

O Impacto da Mudança do Referencial Geodésico para Usuários de SIG Urbano

Clodoveu Davis

Centro de Desenvolvimento e Estudos da PRODABEL –
Empresa de Informática e Informação do Município de Belo
Horizonte

clodoveu@pbh.gov.br

Roteiro

- Peculiaridades do GIS urbano
- Fatores de impacto
- Soluções tecnológicas
- “Amortecimento” do impacto
- Tendências tecnológicas

Peculiaridades do GIS Urbano

- Multiplicidade de usos da informação geográfica
- Grande interdisciplinaridade
- Dificuldades de atualização
 - Organizacionais
 - Cooperação entre agentes
- Tendência à formação de bancos de dados com muitas classes de informação
- Cobertura territorial de pequeno porte

Fatores de Impacto

- Processos de coleta e manutenção de dados
- Compatibilidade entre dados coletados no novo sistema e dados históricos
- Necessidade de reformulação de rotinas de produção de material cartográfico a partir do banco de dados geográfico

Maiores “Vítimas”

- Municípios com processo incipiente de geração e uso de dados geográficos digitais
- Municípios com processo avançado de uso de dados geográficos digitais, porém em ambiente CAD cartográfico ou *desktop mapping*

Soluções Tecnológicas

- Rotinas de conversão
 - Aplicação lenta, custosa, porém em um só esforço
 - Requerem um trabalho coordenado e sistemático
- Convivência de coordenadas em sistemas diversos no mesmo banco de dados
 - Conversão *on-the-fly*
 - Requer controle sobre os processos de produção

Padrão OpenGIS

- Define o padrão de armazenamento de objetos geográficos simples
- Usado no Oracle Spatial e no PostGIS
- Prevê a associação de um sistema espacial de referência *a cada* objeto geográfico
- Objetos da mesma tabela não precisam estar codificados no mesmo sistema
- A compatibilização é resolvida no momento da visualização, pelo software SIG

Padrão OpenGIS

```
CREATE TYPE SDO_GEOMETRY AS OBJECT {  
    SDO_GTYPE          NUMBER,  
    SDO_SRID           NUMBER,  
    SDO_POINT          SDO_POINT_TYPE,  
    SDO_ELEM_INFO      MDSYS.SDO_ELEM_INFO_ARRAY,  
    SDO_ORDINATES      MDSYS.SDO_ORDINATE_ARRAY };
```

Padrão OpenGIS

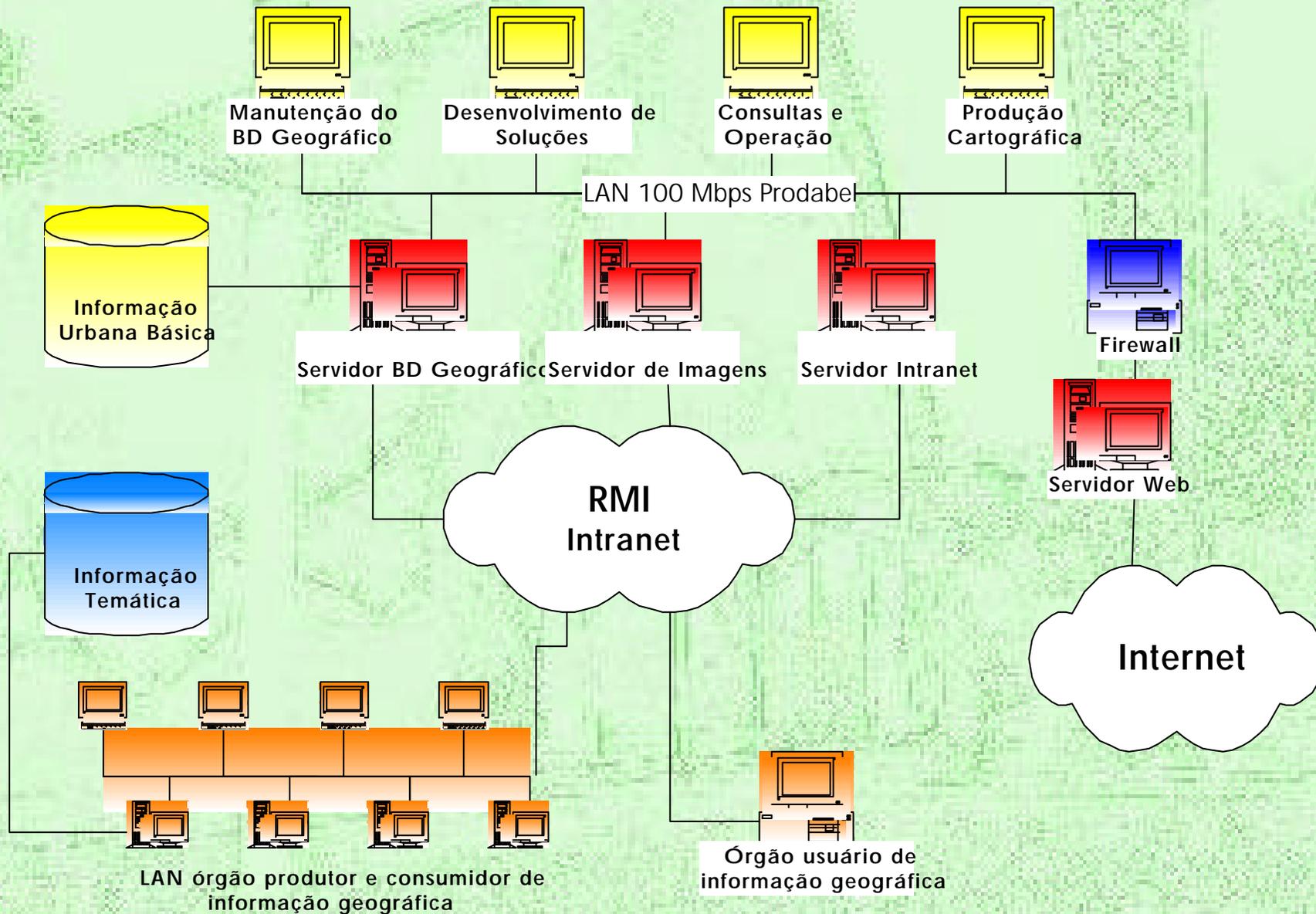
- **SDO_SRID** é referenciado a uma tabela que contém os parâmetros geodésicos de um sistema de referência espacial, envolvendo um elipsóide e um datum
 - Ex.: 82301 = UTM, fuso 23, hemisfério Sul, SAD-69

O Padrão OpenGIS

- O padrão é suportado pelos principais desenvolvedores de software GIS, entre eles ESRI, Intergraph, Bentley, AutoDesk e MapInfo
- O aumento do suporte ao padrão indica com clareza uma tendência em direção aos bancos de dados geográficos *independentes de plataforma*, e portanto *interoperáveis*



Arquitetura SIG Distribuído e Interoperável



Esquema de BD

Oracle DBA Studio

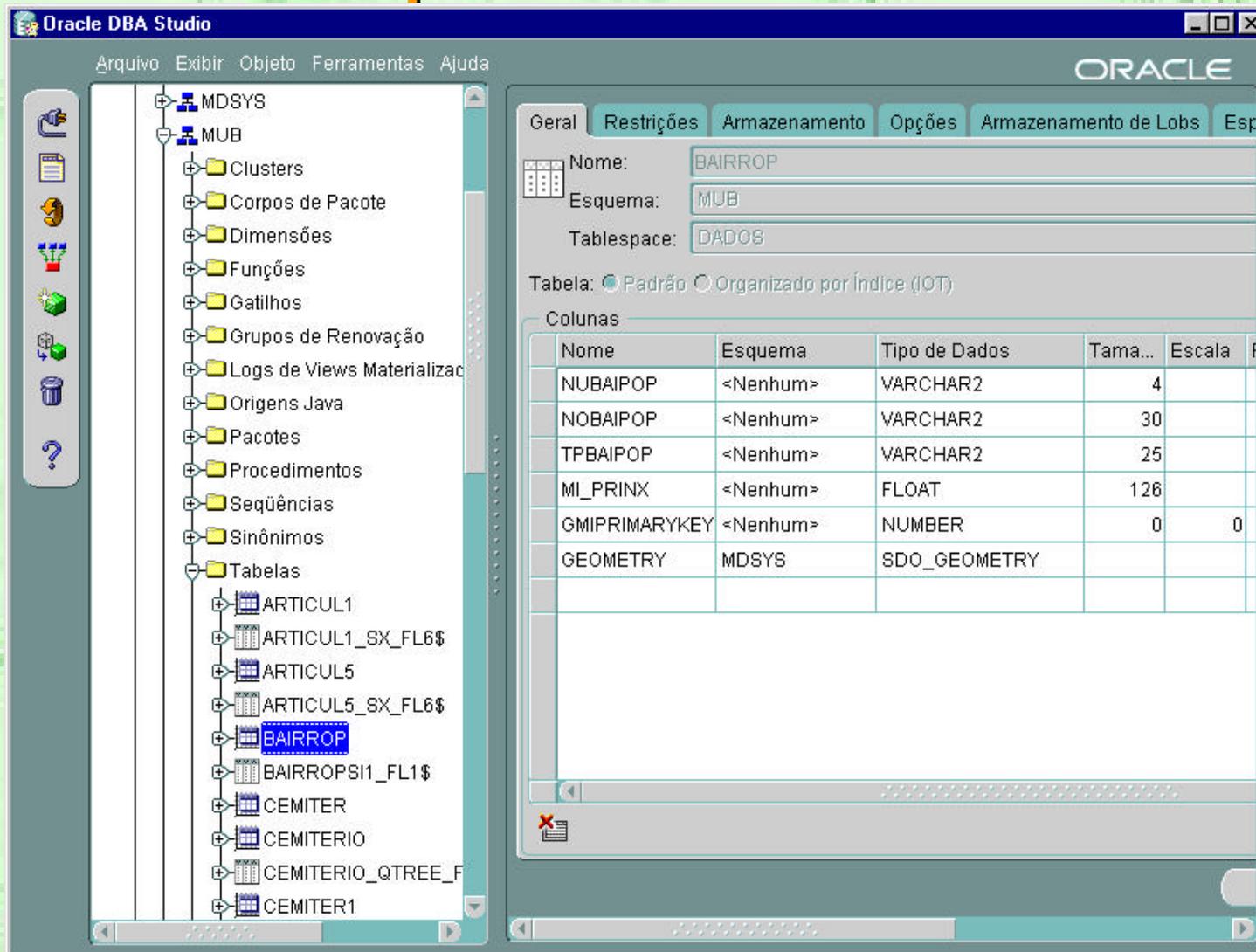
Arquivo Exibir Objeto Ferramentas Ajuda

MUB.PBH - SYSTEM

- Instância
- Esquema
 - AURORA\$JIS\$UTILITY\$
 - DBSNMP
 - GDOSYS
 - MAPINFO
 - MDSYS
 - MUB
 - Clusters
 - Corpos de Pacote
 - Dimensões
 - Funções
 - Gatilhos
 - Grupos de Renovação
 - Logs de Views Materializadas (Logs)
 - Origens Java
 - Pacotes
 - Procedimentos
 - Seqüências
 - Sinônimos
 - Tabelas**
 - Tabelas de Filas
 - Tipos de Array
 - Tipos de Objeto

| Tabela | Tablespace | Particionada | Linhas |
|------------------------|------------|--------------|--------|
| ARTICUL1 | DADOS | No | 1360 |
| ARTICUL1_SX_FL6\$ | DADOS | No | 1370 |
| ARTICUL5 | DADOS | No | 68 |
| ARTICUL5_SX_FL6\$ | DADOS | No | 70 |
| BAIRROP | DADOS | No | |
| BAIRROPSI1_FL1\$ | DADOS | No | |
| CEMITER | DADOS | No | |
| CEMITERIO | DADOS | No | |
| CEMITERIO_QTREE_FL28\$ | DADOS | No | |
| CEMITER1 | DADOS | No | |
| CEMITER1SI1_FL1\$ | DADOS | No | |
| ColumnMetadata | DADOS | No | |
| CURVAMES | DADOS | No | 7335 |
| CURVAMES_SX_FL8\$ | DADOS | No | 7352 |
| ENDERECO | DADOS | No | |
| ENDERECO_SX_FL4\$ | DADOS | No | 0 |
| FERROVIA | DADOS | No | |
| FERROVIASI1_FL1\$ | DADOS | No | |
| GAliasTable | DADOS | No | |
| LIMITEBH | DADOS | No | |
| LIMITEBHSI1_FL1\$ | DADOS | No | |
| OEM\$SDO\$SAMPLE21 | DADOS | No | |
| REGIONAL | DADOS | No | |
| REGIONALS11_FL1\$ | DADOS | No | |
| TESTE | DADOS | No | |
| TESTE1 | DADOS | No | |
| TESTE1_RTREE_RT\$ | DADOS | No | |

Esquema de BD



Oracle DBA Studio

Arquivo Exibir Objeto Ferramentas Ajuda

ORACLE

Gerar Restrições Armazenamento Opções Armazenamento de Lobs Esp

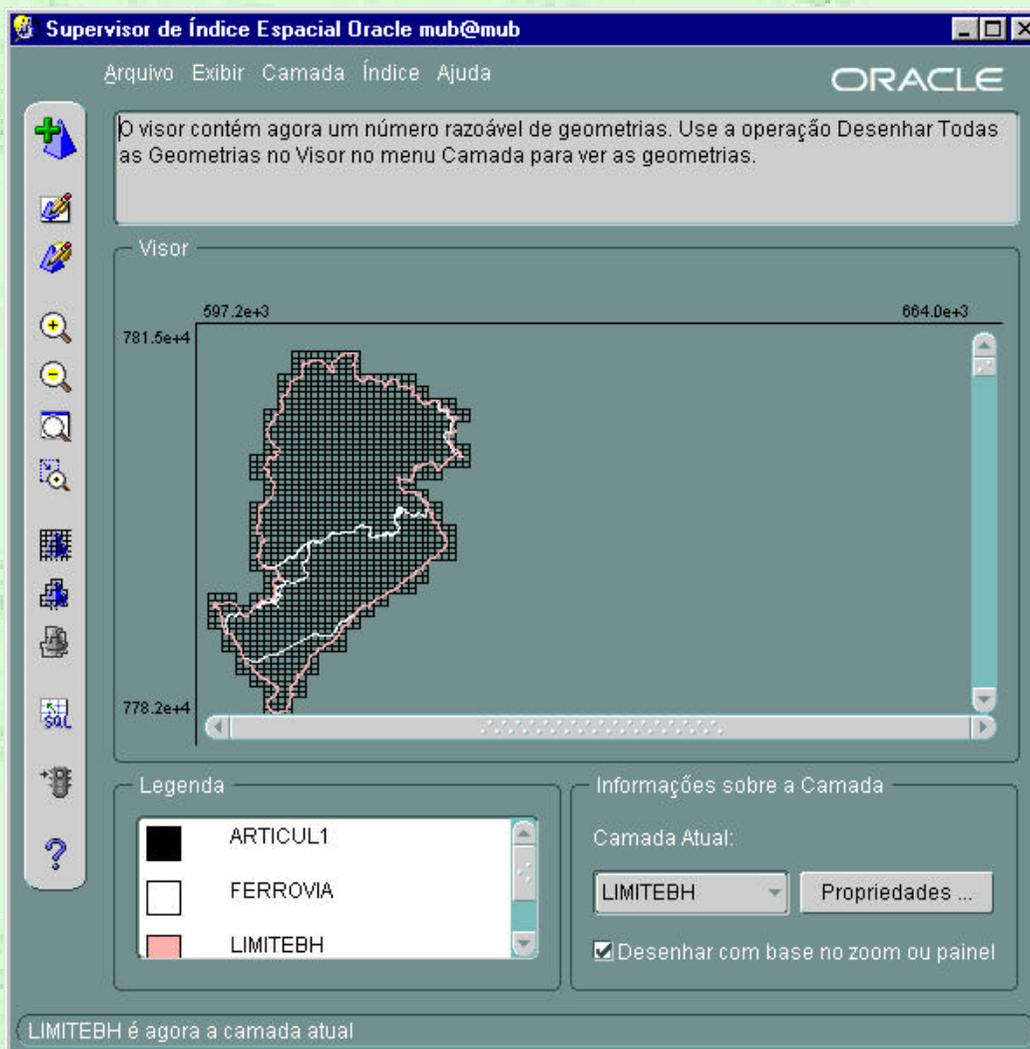
Nome: BAIRROP
Esquema: MUB
Tablespace: DADOS

Tabela: Padrão Organizado por índice (IOT)

Colunas

| Nome | Esquema | Tipo de Dados | Tama... | Escala | F |
|---------------|----------|---------------|---------|--------|---|
| NUBAIPOP | <Nenhum> | VARCHAR2 | 4 | | |
| NOBAIPOP | <Nenhum> | VARCHAR2 | 30 | | |
| TPBAIPOP | <Nenhum> | VARCHAR2 | 25 | | |
| MI_PRINX | <Nenhum> | FLOAT | 126 | | |
| GMIPRIMARYKEY | <Nenhum> | NUMBER | 0 | 0 | |
| GEOMETRY | MDSYS | SDO_GEOMETRY | | | |

Visualização Oracle



Supervisor de Índice Espacial Oracle mub@mub

Arquivo Exibir Camada Índice Ajuda

ORACLE

O visor contém agora um número razoável de geometrias. Use a operação Desenhar Todas as Geometrias no Visor no menu Camada para ver as geometrias.

Visor

597.2e+3 664.0e+3

781.5e+4

778.2e+4

Legenda

| | |
|---|----------|
|  | ARTICUL1 |
|  | FERROVIA |
|  | LIMITEBH |

Informações sobre a Camada

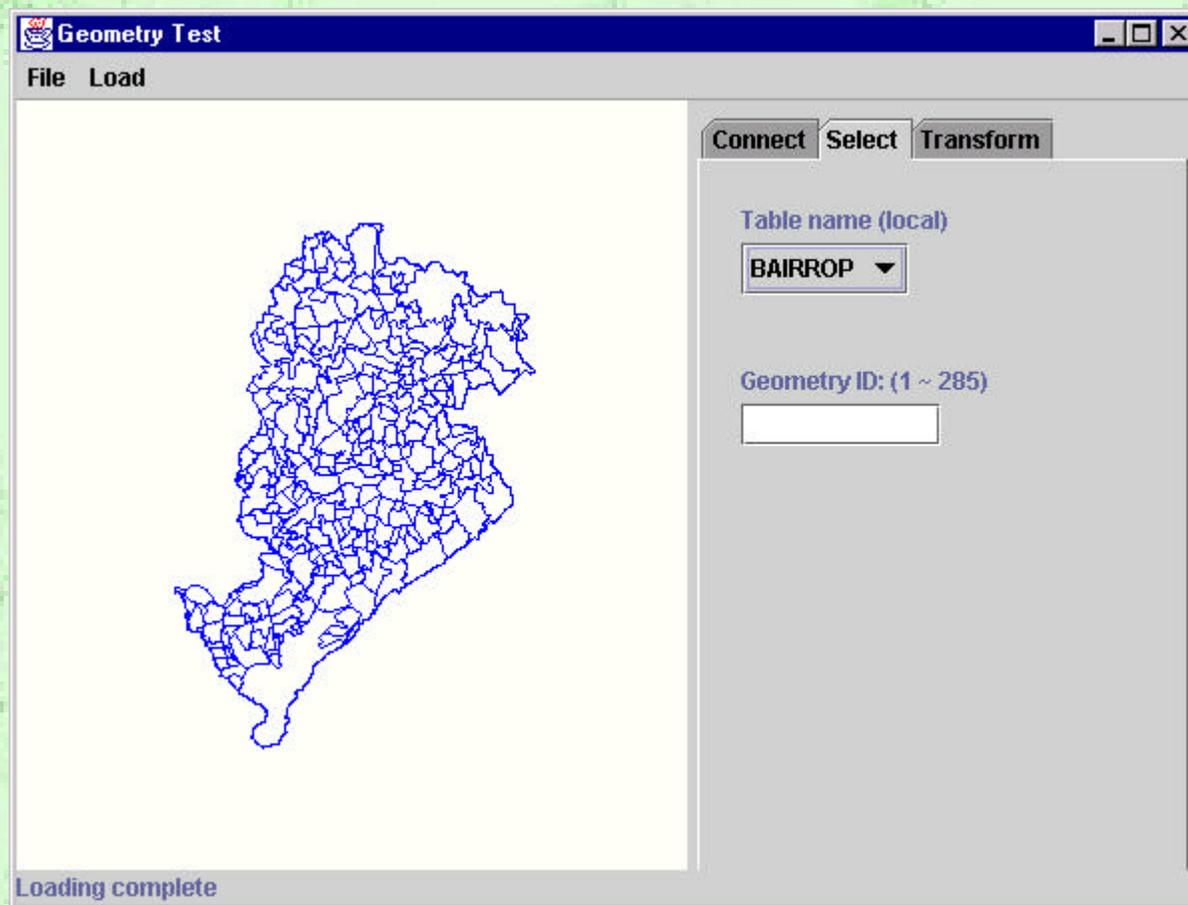
Camada Atual:

LIMITEBH Propriedades ...

Desenhar com base no zoom ou painel

LIMITEBH é agora a camada atual

Visualização Java



Consulta ao BD via SQL

```

Oracle SQL*Plus
Arquivo Editar Procurar Opções Ajuda
SQL> desc regional;
Nome                                Nulo?      Tipo
-----
NUREG                                UARCHAR2(2)
NOREG                                UARCHAR2(10)
QTMAS                                FLOAT(126)
QTFEM                                FLOAT(126)
QTRESOCP                              FLOAT(126)
QTRESOCA                              FLOAT(126)
QTRESCOL                              FLOAT(126)
QTRESFCH                              FLOAT(126)
QTRESVAG                              FLOAT(126)
QTNREOCP                              FLOAT(126)
QTNREVAG                              FLOAT(126)
QTATUECO                              FLOAT(126)
QTATUAGR                              FLOAT(126)
MI_PRINX                              FLOAT(126)
GMIPRIMARYKEY                        NOT NULL  NUMBER(38)
GEOMETRY                              MDSYS.SDO_GEOMETRY

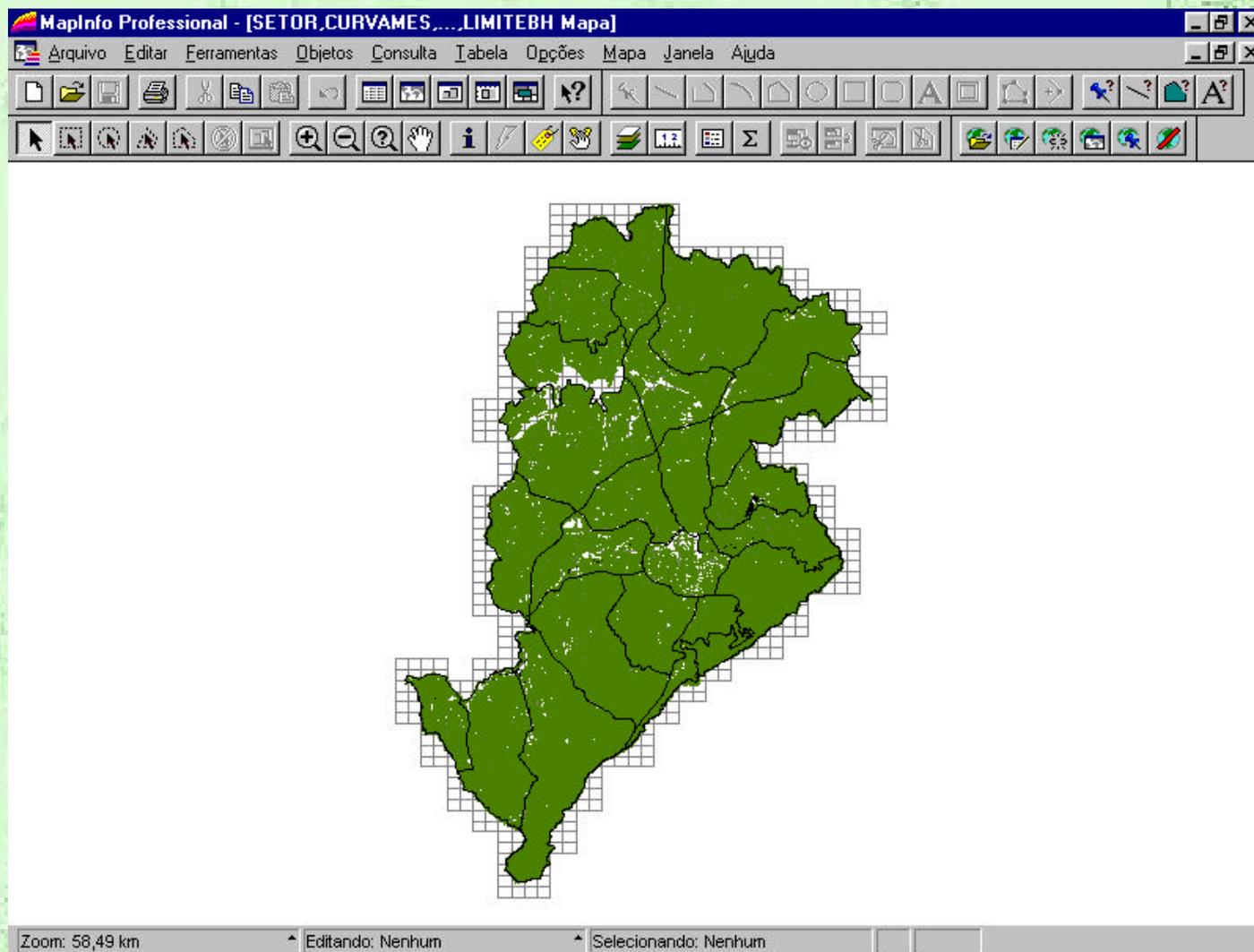
SQL> select geometry from regional where nureg=18;

GEOMETRY(SDO_GTYPE, SDO_SRID, SDO_POINT(X, Y, Z), SDO_ELEM_INFO, SDO_ORDINATES)

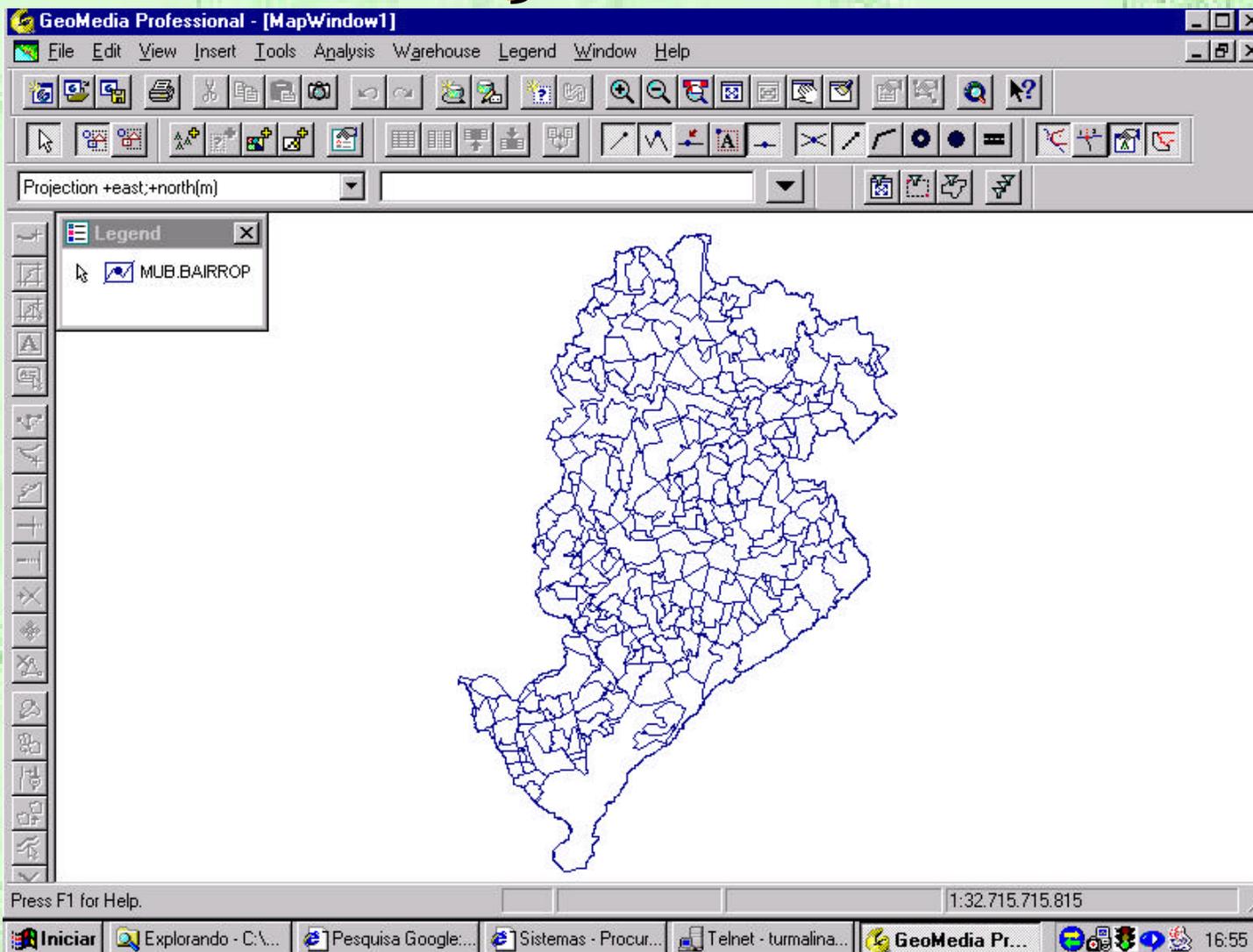
SDO_GEOMETRY(3003, NULL, NULL, SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1, 1003, 1), SDO_ORDINATE_ARR
AY(605225,587, 7784438,7, 0, 605318,831, 7784524,81, 0, 605338,052, 7784639,17,
0, 605396,218, 7784738,24, 0, 605400,597, 7784816,67, 0, 605388,624, 7784851,54,
0, 605342,109, 7784901,4, 0, 605327,299, 7784934,98, 0, 605355,253, 7784965,29,
0, 605357,521, 7784989,17, 0, 605381,12, 7785014,98, 0, 605403,046, 7785019,97,
0, 605447,483, 7785047,1, 0, 605500,619, 7785034,11, 0, 605604,699, 7785024,82,
0, 605695,197, 7785072,58, 0, 605723,901, 7785136,56, 0, 605781,837, 7785155,83
, 0, 605791,847, 7785201,44, 0, 605788,038, 7785242,24, 0, 605796,399, 7785301,0
5, 0, 605862,366, 7785361,92, 0, 605965,159, 7785413,54, 0, 605991,15, 7785447,0
9, 0, 606066,971, 7785590,88, 0, 606079,678, 7785711,97, 0, 606145,472, 7785779,
28, 0, 606187,253, 7785805,13, 0, 606204,256, 7785826,27, 0, 606218,612, 7785864
GEOMETRY(SDO_GTYPE, SDO_SRID, SDO_POINT(X, Y, Z), SDO_ELEM_INFO, SDO_ORDINATES)

```

Visualização MapInfo

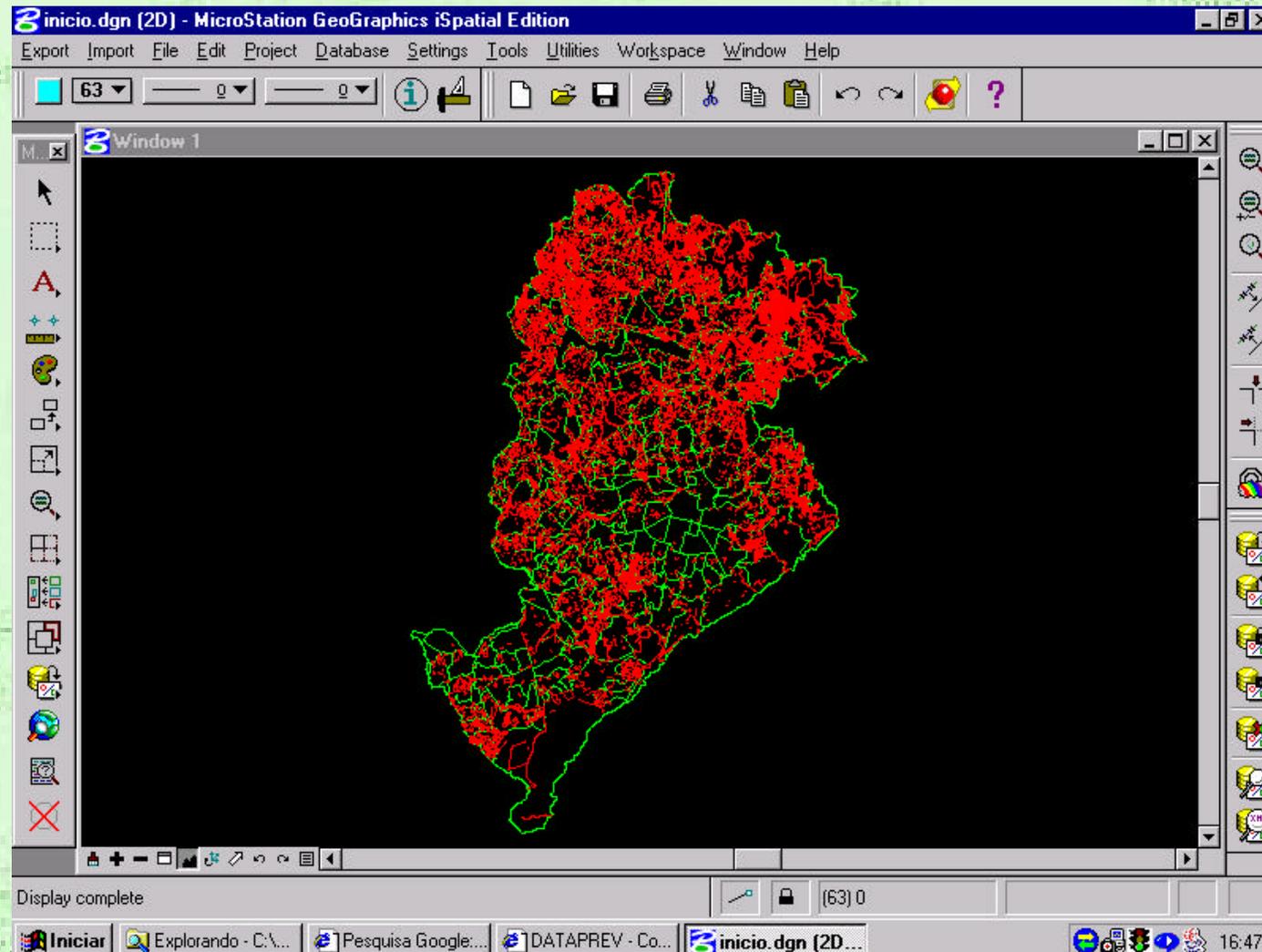


Visualização Geomedia



The screenshot displays the GeoMedia Professional software interface. The title bar reads "GeoMedia Professional - [MapWindow1]". The menu bar includes "File", "Edit", "View", "Insert", "Tools", "Analysis", "Warehouse", "Legend", "Window", and "Help". The toolbar contains various icons for file operations, navigation, and analysis. The main map area shows a blue outline of the city of Belo Horizonte, divided into numerous small polygons representing neighborhoods. A legend window is open on the left, showing a checked box next to the label "MUB.BAIRROP". The status bar at the bottom of the map window displays "Press F1 for Help." and a scale of "1:32.715.715.815". The Windows taskbar at the bottom shows the Start button and several open applications: "Explorando - C:\...", "Pesquisa Google...", "Sistemas - Procur...", "Telnet - turmalina...", "GeoMedia Pr...", and the system clock showing "16:55".

Visualização Microstation



“Amortecimento” do Impacto

- Desenvolvimento de rotinas simples de conversão, adaptadas a cada um dos principais GIS adotados no país
 - Código-fonte disponível na Internet
- Validação dos procedimentos de conversão implementados pelos GIS
- Verificação e aprovação dos parâmetros geodésicos dos SGBD geográficos

Tendências

- Intensificação do uso do GPS nos processos de coleta de dados urbanos
- Intensificação do uso de gerenciadores de bancos de dados capazes de lidar com dados espaciais
- Convergência entre GIS e sistemas de informação convencionais



PREFEITURA BH
TRABALHO PELA VIDA

