fato.

1: GetCapabilites

2: *Layers (XML)*

3: GetMap

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

5: GetFeatureInfo

6: *Informações sobre uma localização*

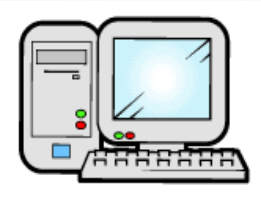
Spatial
Database

Fonte: Lúbia Vinhas (INPE)

Web Feature Service - WFS

Especificação OpenGIS que define um serviço para que clientes recuperem objetos (features) espaciais.

WFS devolve o dado e não uma “figura” do dado.



1: GetCapabilites

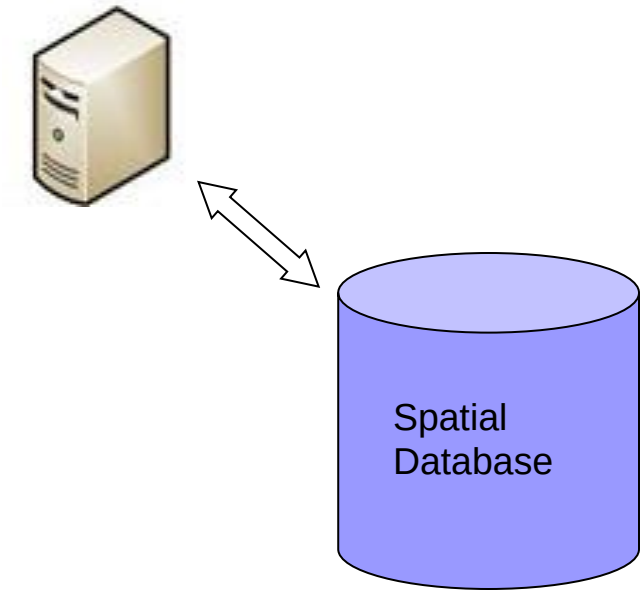
2: *Layers (XML)*

3: DescribeFeatureType(Feição)

4: Esquema GML da feição

5: GetFeature(Feição)

6: Feição (GML)

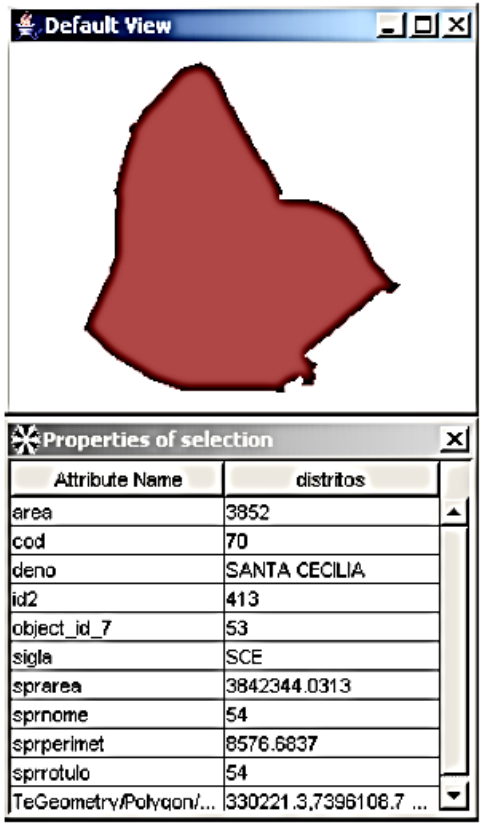


Fonte: Lúbia Vinhas (INPE)

Geography Markup Language - GML

Especificação do 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>
```



Fonte: Lúbia Vinhas (INPE)

Nesse contexto da arquitetura cliente-servidor:

- O cliente não precisa saber como os dados estão organizados, qual plataforma é usada pelo servidor;
- O servidor não precisa saber quais clientes irão acessá-lo, qual a plataforma usada pelo cliente.

- Servidores e clientes seguem os protocolos de comunicação e as interfaces abertas;
- Os servidores atendem as requisições mínimas definidas pelo OGC

Considerações finais

- Interoperabilidade é necessária, permite o compartilhamento de dados;
- Os arquivos, ex.: shape, viram um link na web;
- É a base das chamadas SDI's – Spatial Data Infrastructures;
- Interoperabilidade ≠ software livre, padrões abertos ≠ software livre.

Referências bibliográficas

FRIIS-CHRISTENSEN, et al. Designing Service Architectures for Distributed Geoprocessing: Challenges and Future Directions. **Transactions in GIS**, 2007, 11(6): 799–818.

FONSECA, F., M. EGENHOFER, et al. . Using Ontologies for Integrated Geographic Information Systems. **Transactions in GIS**, 2002, 6(3): 231-257.

LAURINI, R. et al Advanced Geographic Information Systems – vol II – GIS Interoperability: from problems to solutions. 2000.

LIMA, P. Intercâmbio de dados espaciais - modelos, formatos e conversores. Dissertação de Mestrado em Computação Aplicada, INPE, 2002.

WANG et al. Geospatial Semantic Interoperability Based on Ontology. **Geo-spatial Information Science**, 2007 10(3):204-207.

OGC: http://www.opengeospatial.org/.