

# Mapas Cadastrais na Internet: Servidores de mapas

**Prof. M.Eng.-Cart Gabriel Cremona Parma**

UFSC, Doctorando Ing. Civil, área CTM y Gestión Territorial  
Prof. do departamento Cartografía e Agrimensura,  
Universidad Nacional del Litoral  
Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe, Argentina  
[gcremona@gmail.com](mailto:gcremona@gmail.com)

**Resumo:** No âmbito da geoinformação, a Internet por meio da WWW permite o acesso a mapas e seus próprios dados alfanuméricos relacionados; assim uns dos objetivos de um SIG, como é a democratização das informações espaciais, pode ser atingido. Porém, os aplicativos existentes para publicações de mapas na Internet não podem se caracterizar como SIG, já que só foram pensados e desenhados para consultas dos dados, o que atinge só uma parte das funcionalidades de um SIG tradicional. A divulgação dos mapas pela Rede pode ser feita de duas formas, a estática e a dinâmica; no caso dos mapas estáticos o problema se reduz à publicação de uma página web com os mapas desejados como imagem raster fixa sem possibilidade de manipulação; por sua vez, a forma dinâmica de divulgação de mapas pela web (webmapping) é disponibilizada por aplicativos chamados servidores de mapas, que permitem interagir com os dados, níveis de visualização e projeções cartográficas entre outras características. Este trabalho faz uma introdução aos conceitos sobre servidores de mapas e sua aplicação, no nível de protótipo, para um município da Grande Florianópolis, SC, Brasil.

**Palavras chaves:** SIG, Webmapping, Servidores de mapas, Cadastro.

**Abstract:** In the scope of the geo-information, the Internet for medium of the WWW allows to the access the maps and its proper related alphanumeric data; thus ones of the objectives of a SIG, as it is the democratization of the space information, it can be reached. To put, applicatory the existing ones for publications of maps in the Internet cannot be characterized as SIG, since they had been thought only and drawn for consultations of the data, what it only reaches a part of the functionalities of a traditional SIG. The spreading of the maps for the Net can be made of two forms, the static and the dynamics; in the case of the static maps the problem if reduces to the publication of a web-page with the desired maps as image to raster fixes without possibility manipulation; in turn, the dynamic form of spreading of maps for web (webmapping) is to available by applicatory calls serving of maps, that they allow to interact with the data, levels of visualization and among others characteristic cartographic projections. This work makes an introduction to the concepts on servers of maps and its application, in the archetype level, for a city of the Great Florianópolis, SC, Brazil.

**Keywords:** GIS, Webmapping, Servers of maps, Cadastre

## 1. Introdução

Os SIG (sistemas de informações Geográficas) são ferramentas multi-propósitos com aplicações em diversos campos e formam parte de um conjunto de tecnologias para a transferência do conhecimento do mundo real a modelos matemáticos que posteriormente possam ser utilizados para a tomada de decisões e gestão do território.

Neste sentido, umas das vantagens dos SIG é a obtenção de informação por meio do relacionamento de

camadas temáticas visando a análises de efeitos conjuntos dos diferentes dados envolvidos nos processos em estudo.

Por sua vez, o auge da Internet e particularmente do serviço Word Wide Web tem criado uma forte expectativa no acesso da informação geográfica descentralizada por meio de browsers.

Por todo isto, os visualizadores de mapas sob Web tem a capacidade de apresentar a informação, fazer consultas sobre a mesma e apresentar também ferramentas interativas e customizáveis para tarefas específicas, sempre sob a visualização e a consulta dos dados.

Neste sentido, 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 em general os programas computacionais de gerenciamento de SIG.

É assim que as prefeituras poderiam ter a suas informações geográficas e cadastrais básicas disponibilizadas na WEB para consultas diretas dos munícipes para diversas atividades privadas como construções ou empreendimentos sociais.

## **2 Webmapping**

O webmapping é uma técnica para visualização de dados geográficos na Internet ou uma Intranet na que pode-se visualizar os dados geográficos através da própria interface web: o Browser do sistema operativo.

O Webmapping é uma alternativa de consulta de informações, que eventualmente pode-ser combinada à metodologias como Relatórios e Gráficos; lembrando-se que não é um SIG, se podem indicar algumas vantagens e desvantagens

Como vantagens podem ser citadas: se criam aplicações mais fáceis de utilizar-se; tem independência de plataforma já que só precisa de um browser; o usuário só precisa de uma estação com acesso a Internet/intranet; as informações ficam centralizadas num servidor de dados; e, apresenta grande interoperabilidade, já que aplicações web podem interagir com sistemas desktop ou outros sistemas web. Como desvantagem pode indicar-se que, dependendo da conexão à Internet utilizada, o desempenho pode não ser muito ágil; e, as operações de processamento pesado de dados normalmente não são possíveis em ambiente Web.

### **2.1. Servidores de Mapas**

Os servidores de mapas permitem aos usuários a máxima interação com a informação espacial. O usuário ou cliente acessa a informação no formato original e assim podem se realizar consultas de diferentes níveis de complexidades.

Os servidores de mapa funcionam enviando, a pedido do cliente, ao browser algumas páginas web, em formato HTML ou DHTML, com uma cartografia vetorial e/ou matricial associada. O servidor de mapas é de fato um limitado SIG customizável a traves de Internet com o objetivo de se obter um SIG intuitivo ao usuário não especializado.

A arquitetura dos servidores de mapas é do tipo cliente/servidor: o cliente (browser) solicita os recursos do servidor. O servidor gerencia todas as peticiones e responde de forma ordenada as mesmas. A rede é a estrutura física a traves da que o cliente e servidor se comunicam. Assim, o cliente ao receber os dados do servidor os interpreta e apresenta ao usuário com certa estrutura de visualização pré-fixada pelo programador do webmapping. Dentre os servidores de mapas comerciais e livres, uns dos mais usados e de maiores prestações é o MapServer.

## **3 Servidor de mapas MapServer**

O MapServer é um conjunto de recursos e ferramentas OpenSource para o desenvolvimento de aplicações geográficas em ambiente Internet/Intranet. O sistema MapServer foi desenvolvido utilizando-se também de outros projetos de softwares livre/abertos pela Universidade de Minnesota sob patrocínio da NASA (EUA) a partir de 1996 no âmbito do projeto de pesquisa conhecido como ForNet. Sua plataforma de operação

compreende aos sistemas Unix-like (Linux, FreeBSD, etc.), além de ser suportado também em ambientes Windows.

Este motor de webmapping permite o desenvolvimento de aplicativos para manipulação de mapas em la Red. O MapServer, uns dos servidores de mapas de código aberto mais populares na área da geotecnologias, tem seu uso bastante difundido ao redor do mundo. Alias, apresenta maior flexibilidade que outros similares comerciais, suportando uma ampla gama de formatos vetoriais e raster de uso generalizado nos SIG de mesa.

O MapServer fornece uma interface CGI (Common Gateway Interface), também chamada de “motor webmapping” (Figura 1), com inúmeras funcionalidades para desenvolvimento de aplicações de webmapping básicas, que permitem ao usuário interagir com os dados e o servidor de mapas, intermediando entre o servidor WEB e os dados geoespaciais.

Dentre essas funcionalidades, podem ser citadas dentro outras: o suporte aos principais formatos OpenSIG (shapefiles, postGIS, wms, etc); o suporte a formatos matriciais de 8 bits (tiff, geotiff, Erdas, jpeg, entre outros); a indexação espacial quadtree para shapefiles; a customização por meio de arquivos HTML e XML; a seleção de características por item/valor, ponto, área ou outras características; o suporte a fontes TruType; a geração de legendas e barra de escala automática; a visualização seletiva de camadas com definição de níveis de transparências; a geração de mapas temáticos usando expressões lógicas baseadas em classes; a rotulação de características com medição de colisões; e o gerenciamento dinâmico de projeções cartográficas.

Alias disso, para aumentar o nível de customização, o MapServer fornece um completo API (Application Programming Interface) para programação a traves de linguagens como Python, Perl, PHP, Java e C, o qual é a sua linguagem de programação nativo. Toda documentação pode se obter no site oficial do programa ou nas comunidades de usuários.

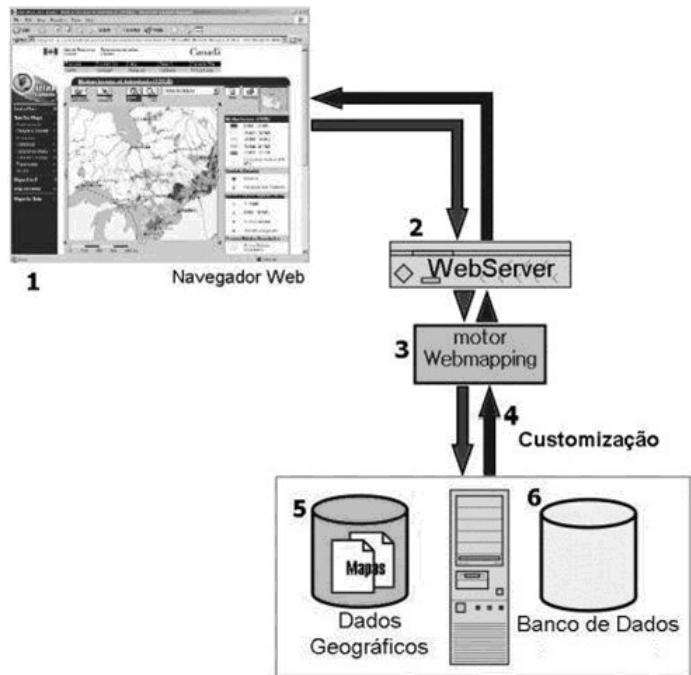
### 3.1. Operacionalização do servidor de mapas

Para operacionalizar um servidor de mapas precisa-se de um servidor web como APACHE, da linguagem de programação PHP, da biblioteca de projeções cartográficas PROJ4, a extensão PHP/MAPSERVER, alias do CGI de webmapping MAPSERVER.

O Servidor web APACHE é uma implementação de um servidor HTTP, mantido pela Apache Software Foundation. Um servidor HTTP funciona recebendo, processando e enviando requisições através do protocolo HTTP (Hyper Text Transfer Protocol). Os usuários clientes acessam este tipo de serviço usando clientes-http (navegadores ou Browsers) como FireFox ou Internet Explorer, para obter conteúdos como textos, imagens, filmes ou páginas dinâmicas.

A sigla PHP vem do acrônimo recursivo "PHP is Hypertext Pre-processor". Trata-se de uma linguagem de scripts que roda no servidor web, que pode ser usada para os mais diversos fins em aplicações web. É possível também, expandir as funcionalidades da linguagem, através de extensões dinâmicas, as que disponibilizam um conjunto específico de funções para o programador.

A PROJ.4 é uma biblioteca de funções para projeção de dados cartográficos que vem sendo usada em diversos softwares SIG para tarefas de projeção de dados. O MapServer necessita da PROJ.4 para poder manipular diferentes sistemas de coordenadas em tempo de execução.



**Figura 1:** Esquema de funcionamento do MapServer para Webmapping

Fonte: <http://www.webmapit.com.br>

Uma das características mais interessantes do MapServer, por meio da extensão PHP/MapScript, é a possibilidade de poder utilizar sua API em linguagens de programação. Assim é possível expandir a quantidade de recursos de sua aplicação, misturando recursos do MapServer com recursos da linguagem de programação escolhida. Atualmente, o MapScript está disponível para as linguagens de programação: PHP, C#, Java, Perl, Python, Ruby e Tcl/Tk.

### **3.2. Estratégias para o desenvolvimento de uma aplicação MapServer**

Como medida inicial deve se fixar os objetivos do projeto de webmapping, pensando o que se deseja que o usuário possa ou não possa fazer com os dados disponibilizados. Baseado nesses objetivos planejar quais são as fontes de dados a se disponibilizar.

A partir disso, na fase de criação do aplicativo, deve se definir as formas de visualização das diferentes camadas, assuas classes segundo as quais os mapas temáticos vão ser visualizados, os diferentes níveis de consultas a se realizar, assim como o sistema projetivo e formatos de saída dos dados. Todas estas características repassar-se-à ao MapServer por meio de um arquivo de texto de extensão MAP.

Por sua vez, a visualização do mapa e as informações marginais são definidas em um arquivo HTML contendo os códigos de controle HTTP e MapServer que permitam o controle sobre a forma de visualização e o conteúdo a se visualizar.

Uma vez terminado o aplicativo e montado o servidor de mapas, pode se acessar por meio do Browser e navegar no mapa.

## **4. Aplicação webmapping**

### **4.1. Material de trabalho e fontes de dados**

Como caso de estudo trabalhou-se com os dados de um município qualquer, com relacionamento a banco de dados e imagens de satélites e aerofotografias georreferenciadas.

Para este trabalho, as fontes de dados foram processadas previamente com programas comerciais de gerenciamento de dados geográficos, como ARGIS e AutodeskMAP, implementando o servidor WEB e o servidor de mapas utilizando programas Open Source como APACHE, PHP, Proj4 e o MapServer como gateway para o serviço de mapas, o que se ajusta aos padrões fixados pelo consorcio internacional OpenGis.

Os dados utilizados correspondem ao Município da Palhoça, obtidos no âmbito do “Projeto para a reorganização e reestruturação cartográfica do banco de dados das receitas próprias do município de palhoça” desenvolvido pelo Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Do Sul de Santa Catarina, UNISUL. Às camadas vetoriais no formato padrão shape, utilizadas no protótipo, são as de região, lotes, quadras, propriedades, e aerofotografias digitais das quadras. A região deste trabalho corresponde ao sul do setor 1 do Município.

O equipamento utilizado foi uma PC Pentium 4 de 3.3 Ghz, 1Gb de RAM e monitor de 15.4” com ambiente operacional Windows XP.

### **4.2. Método de trabalho.**

Como inicio do trabalho, foi montado, no próprio ambiente Windows XP, o servidor WEB Apache, o PHP, o PROJ4 e o servidor de mapas MAPSERVER.

Após disso, foi elaborado um layout de visualização básico do mapa e das respostas às consultas em formato padrão HTML por meio da ajuda dos comandos básicos CGI do Mapserver para inicializar o aplicativo (Figura 2).

Por sua vez, todas as ordens para mostrar e visualizar o mapa, foram indicadas em um arquivo “MAP” em formato texto ASCII, contendo várias subseções e marcas para diferentes tarefas. Assim por exemplo, na Figura 3 pode se observar uma parte desse código de mapas.

```

<html>
<head><title>Introdução ao MapServer</title></head>
<body>
<center>
<form name="frm" method="get" action="[program]">
  <table width="95%" border="1" cellspacing="1" cellpadding="1">
    <tr>
      <td colspan="3">
        <div align="center"><b><font size="4">WEBMAPPING CADASTRAL - PROGRAMAÇÃO SOB MAPSERVER
          <input type="hidden" name="program" value="[program]">
          <input type="hidden" name="imgext" value="[mapext]">
          <input type="hidden" name="imgxy" value="[center]">
          <input type="hidden" name="map" value="[map]">
          <input type="hidden" name="zoomsize" value="2">
          <input type="hidden" name="root" value="[root]">
          <input type="hidden" name="savequery" value="true">
        </font></b></div>
      </td>
    </tr>
    <tr>
      <td width="15%" align="left" valign="top">
        <p><b><font size="2">Camadas:</font></b><font size="2"><br>
          <input type="checkbox" name="layer1" value="quadras" [quadras_check]>
          <input type="checkbox" name="layer1" value="lotes" [lotes_check]>
          <input type="checkbox" name="layer1" value="propriedades" [propriedades_check]>
          <input type="checkbox" name="layer1" value="gps" [gps_check]>
          <input type="checkbox" name="layer1" value="loteanot" [loteanot_check]>
        </font></p>
        <font size="2"><br>
        <b>Seleção fundo:</b><br>
        <select name="layer2">
          <option value="" [_select] Sem fundo</option>
          <option value="aster" [aster_select] ASTER setor 1</option>
          <option value="foto235" [foto235_select] Foto Aerea Q235</option>
          <option value="foto236" [foto236_select] Foto Aerea Q236</option>
        </select>
      </td>
    </tr>
  </table>
</form>
</center>
</body>
</html>

```

Figura 2: Vista parcial do arquivo de inicialização e layout para trabalho no webmapping

```

MAP
  NAME "cadastro"
  IMAGETYPE PNG24
  STATUS ON
  EXTENT 729400 6939100 730800 6940000
  SIZE 700 500
  SHAPEPATH mapas/
  SYMBOLSET symbols/symbols.sym
  FONTSET symbols/fonts/fonts.txt
  IMAGECOLOR 255 255 255
  UNITS METERS
  RESOLUTION 254

  WEB
    IMAGEPATH tmp/
    IMAGEURL /pmp/tmp/
    TEMPLATE pmp_tmp.html
    MAXSCALE 50000
    MINSCALE 1000
    ERROR /pmp/template/problemas.html
    EMPTY /pmp/template/problemas.html
  END

  QUERYMAP
    STATUS on
    COLOR 255 0 0
    SIZE 200 150
    STYLE hillite
  END

  LEGEND
    IMAGECOLOR 255 255 255
    KEYSIZE 20 15
    STATUS ON
    POSITION ur
    KEYSPLICING 10 10
  END

  SCALEBAR
    STATUS on
    COLOR 255 0 0

```

Figura 3: Vista Parcial do arquivo .MAP de definição dos

```

LAYER
  NAME "propriedades"
  TYPE POLYGON
  STATUS on
  DATA s1_propriedades
  TRANSPARENCY 50
  MINSCALE 2000
  MAXSCALE 10000
  TOLERANCE 3
  CLASSITEM "classe"
  CLASS
    NAME "Casa"
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    COLOR 255 255 255
    EXPRESSION "C"
  END
  CLASS
    NAME "Edicula"
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    COLOR 200 100 150
    EXPRESSION "E"
  END
  CLASS
    NAME "Predios"
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    COLOR 50 150 150
    EXPRESSION "P"
  END
  CLASS
    NAME "Outros"
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    COLOR 230 230 0
    EXPRESSION "E"
  END
  HEADER "template\prop_h.html"
  FOOTER "template\prop_f.html"
  TEMPLATE "template\prop_t.html"
END

```

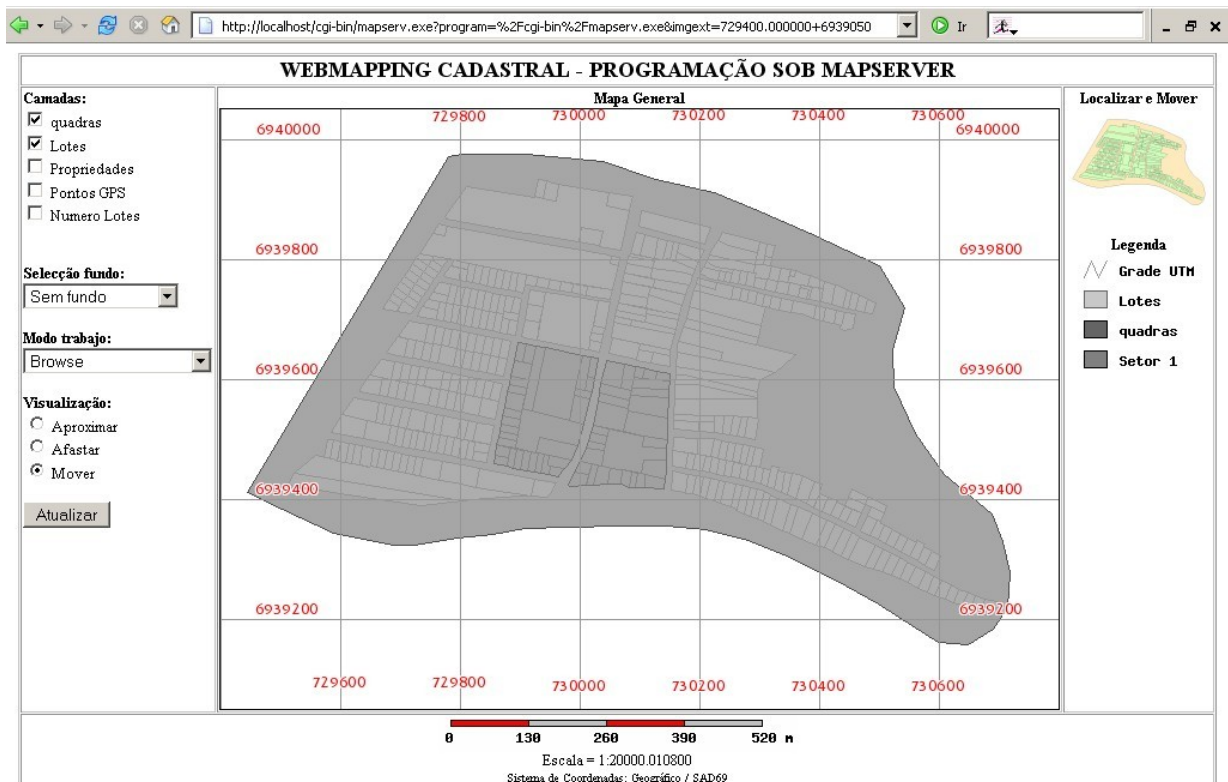
Figura 4: Definição das propriedades de visualização das camadas no arquivo .MAP

Os marcadores indicados no arquivo MAP, podem definir, tipo de projeção cartográfica, formato da legenda do mapa, a escala gráfica e/ou numérica, assim como os níveis de ampliação ou redução, assim como o jeito das consultas e as imagens raster a se visualizar, dentre outras opções possíveis de se configurar.

Assim mesmo, ao momento de definir as propriedades das camadas a se visualizar, também podem se definir o que atributos vão se visualizar, escalas máximas e mínimas de visualização, tipo de símbolos cartográficos a se utilizar, formato das etiquetas de visualização de atributos, template de apresentação das consultas, dentre outras tantas opções mais (Figura 4).

## 5 Resultados

De acordo com a programação realizada sobre o Mapserver, podem se visualizar a continuação, os resultados obtidos. Na Figura 5, a visual inicial do webmapping, no qual pode se observar a possibilidade de adicionar uma serie de camadas, assim como mudar a escala de visualização ou o ponto de vista; alias disto, pode se observar as escalas gráficas e numéricas, o mapa de navegação general, a grade de coordenadas e as legendas cartográficas.



**Figura 5:** Visão general no Webmapping do protótipo

Na Figura 6, pode-se observar uma ampliação de uma quadra, com as edificações classificadas por cores e os correspondentes números de lotes. As consultas dos atributos, fixadas previamente ao momento da programação do webmapping, são visualizadas segundo os templates pré-definidos, cujos resultados podem-se visualizar na figura 7. Por sua vez, na figura 8, pode se observar a mesma quadra, com o fotografia aérea como fundo de tela.

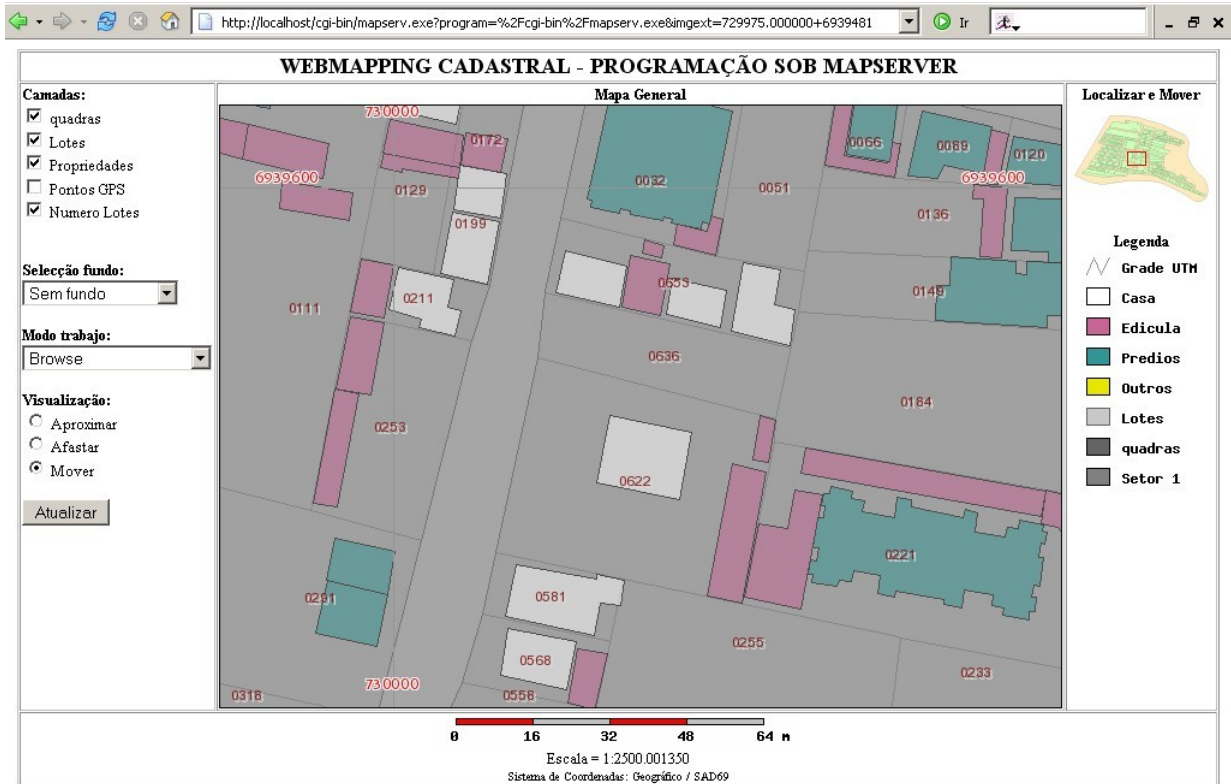


Figura 6: Mapa temático cadastral

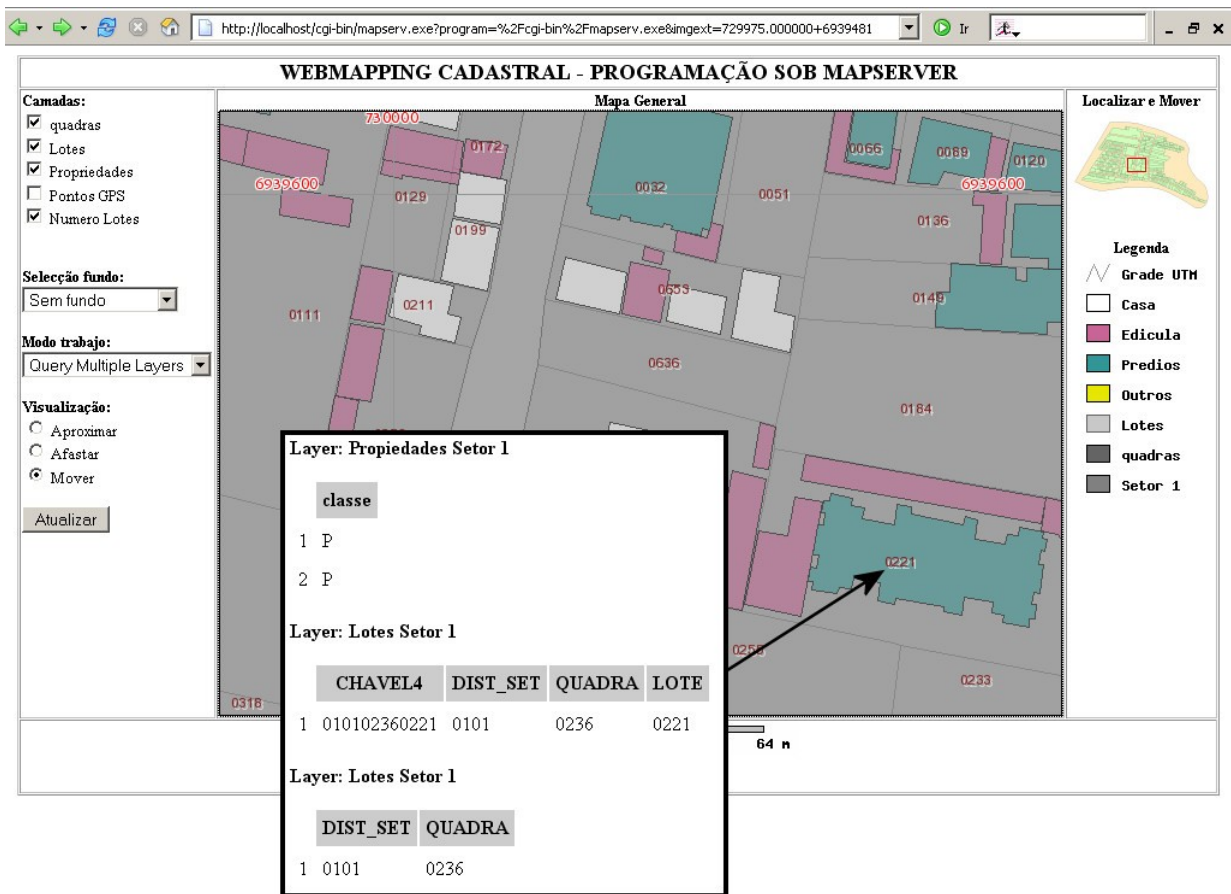


Figura 7: Consulta de atributos no Webmapping

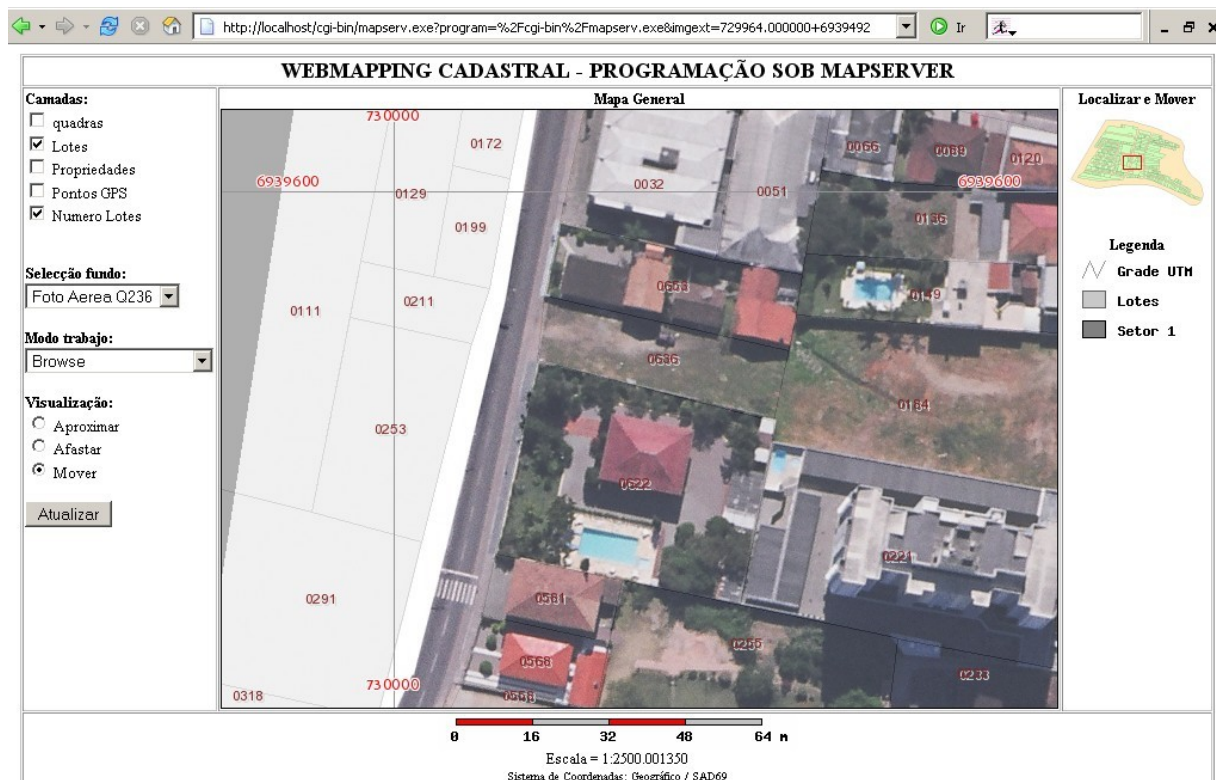


Figura 8: Visualização de imagens raster no webmapping

## 5 Conclusões

Logo da experiência com este protótipo, pode-se concluir que:

- A tecnologia de webmapping por meio de servidores de mapas, é uma tecnologia já ao alcance de todo projeto de geoprocessamento, sem custo em programas e com baixos custos operativos só derivados do fato de ter que implementar um servidor http.

- A facilidade do gerenciamento dos dados por parte do usuário, que só precisa conhecer um Browser de internet, permite compartilhar informação de uma forma simples e sem necessidade de especialização.

Como Problema identificou-se a lentidão no acesso aos dados, o qual depende conjuntamente, da velocidade da conexão á Internet / Intranet e pelo volumem de dados a se visualizar.

Este problema é uma questão que num outro protótipo, em desenvolvimento para uma outra Prefeitura Municipal do Estado de Santa Catarina, será testado e avaliado na procura das soluções que façam possíveis a consulta on-line dos principais dados municipais por parte de qualquer usuário da Internet.

## 6 Referencias

**Condessa, B; Gouveia, C; Matos, P.:** Ferramentas para Disponibilização de SIG na rede CNIG. SNIG – Portugal. Site: <<http://snig.igeo.pt/mercado/Revista/n2/html/pdm.htm>> acesso Maio/2006

**Grupo Brasil:** Foro de discussão MapServer de usuários Brasileiros. Site: <[http://br.groups.yahoo.com/group/mapserver\\_brasil/](http://br.groups.yahoo.com/group/mapserver_brasil/)> acesso Maio/2006

**MapServer:** Site oficial do MapServer, UNiversidad De Minesotta, EEUU. Site <<http://mapserver.gis.umn.edu/>> acesso Maio/06

**MapServer Tutorial:** Universidad de Minesotta, EEUU. Site <<http://hypnos.cbs.umn.edu/tutorial/>> acesso Maio/06

**Miranda, J.I.; Souza, K.X.S.:** Como Publicar Mapas na Web. Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 05-10 abril 2003, INPE, p. 349-355 ISBN: 85-17-00017-x.

**Opengis consortium:** Site oficial do consorcio internacional para padronização dos dados geoespaciais. Site <<http://www.opengeospatial.org/>> acesso Maio/2006.

**Souza, V.C.O. de; Et.al.:** Uso do Sistema de Informação Geográfica para a Implementação de um Banco de Dados da Cafeicultura Mineira e sua Divulgação via WEB. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Centro Tecnológico Sul de Minas - Laboratório de Geoprocessamento. Minas Gerais, Brasil, 2004.

**Web Map Server Cookbook:** Opengis consortium. Site: <<http://xml.coverpages.org/ni2003-05-30-b.html>> acesso Maio/06.