

# Uso de Software Livre na Disponibilização de Mapas e Imagens na Rede

Sydney de Oliveira Dias <sup>1</sup>  
André Cruvinel Resende <sup>2</sup>  
Michele Beppler <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná - UFPR  
Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas - CPGCG  
Caixa Postal 515 – Centro Politécnico – Jardim das Américas  
12201-970 Curitiba PR – Brasil  
[sydney@ufpr.br](mailto:sydney@ufpr.br)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS  
Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia - CEPsRM  
Caixa Postal 15044 – Campus do Vale – Agronomia  
Av. Bento Gonçalves, 9500  
91501-970 Porto Alegre RS – Brasil  
[andre Cruvinel@hotmail.com](mailto:andre Cruvinel@hotmail.com)

<sup>3</sup> CEFET-PB - Depto. de Geoprocessamento  
58.015-430 João Pessoa PB - Brasil  
[michelebeppler@cefetpb.edu.br](mailto:michelebeppler@cefetpb.edu.br)

**Resumo:** O presente trabalho é resultado de pesquisas envolvendo a disponibilização de dados geográficos na internet, e um dos principais objetivos é avaliar o potencial de aplicação dessa ferramenta utilizando-se de softwares livres e também avaliar o desempenho de aplicação de dados em um SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) bem como a questão da generalização de dados *raster* visando otimização de acesso pelo servidor de mapas.

**Palavras chaves:** Servidor de Mapas, *WebGIS*, MapServer, PostGIS, PostgreSQL.

**Abstract:** This work is the result of research involving the provision of geographic data on the Internet, and one of the main goals is to assess the potential for application of this tool, using free software, and also evaluate the performance of application data in a SMDB (System Management Database) and the issue of the spread of raster data aimed at optimizing access server maps.

**Keywords:** Server Maps, WebGis, MapServer, PostGis, PostgreSQL

## 1- Introdução

O crescente avanço na área da informática, tecnologia da informação (TI), geoinformação e os Sistemas de Informações Geográficas, aponta uma tendência de maior utilização de dados geográficos em ambientes digitais. Essa tendência vem surgindo com a demanda de diversos setores em obter informações de dados georreferenciados de maneira fácil e com um rápido acesso.

A questão da diversidade de programas comerciais que tratam de dados geográficos é vista como um problema quando se comenta a questão da implantação de um SIG visto que a grande variedade desses

programas pode ocasionar diferentes formatos de dados, incompatibilidades entre extensões, o elevado custo na obtenção das licenças desses *softwares* e outras questões que podem inviabilizar o processo de implantação e gerenciamento desses dados.

De acordo com Uchoa *et al.* (2006) o conceito moderno de SIG está baseado no Banco de Dados Geográficos que por sua vez, é composto, na maioria dos casos, por um SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) com recursos adicionais para o tratamento de dados geográficos e com extensão espacial para tratamento de dados geográficos de maneira integrada e com alto desempenho (Oracle, DB2, PostgreSQL, MySQL, etc).

A utilização de softwares livres em SIG's e disponibilização de dados geográficos na internet tem sido alvo de diversos estudos, apontando um grande avanço de SGBD livres (ex: PostGis), bem como o principal servidor de mapas MAPSERVER, desenvolvido pela Universidade de Minnesota, sob patrocínio da NASA.

De acordo com Parma (2006), o propósito básico do *webmapping* é permitir a recuperação de informação espacial rápida e simples para um grande número de usuários, requerendo mínimas ferramentas de leitura de mapas, como por exemplo, análises visuais rudimentares, sem a especialização que impõem os programas computacionais de gerenciamento de SIG.

Tendo em vista algumas das principais funcionalidades do servidor de mapas MAPSERVER, um dos principais objetivos deste trabalho é apresentar alguns resultados de um servidor de mapas (para intranet/internet) implantado no Departamento de Esgotos Pluviais – DEP – da Prefeitura Municipal de Porto Alegre (PMPA).

Um dos principais problemas abordados refere-se ao grande volume de dados *raster* a serem disponibilizados no servidor. O acesso rápido às informações é uma das grandes chaves do trabalho, ou seja, dependendo da maneira que são formatados os acessos às imagens no servidor de mapas, a performance pode ser bastante variada.

## 2- Software livre e Servidor de mapas

Diversos programas para processamento de dados geográficos são hoje utilizados pela comunidade de geoprocessamento. Excluindo-se os programas comerciais, que muitas vezes inviabilizam, pela questão dos custos com as licenças, a implantação de um Sistema de Informações Geográficas, muitas soluções gratuitas já estão sendo utilizadas em diversos setores.

Coelho (2006) comenta sobre três grupos principais de softwares, que trabalhando de forma conjunta, são capazes de constituir um SIG. Os softwares para processamento de dados de um SIG, com ferramentas de geoprocessamento, os softwares para Banco de Dados e os softwares de apoio. Um bom exemplo de software livre para SIG é o Quantum GIS (ou QGIS), com características que competem principalmente com o software da ESRI (Arcview) e o Mapinfo, o GRASS (*Geographic Resources Analysis Support System*), o Spring e mais recentemente o Kosmo e o uDig. Exemplo de software de BD é o PostgreSQL.

### 2.1 SGBD Livre

Sobre os SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de dados) a solução mais adequada para projetos que envolvem SIG's sem dúvida é o POSTGRESQL que surgiu na década de 80 na Universidade de Berkeley (Califórnia) e compete hoje em pé de igualdade com um dos principais SGBD comercial (O *Oracle*). Tende a ser uma das principais ferramentas para disponibilização de dados na rede primeiramente por ser um software totalmente livre e em segundo lugar pela alta performance e possibilidade de tratamento de um grande volume de dados geográficos, através da extensão espacial POSTGIS. Uchoa *et al.* (2006), aponta que o POSTGRESQL deve ser, em termos de software livre, a primeira opção na implantação de um CTM (Cadastro Técnico Multifinalitário).

### 2.2 Mapserver

O Mapserver é um servidor de mapas para disponibilização de informações espaciais em um ambiente de rede (Internet/Intranet). Originalmente desenvolvido por um projeto na Universidade de Minnesota (UMN) em cooperação com a NASA e o Departamento de Recursos Naturais de Minnesota. É atualmente abrigada pelo projeto Terrasip, patrocinado em conjunto com a NASA, UMN e um consórcio de interesses de gerenciamento da terra.

Em termos de Servidor de mapas para Internet/Intranet é hoje a solução mais adequada. A primeira grande vantagem desse sistema é que ele é inteiramente gratuito e compete em pé de igualdade com soluções comerciais, como por exemplo, o ArcIMS da ESRI. A capacidade de integração com diversos tipos de linguagem de programação (PERL, JAVA, PHP, Python, Mapscript, C#, HTML e outras) é uma outra grande vantagem e também a alta capacidade de se trabalhar diretamente com dados do PostGIS (Oracle, MySQL e outros), dados vetoriais de diversos formatos e também dados *raster*.

Um ambiente WEBGIS, com o Mapserver, pode ser composto basicamente por 4 elementos:

- \* Mapserver 4.0 engine;
- \* Servidor Apache;
- \* Usuário ou navegador (*browser*) – ex: Firefox ou IE;
- \* SGBD – Postgresql;

O MapServer utiliza um tipo de estrutura denominado Cliente-Servidor, que de acordo com Gorni (2007), é um modelo computacional em que há duas entidades trocando informações. Geralmente essas entidades estão em locais e computadores distintos, sendo que um computador é nomeado Cliente e o outro Servidor. O servidor tem a responsabilidade de “servir” o cliente com informações. A sequência básica de ações é: o cliente envia uma requisição de serviço ao servidor, que por sua vez realiza um processamento prévio (se necessário) das informações e as envia ao cliente.

De acordo com Caputi *et al.* (2005), o ambiente WEBGIS pode ser definido como um sistema capaz de integrar, analisar e disponibilizar geoinformações na internet, sem a necessidade de um SIG proprietário. Considera ainda a facilidade de acesso ao conteúdo, liberdade de acesso através de diferentes navegadores (*browsers*), bem como sua utilização em diferentes ambientes e plataformas operacionais.

### 3 Dados em WEBGIS

Os diferentes tipos de dados geográficos utilizados em ambiente WEB podem ser divididos basicamente em dados vetoriais e dados matriciais (*raster*). A abordagem do presente trabalho buscou dividir esses dois tipos básicos de dados em diferentes formas de acesso e armazenamento.

Os primeiros tipos de dados (Vetoriais) foram utilizados no sistema WEBGIS com auxílio do SGBD (postgreSQL) enquanto o segundo (*raster*) utilizou-se de formas de acesso e armazenamento que buscam otimizar o acesso a tais informações com um maior desempenho.

#### 3.1 PostgreSQL e dados Vetoriais em ambiente WEB

Os dados vetoriais que foram utilizados no protótipo do servidor de mapas foram todos integrados em um SGBD gratuito, o PostgreSQL. Inicialmente no formato vetorial (*shpfile*) todos os arquivos foram importados para o banco de dados. A forma de acesso às informações pode ser melhor visualizada com auxílio da Figura 1.

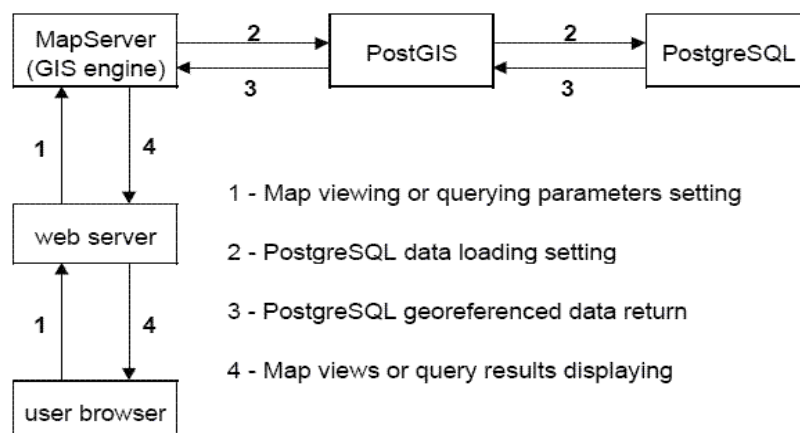


Figura 1 : PostGis/PostgreSQL com o MapServer. Fonte: Brovelli e Magni (2003)

A forma de acesso às informações contidas no Banco de Dados são implementadas no *Mapfile* e acessadas via PostGIS. Um exemplo dessa aplicação pode ser vista na figura 2.

```

LAYER
  CONNECTIONTYPE postgis
  NAME "muni_poa"
  CONNECTION "user=postgres dbname=dep host=localhost"
  STATUS OFF
  DATA "muni_poa"
  DATA "the_geom from muni_poa"
  TYPE POLYGON
  CLASS
    NAME "Limite Municipal"
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    COLOR 204 204 204
  END
END

```

Figura 2 : Exemplo de acesso à informação do BD no MapServer.

### 3.2 Imagens no servidor de mapas (*TILE's*)

Quando há uma grande quantidade de imagens, e uma necessidade grande de acesso a esses dados, muitas vezes, é conveniente, para se obter um maior desempenho, dividir a imagem em uma série de imagens menores. Cada arquivo corresponde a uma pequena parte da área total, como pequenas quadrículas de um mosaico. A lista dessas pequenas imagens pode ser acessada via um arquivo vetorial (shapefile) contendo, para cada polígono, o caminho (ou local) e o nome do arquivo de acesso às imagens. Este recurso é similar ao recurso de camadas vetoriais e é chamado aqui de *TileIndex* (Figura 3).

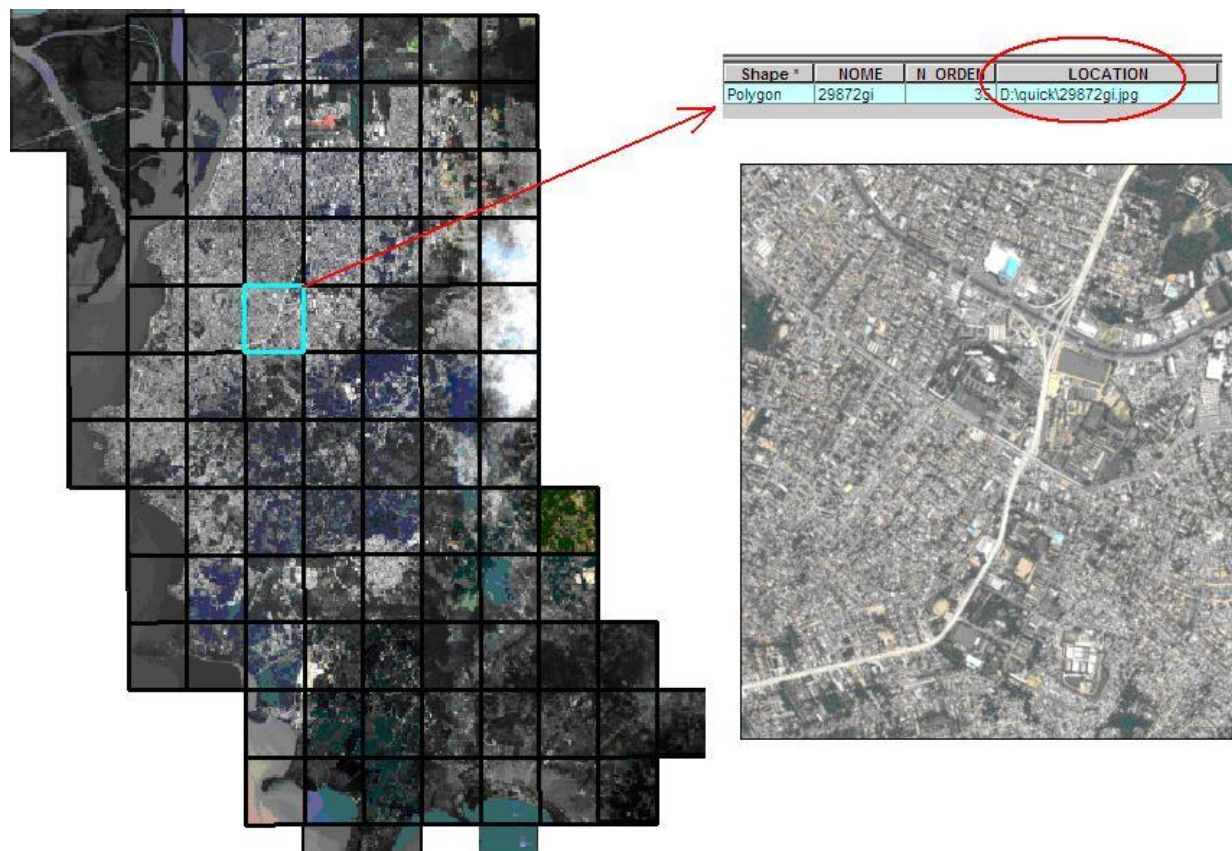


Figura 3 : Exemplo de *TILE's* utilizada no Trabalho

Um dos problemas na visualização utilizando-se das *Tiles* é que para um grande número de imagens, quando se torna necessário a exibição de toda área (mosaico), o desempenho do servidor pode ser comprometido. A programação para acesso às imagens no *mapfile*, pode ser visto na Figura 4.

```
LAYER
  NAME "quickbird"
  GROUP "img"
  STATUS ON
  TILEINDEX "C:\ms4w\apps\dop\data\Full.shp"
  TILEITEM "LOCATION"
  TYPE RASTER
  MAXSCALE 14999
END
```

Figura 4 : Representação da *Tile* no *Mapfile*.

Uma solução encontrada para melhorar o desempenho do servidor, é criar mosaicos com diferentes resoluções e programar no *mapfile* formas diferenciadas para acessar as imagens de acordo com a resolução e a escala do mapa.

#### 4 Materiais e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido com finalidade de disponibilizar uma série de informações geográficas em ambiente WEB. O servidor de mapas Mapserver, juntamente com o SGBD (PostGIS/PostgreSQL) foram os dois grandes sistemas utilizados para tal implementação.

Os dados utilizados, divididos em vetoriais e matriciais, foram dados pertencentes ao Departamento de Esgotos Pluviais, da Prefeitura Municipal de Porto Alegre – PMPA e conforme necessidades do órgão, informações como: Rede de Drenagem, Bacias Hidrográficas, Área de abrangência das Zonais, Área de Influência dos Postos Hidrológicos, Sede e Zonais, Casas de Bomba, Limite Municipal, Eixo de ruas e informações Altimétricas foram os dados utilizados no portal WEBGEO. Todas essas informações foram importadas para o SGBD (PostGIS/PostgreSQL) e acessadas via *mapfile*.

As imagens disponibilizadas no portal WEBGIS são imagens QuickBird adquiridas pela PMPA, com resolução espacial de cerca de 1,0 (um) metro e divididas de acordo com a articulação das cartas planimétricas na escala 1:1.000. No total foram utilizadas 107 imagens.

Além das imagens no formato e tamanho original, foram gerados três mosaicos com resoluções espaciais diferentes visando obter um maior desempenho do servidor na disponibilização das informações ao usuário final. A elaboração desses mosaicos com resoluções diferentes (*pyramid*), Figura 5 visa a apenas aumentar o desempenho do servidor no acesso às imagens.

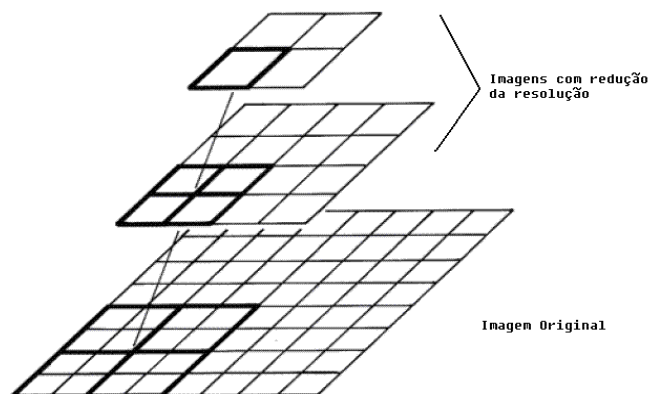


Figura 5 : Pirâmide – adaptado de Richard e Jia (2005)

A programação no *mapfile*, conforme foi descrito no item anterior, acessa diferentes imagens (ou mosaicos) de acordo com a resolução e a escala. O exemplo da programação para as imagens pode ser visto na Figura 6.

```
# Start of layer definitions
#
LAYER
  NAME "mos5"
  GROUP "img"
  STATUS ON
  DATA "D:\DEP\MapServer\envi\5x5\full.tif"
  TYPE RASTER
  MINSIZE 15000
  MAXSIZE 40000
END
LAYER
  NAME "mos10"
  GROUP "img"
  STATUS ON
  DATA "D:\DEP\MapServer\envi\10x10\full.tif"
  TYPE RASTER
  MINSIZE 40001
  MAXSIZE 150000
END
LAYER
  NAME "mos50"
  GROUP "img"
  STATUS ON
  DATA "D:\DEP\MapServer\envi\50x50\full.tif"
  TYPE RASTER
  MINSIZE 150001
  MAXSIZE 150000
END
```

Figura 6 : Representação dos mosaicos no *Mapfile*

O desenvolvimento do projeto para disponibilização das informações no portal WEBGEO foi realizado com a utilização do MapServer 4.0 como servidor de mapas, integrado com o servidor WEB *Apache* 2.2.4 e com o PostGIS/PostgreSQL como SGBD. A plataforma foi desenvolvida em ambiente Windows e uma pequena amostra do servidor de mapas pode ser visto na Figura 7.

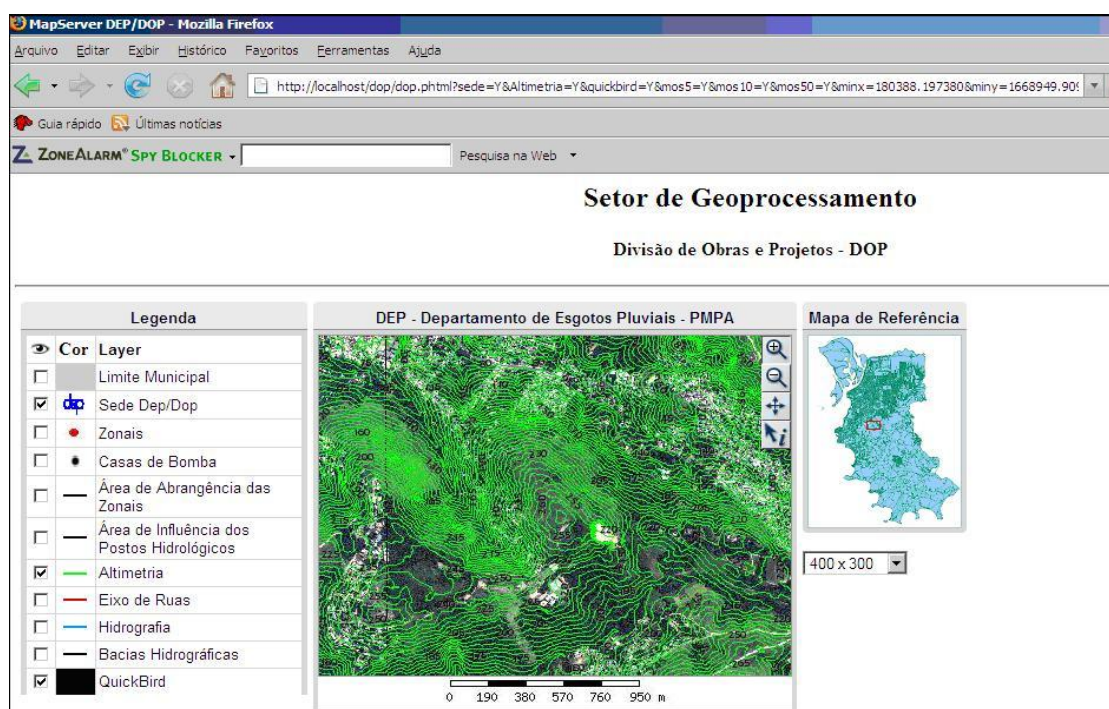


Figura 7 : Amostra do Servidor de Mapas implantado na PMPA.)

## 5 Resultados e Conclusões

Os resultados gerados para o presente trabalho foram disponibilizados inicialmente em ambiente interno (Intranet) no Departamento de Esgotos Pluviais (DEP), Divisão de Obras e Projetos, da Prefeitura Municipal de Porto Alegre. O acesso às informações do portal de geoprocessamento foi utilizado por diversos funcionários, com diferentes níveis de escolaridade.

Às pessoas com menor grau de instrução, inicialmente foram dados algumas informações básicas de acesso às informações no portal, como: ligar e desligar os “layers”, mover, ampliar e reduzir (zoom), entre outras. Para os demais usuários o portal mostrou-se bastante eficiente pela simplicidade e facilidade de manipulação e acesso às informações.

O resultado do trabalho foi bastante satisfatório primeiramente devido à questão da facilidade de acesso às informações no portal WebGis pelos usuários que inicialmente necessitam apenas um navegador (Mozilla, Firefox, Internet Explorer, Netscape, etc). O portal apresentou compatibilidade com todos navegadores.

Os testes iniciais de desempenho do servidor na resposta ao acesso das informações utilizando-se apenas as Tiles apresentou problema quando era exibida toda área, por isso surgiu a necessidade de buscar uma outra solução. A implementação das pirâmides mostrou-se bastante eficiente na solução deste problema.

## 6 Bibliografia

**Brovelli, M. A.; Magni, D.:** *An Archaeological Web Gis Application Base on MapServer and PostGis*. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXIV, Ancona, Italy, 2003.

**Caputi, E.; Pierozzi Júnior, I.; Brunini, O.:** *Balanço Hídrico no Estado de São Paulo: Geoinformação na Internet*. Revista Brasileira de Agroinformática, v7, n.2, p.32-43, 2005.

**Coelho, A. H.:** *Montagem de um SIG em Software Livre*. COBRAC-Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis-SC, 2006

**Gorni, D.:** *Open Source web GIS Sistema de Informação Geográfica de Roteador Inteligente e Dinâmico Baseado em Classificação do Tráfego em Três Níveis*. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis-SC, 2007.

**Parma, G. C.:** *Mapas Cadastrais na Internet: Servidores de Mapas*. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis-SC, 2007.

**Richards, J.; Jia, X.:** *Remote Sensing Digital Image Analysis: Introduction*. 4ª Edição. Springer, Berlin, 2005. 439p.

**Uchoa, H. N.; Filho, LC. T. C.; Ferreira, P. R.:** *Software Livre na Implantação do CTM Integrado a um Banco de Dados Geográficos*. COBRAC-Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis-SC, 2006.