

# **Utilização de Ferramentas Livres de *Webmapping* Aplicada ao Planejamento Territorial. Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi.**

Acad. Getulio Silva Filho<sup>1</sup>  
Acad. Daniel Regis Filho<sup>2</sup>  
Prof. Dr. Francisco Henrique de Oliveira<sup>3</sup>

UDESC – Laboratório de Geoprocessamento - Geolab  
Centro de Ciências Humanas e da Educação - FAED  
Av. Madre Benvenuta, 2007 - Itacorubi - Florianópolis - SC  
CEP 88.035-001 - Fone: (48) 3321-8542 - Fax: (48) 3321-8501  
[getuliosilvafilho@gmail.com](mailto:getuliosilvafilho@gmail.com)<sup>1</sup>, [daniel.regis@hotmail.com](mailto:daniel.regis@hotmail.com)<sup>2</sup>, [chicoliver@yahoo.com.br](mailto:chicoliver@yahoo.com.br)<sup>3</sup>

## **1 INTRODUÇÃO**

Os meios de comunicação que se dispõem atualmente estão em constante evolução e a rede mundial de computadores é uma das grandes responsáveis pelo processo de globalização e disseminação das informações, quer sejam geográficas ou não. É possível acessar informações de qualquer lugar do globo através da internet. Esta pode ser definida como o conjunto de documentos (e informações) entrelaçados através do conceito chamado hipertexto (*Weinman e Weinman, 2002*), e por extensão caracterizada como multimídia, pois disponibiliza através da *World Wide Web* os diversos tipos de mídia disponíveis, com a possibilidade de interação entre ela e o seu público alvo (*Marisco, 2004*).

A inserção dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) na rede tornou-se importante para a disseminação de projetos de pesquisa científica que envolve a variável espacial. E também para popularizar a utilização do SIG, visto que o uso deles se restringe a uma pequena parcela da população, em geral vinculada ao meio acadêmico e/ou tecnológico.

A disponibilidade dos mapas na *Web* promove o acesso das informações geográficas de modo dinâmico e interativo, com a possibilidade de serem constantemente atualizados. Desta forma, o usuário poderá consultar dados gráficos georreferenciados de confiabilidade e de seu interesse.

O custo para adquirir softwares comerciais visando desenvolver uma aplicação de *Webmapping* é um agravante no uso desta ferramenta SIGWeb. Assim, softwares livres foram desenvolvidos em universidades e órgãos governamentais visando suprir a necessidade da divulgação da informação geográfica a baixo custo. Neste contexto, através da disseminação de mapas temáticos, observando as premissas das normas cartográficas, e considerando o uso de software livres, o artigo retrata a evolução e a aplicação do *webmapping* às necessidades de planejamento territorial para o estudo de caso da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi - Florianópolis - SC.

## **2. SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)**

### **2.1 Definição**

Os SIG's têm como objetivo armazenar, tratar e fornecer informações de tal modo a apoiar as funções ou processos de uma aplicação, seja ela qual for. Os SIG's possuem como particularidade o armazenamento de informações geográficas, sendo estas descritivas (bancos de dados) e integradas com informações gráficas (mapas e imagens).

O uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) contribui para práticas de planejamento, seja através de análises, simulações ou pela possibilidade da geração de um amplo banco de dados.

Segundo Câmara (1996), SIG's são sistemas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente à informação indispensável para analisá-la. Já para (BURROUGH & Mc DONNELL, 1998) um SIG pode ser definido como um poderoso conjunto de ferramentas para coleta, armazenamento, simulação, transformação e visualização de dados espaciais do mundo real para alguma finalidade particular.

Para a *Federal Interagency Coordinating Committee – FICC* (1998 apud SILVA, 2003), o SIG é “um sistema combinado de computadores (equipamentos e aplicativos) e procedimentos, configurados para capturar, gerenciar, manipular, analisar, modelar e exibir dados espacialmente referenciados, visando resolver problemas complexos de planejamento e gerenciamento”.

Assim, os SIG's constituem-se na principal ferramenta para manipulação e customização de dados georreferenciados. Tornam-se uma poderosa ferramenta para analisar dados espaciais, fornecendo alternativas para o entendimento da ocupação e utilização do meio físico, através de simulação de impacto.

No relato do projeto apresentado neste trabalho o SIG apresentou-se como uma tecnologia essencial, sendo fundamental tanto nas análises geográficas que foram efetuadas como na modelagem dos dados, como na integração com a ferramenta Webmapping.

## **2.2 Evolução do SIG**

Os primeiros Sistemas de Informações Geográficas (SIG) surgiram no século XX, na década de 60, no Canadá como parte de um esforço governamental para criar um inventário de recursos naturais. O acesso às informações era difícil devido aos elevados custos dos computadores que não dispunham de boa capacidade de armazenamento e velocidade de processamento. As imagens da época apresentavam uma qualidade espacial, espectral, radiométrica e temporal aquém das atuais, além disso, o recurso humano ligado a essa área do conhecimento não possuía mão-de-obra especializada e experiência qualificada. Acrescenta-se ainda a não existência de sistemas comerciais compatíveis e que apresentavam concorrências entre si.

A partir da década de 70 foram desenvolvidos novos e mais acessíveis recursos de hardware, tornando viável o desenvolvimento de sistemas comerciais como, por exemplo, o *Computer Aided Design - CAD* que aprimoraram as condições para a produção de desenhos e plantas para engenharia, e serviram de base para os primeiros sistemas de cartografia automatizada. O custo ainda era muito alto e os sistemas necessitavam de computadores de grande porte, fato que restringia o uso apenas pelas grandes organizações que tinham acesso a essa tecnologia.

Na década de 80 com a popularização e maior facilidade na aquisição das estações de trabalhos gráficos, além do surgimento dos *Personal Computers* (PC) e dos sistemas de bancos de dados relacionais, ocorreu uma grande difusão no uso do SIG. Assim, tornou-se comum às empresas e agências governamentais, bem como aos diversos profissionais da área a utilização de ferramentas SIG. A incorporação de muitas funções de análise espacial proporcionou um grande crescimento na aplicação do SIG como ferramenta de trabalho em especial ao planejamento territorial.

Nos anos 90, com a tecnologia computacional em franca expansão, computadores de alto desempenho associados ao surgimento da WWW, atingiram de forma arrasadora o mercado mundial. O SIG difundiu-se aumentando seu potencial, facilitando o compartilhamento de dados espaciais entre as pessoas das mais diversas partes do mundo.

Neste contexto, o uso dos sistemas de informações geográficas alcançou seu auge com o desenvolvimento de aplicativos que permitem a publicação de mapas na Web.

### **3 WEBMAPPING**

Atualmente os dados geográficos podem ser manipulados com precisão e rapidez, porém um dos grandes entraves ainda encontra-se na dificuldade da disseminação dos mesmos. A ferramenta *webmapping* fornece aos SIG's essa possibilidade, proporcionando facilidades de disseminação, visualização e integração das pesquisas realizadas. O *webmapping* nada mais é do que a consequência natural do avanço do SIG, o qual é capaz de organizar e sistematizar um elevado número de informações georreferenciadas.

A simplicidade com que os dados são apresentados e estruturados em uma aplicação *webmapping* permite a todos os usuários, não somente aos conhecedores de softwares SIG, realizarem consultas e utilizarem desta ferramenta como meio de pesquisas e análises sobre o ambiente biótico e abiótico. Para isto necessita-se apenas ter acesso a Internet ou a uma rede local já que, as informações ficam centralizadas em um servidor de dados. *Webmapping*, de acordo com Cabral & Alves (2004 apud DANTAS, 2005, p.19), é um recurso computacional que permite disponibilizar mapas na internet a partir da requisição feita pelo usuário através de um navegador web. Deve-se ressaltar, entretanto, que um sistema de *webmapping* vai muito além de recursos comuns, pois, além de haver a possibilidade de acesso ao banco de dados do servidor *webmapping*, existe a concentração de ferramentas que permitem a visualização de mapas com aproximação (*zoom*), ligar e desligar planos de informação (*layers*) e não somente disponibilizar um mapa sem critério estatístico e cartográfico de divisão de legendas.

O grande diferencial, principalmente para a área geográfica, está na capacidade de integração dos bancos de dados, bem como na análise espacial da informação geográfica gerada em tempo real e disponibilizada na Web..

### **4 SOFTWARES DE WEBMAPPING**

Há diversos softwares de publicação de mapas na internet. Neste artigo será abordado o trabalho desenvolvido com o Mapserver, software livre, desenvolvido pela Universidade de Minnesota dos EUA, e o ArcIMS, software comercial desenvolvido pela ESRI.

#### **4.1 Mapserver**

O Mapserver é um servidor de mapas OpenSource, ou seja um software livre desenvolvido pela *University of Minnesota (UMN)* para apoiar a geração de aplicações geográficas na Internet. Segundo Miranda & Souza (2003 apud DANTAS, 2005, p.19) MapServer é uma aplicação do tipo servidor de mapas para disponibilizar mapas e imagens de satélite na web, executada a partir de um Servidor HTTP.

O software Mapserver faz parte de um sistema *webmapping*, que será discutido neste artigo, e necessita de um webserver e de um editor de texto. Os softwares livres mais utilizados são o Apache, webserver livre e o software de edição de textos Scite, também gratuito. Dentre suas funções podem ser citadas: suporte aos principais formatos de arquivos vetoriais e matriciais; suporte a fontes TrueType; e geração de legendas e barra de escala automática. Outra funcionalidade é a geração de mapas temáticos usando expressões lógicas baseadas em classes, bem como o gerenciamento dinâmico de projeções cartográficas, entre outras. Além disso, o Mapserver pode ser programado nas linguagens PHP, JAVA, PYTHON e CGI.

#### **4.2 ArcIMS**

O ArcIMS é um servidor de mapas comercial da ESRI empresa norte-americana que desenvolve software SIG. O ArcIMS pertence a plataforma ArcGIS, sendo responsável pelas publicações na web dos dados ou imagens através de um Servidor HTTP.

O software apresenta três aplicações independentes: *ArcIMS Author*, responsável pela importação e estruturação de dados, no qual toda a edição é realizada; *ArcIMS Administrator* que é o gerenciador da aplicação como inicialização e a interação com o usuário; e *ArcIMS Designer* que desenvolve o *layout* final da aplicação. O ArcIMS opera em um ambiente Web Server e consiste em servidores e clientes. O servidor de aplicações do ArcIMS torna possível a extensão de um site web, pelas capacidades e funções de um GIS. O seu Site Web ArcIMS fornece dados, mapas e aplicações preestabelecidas, com a possibilidade do usuário projetar e implementar dados gráficos e alfanuméricos. Permite a construção e o acesso centralizado a uma ampla opção de mapas, além de dados e serviços, e pode operar integrado a plataforma ArcGIS.

### 4.3 Comparação do MapServer com o ArcIMS

Os dois softwares, MapServer e ArcIMS, atendem as necessidades gerais de um servidor de mapas na web. Alguns pontos relevantes para utilização dos softwares são devem ser ressaltados:

a) Quanto ao custo financeiro, a vantagem de se usar o Mapserver é indiscutível, uma vez que é gratuito. Desta forma, é possível realizar todo o procedimento de disseminação dos mapas na web sem nenhum custo. Já com o software ArcIMS, por ser um software comercial, caracteriza custo agregado.

b) Quanto a interface e desenvolvimento do site, no MapServer é feito via linguagens de programação, como por exemplo CGI. No ArcIMS esse procedimento acontece de forma diferente, o usuário não tem acesso a linguagem fonte e somente executa uma série de procedimentos guiados pelo software, gerando a aplicação para Web.

c) Nos processos de instalação, o MapServer não requer nenhum outro programa já o ArcIMS exige do usuário a instalação do ArcExplorer, Microsoft Java Virtual Machine e o plug-in Java. O MapServer permite ao usuário executar on-line apenas atividades simples como visualização, consulta e impressão. Esta pouca interação é consequência da forma como são disponibilizados os dados. No ArcIMS, dependendo das ferramentas que forem disponibilizadas no *template* do site e do serviço do tipo *Feature Server*, além das funções disponíveis no MapServer, o usuário poderá executar edições on-line no mapa.

Após algumas características expostas, é possível, de maneira simples, diferenciar cada software e buscar soluções de acordo com a necessidade encontrada. Neste artigo decidiu-se pelo MapServer, por ser um software livre e por diminuir os custos da pesquisa.

## 5 MÉTODOS

O desenvolvimento do projeto de pesquisa foi realizado no GeoLab (Laboratório de Geoprocessamento da UDESC). O laboratório ofereceu infra-estrutura necessária para a manipulação e estruturação dos dados cartográficos em ambiente SIG, assim como computadores e licenças dos softwares ARCGIS 9.2 e ERDAS IMAGINE 8.5. A utilização de softwares comerciais nesta etapa agilizou a estruturação e a padronização dos dados contidos no banco de dados vetoriais. Para os dados matriciais utilizou-se dos softwares para o processamento digital de imagem.

É válido ressaltar que os processos realizados com os softwares comerciais podem ser realizados em softwares livres, como o SPRING, por exemplo. O SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas) foi desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e para adquirí-lo basta acessar o site [www.inpe.br](http://www.inpe.br) e baixar a última versão.

Não utilizar o SPRING nesta etapa foi puramente funcional, pois é de conhecimento comum que este software possui algumas carências referentes à interface com o usuário, que acarreta em tempo demasiado para executar algumas funções simples, e que nos softwares comerciais são solucionadas rapidamente.

Ressalta-se que o objetivo principal deste projeto foi gerar um sistema de informações geográficas disponível na Web, utilizando geotecnologias de softwares livres na estruturação e disseminação de dados gráficos e alfanuméricos, conforme apresentado na Figura 1.

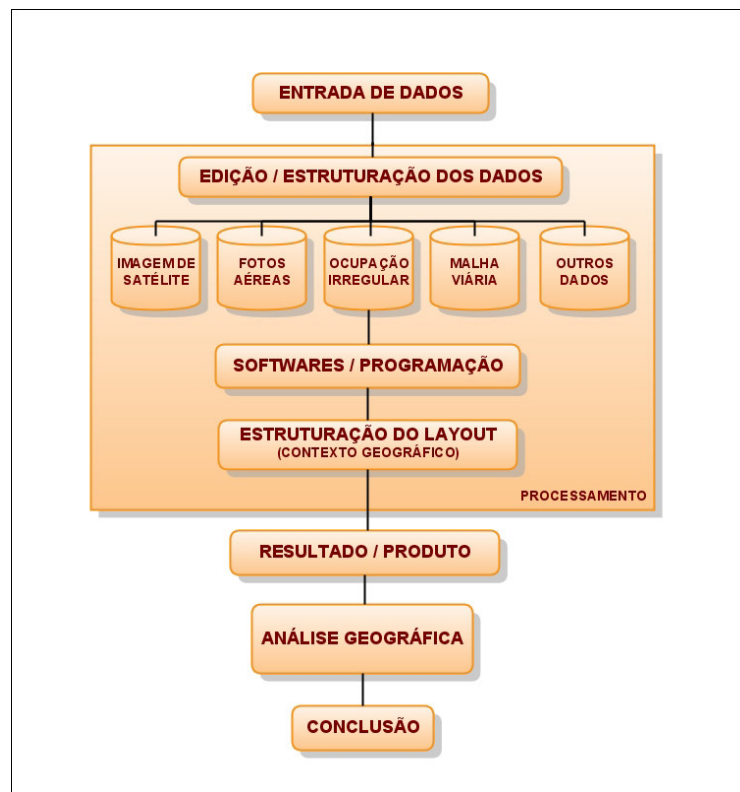


Figura 1 – Fluxograma do método empregado  
Fonte: Adaptado pelo autor

### 5.1 Planejamento na Aquisição dos Dados

No processo de elaboração de uma aplicação webmapping é preciso primeiramente definir quais dados serão manipulados no software SIG, de forma a padronizar e hierarquizar as informações geográficas. Neste projeto os dados manipulados foram provenientes de outra pesquisa científica já realizada no GeoLab. O projeto de iniciação científica, intitulado: Análise Físico-Ambiental Urbana da Microbacia do Rio Itacorubi, Florianópolis – SC, desenvolvido durante os anos de 2004 e 2005, foi referencia para o projeto apresentado.

Além dos dados primários utilizados da pesquisa foram gerados dados secundários, ou seja, novos produtos cartográficos, como por exemplo: modelos tridimensionais de terreno, mosaicos de aerofotografias, recorte e equalização de imagens de satélite.

### 5.2 Edição dos Dados

Os dados gráficos nos SIG's apresentam dois modelos de dados: vetorial e matricial. Sendo que os dados matriciais são representados por matrizes, que apresentam na sua menor

unidade uma localização estruturada (posição) e um atributo, já os vetoriais são representados por pontos, linhas e polígonos.

### 5.2.1 Vetoriais

Um dos procedimentos realizados com as bases cartográficas adquiridas é denominado Limpeza Gráfica dos dados (Figuras 2, 3). A limpeza dos dados se caracteriza na edição topológica dos arquivos e a sua padronização dos mesmos como fonte de entrada ao banco de dados. Ou seja, foram encontrados mais de um polígono representando à mesma feição, o que se faz é integrar esses polígonos formando apenas uma feição, visando facilitar a consulta do usuário final.

Outro exemplo de limpeza ou edição topológica foi caracterizado pela tarefa executada na base cartográfica para o nível rodovias. Uma mesma rodovia apresentou várias segmentações, portanto essa feição gráfica estava definida por diferentes nomes e conseqüentemente por diversas tipificações em cada segmento vetorial.

O processo de identificação e correção dos erros pode ser considerado o mais trabalhoso de todo o projeto. Pois é necessária uma conferência minuciosa de cada nível de informação gráfica associado a cada banco de dados alfanumérico.

Após a limpeza dos dados foi preciso inserir novos atributos na tabela afim de pré-estabelecer as variáveis alfanuméricas visando a elaboração dos mapas temáticos.

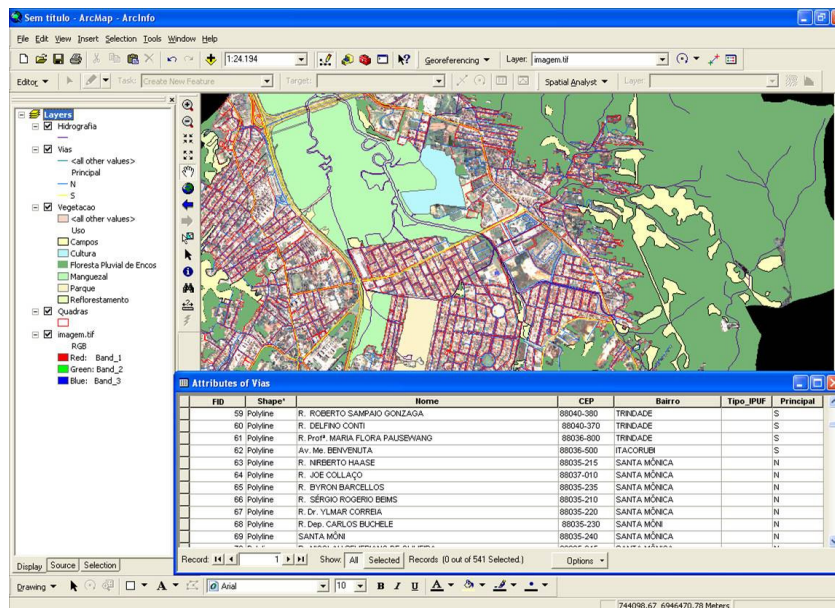


Figura 2 – Manipulação dos dados cartográficos em ambiente SIG

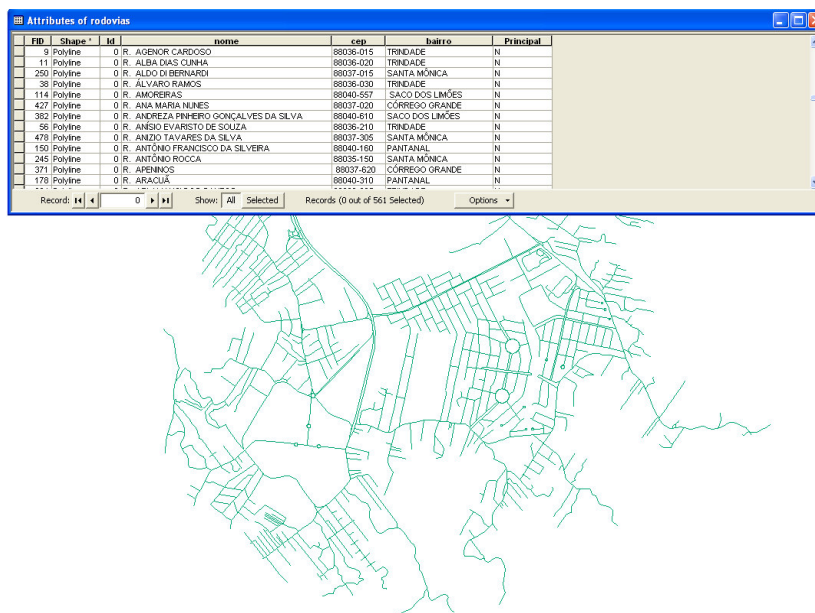


Figura 3 – Padronização dos dados cartográficos referentes a malha viária da área de estudo.

### 5.2.2 Matriciais

Os dados matriciais utilizados (fotografias aéreas, Imagem de satélite QuickBird 2001), foram adquiridos junto ao IPUF e GeoLab. Os procedimentos desenvolvidos com esses dados foram de clipagem, ou seja, recorte das fotografias e imagem para que permanecesse apenas área da Bacia Hidrográfica do Itacorubi. O software utilizado para este procedimento foi o ERDAS 8.6, utilizando das ferramentas específicas de PDI – Processamento Digital de Imagens.

O mapa hipsométrico foi gerado a partir das curvas de nível com equidistância de 10 metros, utilizando apenas 3 classes de classificação que enfatizou as áreas de planície e as encostas íngremes.

### 5.3 Sistema Webmapping

O objetivo de um sistema Webmapping é dinamizar a visualização e manipulação das informações geográficas on-line, através da integração de dados produzidos em ambiente SIG.

Um sistema Webmapping é composto de três componentes: um servidor de mapas, um webserver, e um editor de texto. Os mais utilizados são o Mapserver, servidor OpenSource, o Apache, webserver livre e o software de edição de textos Scite também gratuito.

A dinâmica deste sistema pode ser exemplificada conforme o diagrama da Figura 4.



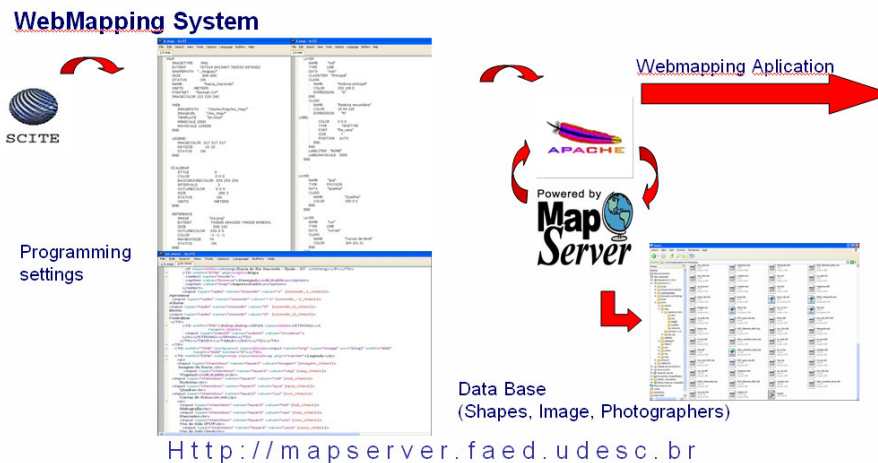


Figura 4 – Dinâmica do sistema Webmapping.

Primeiramente utilizou-se do editor de texto para a elaboração dos arquivos de inicialização, layout e para geração do arquivo *.map*, o mapfile. Neles foram inseridas todas as informações em forma de linguagem de programação.

Com os arquivos finalizados o acesso às informações apresentaram na seguinte forma: Arquivo de inicialização -> Webserver -> Mapfile -> Mapserver -> Layout.

#### 5.4 Cartografia Aplicada ao Webmapping

De acordo com a CONCAR (2007),

*"Historicamente o uso da Cartografia esteve restrito às questões de segurança e integração nacional. Todavia, com o reconhecimento da necessidade da componente geográfica, há uma demanda crescente de informações precisas e articuladas acerca dos diferentes territórios que compõem o espaço geográfico brasileiro, de modo que se tenha um diagnóstico permanente de suas necessidades e potencialidades. Esse conhecimento aprofundado acerca do território nacional é fundamental para nortear a atuação governamental. Revela-se aí, portanto, a importância da Cartografia como instrumento de planejamento e gestão pública".*

Para disponibilizar e manipular mapas na WEB tomou-se alguns cuidados, pois os dados cartográficos estão disponíveis a todos os usuários da Internet, que necessariamente não são especialistas na área. Assim, os princípios de generalização e a representação cartográfica foram empregados para que não ocorresse a densificação de informações nos mapas temáticos, tornando-os atrativos aos usuários.

Na pesquisa descrita foram aplicadas as regras de generalização e representação junto às curvas de nível que possuíam equidistâncias de 20 metros, assim gerou-se um produto final com curvas de nível equidistantes de 100 metros, ou seja, permaneceram apenas as curvas mestras. Quanto às questões de escala foram trabalhadas com informações que somente são visualizadas em certos níveis de detalhamento, *zoom in*. Exemplificando, os nomes das ruas na aplicação, só aparecem após chegarem a escala de 1:2.000. (Figura 3).

Os símbolos, como o norte geográfico e a escala gráfica, bem como a legenda foram adicionados na melhor disposição para haver a interação com o usuário.



O planejamento para o uso das cores foi significativo, pois o uso adequado das cores facilita a interpretação do material temático. Por exemplo, é comum usar cores contrastantes adjacentes, visando facilitar o reconhecimento das feições.

A inserção das coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) junto aos mapas temáticos gerados deu-se de modo a familiarizar o usuário final com este tipo de representação cartográfica, disponibilizando a referência métrica para consulta.

Com isso, foi apresentado no produto final um mapa que agrega normas cartográficas, facilitando a interpretação do usuário às informações do mapa *On-Line*.

## 5.5 Aplicação Webmapping

Aplicação Web é o termo utilizado para designar, de forma geral, sistemas de informática projetados para utilização através de um navegador na internet ou em redes privadas ( Intranet ). Trata-se de um conjunto de programas que é executado em um servidor de HTTP (Web Host). O desenvolvimento da tecnologia web está relacionado, entre outros fatores, à necessidade de simplificar a atualização e manutenção banco de dados mantendo o código-fonte em um mesmo local, de onde ele é acessado por diferentes usuários. Adicionando a este conceito os princípios de Webmapping, pode-se entender que uma aplicação webmapping é o conjunto acima descrito com variáveis espaciais prontas para interação com o usuário final.

### 5.5.1 Mapfile

O arquivo mapfile (Figura 5) pode ser considerado o coração do mapserver. Ele define as relações entre os objetos a serem manipulados. Através do mapfile são direcionados os arquivos armazenados e dele também se formata o modo pelo qual os dados serão apresentados graficamente. As principais variáveis componentes do arquivo Mapfile são:

**Map** - É a variável principal de um arquivo mapfile, ele define os parâmetros da aplicação como o Extent (Retângulo envolvente, menor retângulo que pode ser formado através dos dados gráficos), Status (se estará sempre ativo no modo Default, ou então será necessário algum link para ativar o mapa inicial), Shapepath (caminho absoluto do dado cartográfico inicial a ser representado), Imagetype (extensão das imagens geradas para o usuário, ex:.png, .jpeg)

**Web** - Define como a interface web será operada. Com os caminhos absolutos do Template e do arquivo de inicialização.

**Projection** - Este objeto define o sistema de coordenada que será visualizado o mapa.

**Legend** - Define como a legenda será construída. Os componentes são construídos automaticamente a partir dos objetos definidos nas Classes.

**QueryMap** - É o mecanismo de pesquisa da aplicação. A partir deste comando é estabelecida a função de pesquisa no banco de dados dos mapas.

**Reference Map** - Define como o mapa de referência será representado. O mapa de referência é de suma importância em uma aplicação web, pois através dele o usuário se localiza de modo eficiente quando está em níveis de zoom maior.

**Scalebar** - Este comando cria a escala gráfica.

**Layer** - Variável que indica cada (camada) base cartográfica a ser representada. Por exemplo, para representar rodovias, vegetação e hidrografia, são necessários 3 layers.

**Name** - Nome da feição a ser representada, este campo está vinculado ao *template*, e a partir dele as layers são redirecionadas.

**Type** - Neste campo se insere as informações pertinentes à base cartográfica que é composta por linhas, polígonos, pontos ou então imagens.

**Data** - Define-se o caminho absoluto do dado no servidor.

**Class** – Cada *layer* adicionado deve conter esta variável. Pois é ela que caracteriza qual campo do banco de dados será representado. No caso de mais representações em um mesmo *layer* usa-se valores e expressões que combinem com um ou mais atributos do banco de dados.

**Name** – Após a variável *Class*, é necessário novamente inserir a variável *Name*, nesse caso ela representará qual atributo do banco de dados será representado.

**Color** – Define a cor do atributo.

**Expression** – Define a expressão que aparecerá na legenda da aplicação webmapping.

```
MAP
  IMAGETYPE      PNG
  EXTENT         736072,632362 6916965,956709 762233,018093 6
  SHAPEPATH     "../mapas/"
  SIZE          600 400
  STATUS        ON
  NAME          "bac1a_itacorubi"
  UNITS         METERS
  FONTSET      "fontset.txt"
  IMAGECOLOR   115 178 115
  |
  SYMBOL
  NAME         "SYM_CIRCULO"
  TYPE        ELLIPSE
  FILLED      TRUE
  POINTS     1 1
  END
END

WEB
  IMAGEPATH     "/ms4w/tmp/ms_tmp/"
  IMAGEURL     "/ms_tmp/"
  TEMPLATE     "bt.html"
  HEADER       "bt_header.html"
  FOOTER       "bt_footer.html"
  MINSCALE    2000
  MAXSCALE    350000
END

LEGEND
  IMAGECOLOR   242 249 255
  KEYSIZE     12 10
  STATUS      ON
END

SCALEBAR
  STYLE       0
  COLOR       0 0 0
  BACKGROUND 255 255 255
  INTERVALS  3
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  SIZE       200 3
  STATUS     ON
  UNITS      METERS
END

REFERENCE
  IMAGE       "ref.png"
  EXTENT     743000 6841000 749558 6948341
  SIZE      120 130
  OUTLINECOLOR 255 0 0
  COLOR     -1 -1 -1
  MAXBOXSIZE 74
  STATUS    ON
END

QUERYMAP
  COLOR      255 255 0
  SIZE      400 300
  STATUS    ON
  STYLE    HILITE
END

LAYER
  NAME      "Imagem"
  DATA    "Imagemm.sid"
  STATUS   ON
  TYPE     RASTER
  PROCESSING "BANDS=1,2,3"
  OFFSITE  71 74 65
END

LAYER
  NAME      "h1p"
  DATA    "h1psol.tif"
  STATUS   ON
  TYPE     RASTER
  PROCESSING "BANDS=1,2,3"
  OFFSITE  71 74 65
END

LAYER
  NAME      "veg"
  TYPE     POLYGON
  DATA    "vegetacao"
  CLASSITEM "uso"
  CLASS
  NAME     "Manguezal"
  COLOR   115 178 115
  EXPRESSION
  END
  CLASS
  NAME     "campos"
  COLOR   115 112 0
  EXPRESSION
  END
  CLASS
  NAME     "reflorestamento"
  COLOR   242 192 131
  EXPRESSION
  END
  CLASS
  NAME     "Parque"
  COLOR   242 220 145
  EXPRESSION
  END
  CLASS
  NAME     "cultura"
  COLOR   161 186 115
  EXPRESSION
  END
  CLASS
  NAME     "Floresta de Encosta"
  COLOR   216 222 146
  EXPRESSION
  END
  END
  HEADER    "bt_veg_header.html"
  TEMPLATE "bt_veg_template.html"
  FOOTER    "bt_veg_footer.html"
END
```

Figura 5 – Parte do arquivo Mapfile elaborado.

### 5.5.2 Template

Template (Figura 6) é um documento apenas realiza a apresentação visual e instruções sobre onde e qual tipo de conteúdo deve entrar a cada parcela da apresentação. É a parte do design da webpage, sendo definido como a plataforma de interface com o usuário.

Foram utilizadas para a elaboração deste material a linguagem de programação HTML (HyperText Markup Language, que significa Linguagem de Marcação de Hipertexto).

```

<HTML><HEAD><TITLE>webMapping - Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi - Florianópolis/SC.</TITLE>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1"><style type="text/css">
<!--
body {
background-color: #F2F9FF;
}
.style11 {
font-size: 14px;
font-weight: bold;
font-family: "Times New Roman", Times, serif;
}
.style12 {font-family: "Times New Roman", Times, serif; font-size: 12px; }
.style13 {font-family: "Times New Roman", Times, serif; font-size: 14px; }
.style14 {font-size: 12px}
.style15 {
font-size: 14px;
font-weight: bold;
}
.style17 {font-size: 14}
.style18 {font-size: 14; font-weight: bold; }
-->
</style>
<body>
<p></p>
<form method="GET" action="[program]" name="frm_map">
<input type="hidden" name="program" value="[program]">
<!--linha 8-->
<input type="hidden" name="map" value="[map]">
<!--linha 9-->
<input type="hidden" name="imgext" value="[mapext]">
<!--linha 10-->
<input type="hidden" name="imgxy" value="[center]">
<input type="hidden" name="zoomdir" value="0">
<!--linha 11-->
<input type="hidden" name="zoomsize" value="2">
<input type="hidden" name="action" value="info">
<input type="hidden" name="imgxy" value="240 180">
<input type="hidden" name="imgbox" value="-1 -1 -1 -1">
<input type="hidden" name="map_coordenadas_feature" value="">
<input type="hidden" name="map_coordenadas_feature_points" value="">
<input type="hidden" name="map_coordenadas_class_name" value="">
<input type="hidden" name="map_coordenadas_class_text" value="">
<table width="776" height="708" border="1">
<tr>
<th width="128" rowspan="3" scope="row" align="center"
valign="top">

```

Figura 6 – Parte do Template gerado em linguagem HTML.

### 5.5.3 Arquivo de Inicialização

Em uma aplicação *webmapping* por mapserver é necessário o arquivo de inicialização (Figura 7). O *webmapping* é responsável por acionar a aplicação web no servidor remoto, e caracterizado por um botão no *template* inicial.

```

<html>
<head><title>webmapping - Mapa Interativo</title>
<style type="text/css">
<!--
.style2 {font-size: 36px}
-->
</style>
</head>
<body>
<h4 align="left" class="style2"><br>
<a href="oprojeto.html"></a><a href="mapastematicos.html"><img src
<h4 align="left" class="style2"></h4>
<div class="style2"> <form name="frm" method="get" action="/cgi-bin/mapserv.exe" >
<div align="left">
<!-- linha 5-->
<input type="hidden" name="program" value="/cgi-bin/mapserv.exe" >
<!-- linha 7-->
<input type="hidden" name="map" value="C:/ms4w/apps/mapserver-intro/mapfiles/b.map">
<!-- linha 9-->
<input type="submit" value="Acessar Mapa Interativo">
</div>
</form></div>
</body>
</html>

```

Figura 7 – Arquivo de Inicialização.

## 6. Portal Webmapping

A combinação dos três arquivos elaborados, *Mapfiles*, *Template* e Arquivo de Inicialização resultaram em uma aplicação *webmapping*. Para acessar todas as informações contidas no portal desenvolvido do projeto, basta acessar o endereço <http://mapserver.faed.udesc.br>.

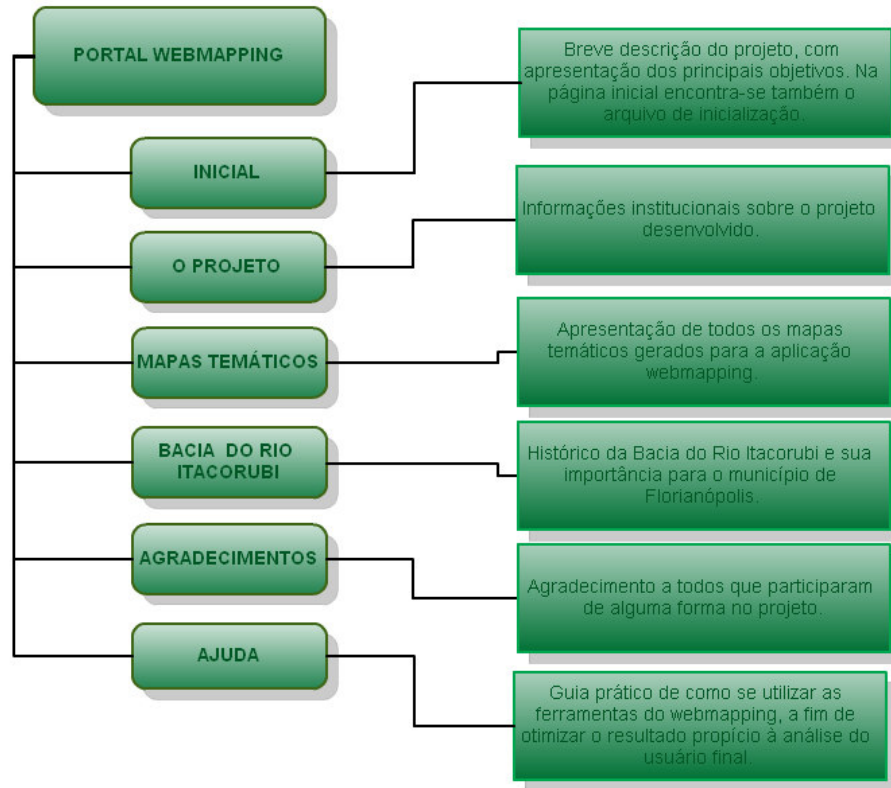


Figura 8 - Mapa do site  
Fonte: Adaptado pelo autor.

## 7. Aplicação Webmapping

Na Figura 9, apresenta-se a interface da aplicação e a forma com que o usuário deverá interagir:

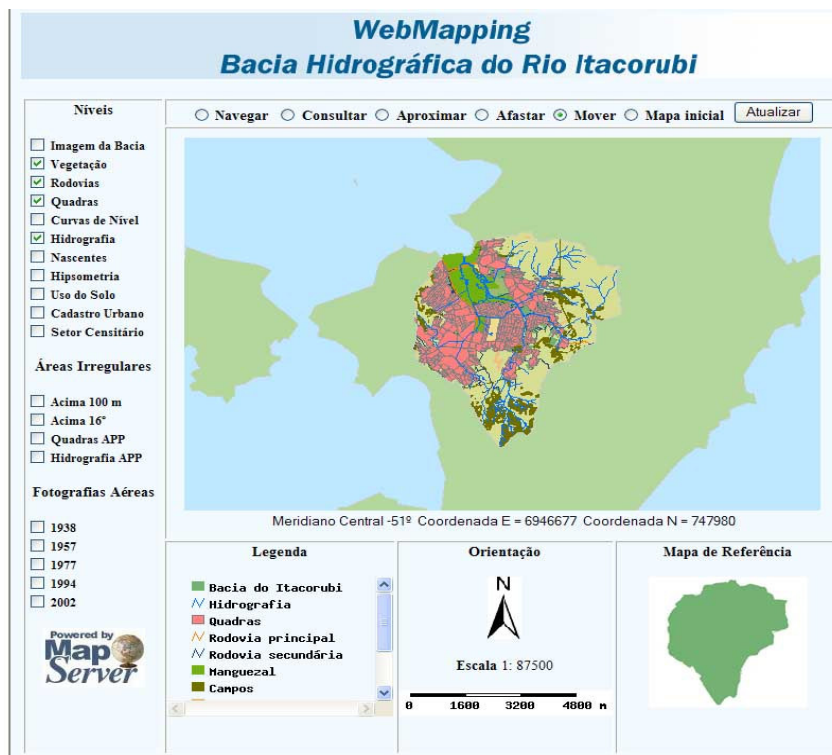


Figura 9 – Interface da Aplicação Webmapping.

### 7.1 Webmapping na Geração de Mapas Temáticos

Cada nível de informação apresentada na aplicação retorna como resposta um mapa temático. A interatividade acontece quando o usuário possui autonomia para escolher quais níveis de informação deseja acessar e de que forma se deseja. Isto quer dizer, que o usuário poderá sobrepor níveis de informação da maneira favorável à sua pesquisa. Outro fator que caracteriza a interatividade é o acesso aos dados alfanuméricos da aplicação através das *queries* e consultas ao banco de dados.

### 7.2 *Queries* e Consultas

O projeto de pesquisa é uma experiência, ou seja trata-se de um projeto piloto e se manterá em constante desenvolvimento e atualização conforme a necessidade apresentada pelos usuários. Assim, a ferramenta de *queries* ainda não foi adicionada. Sabemos que este tipo de ferramenta muitas vezes dificulta ao invés de facilitar a interatividade com o usuário, pois são utilizados campos com variáveis de equações booleanas para gerar o cruzamento das informações e retornar num produto cartográfico. As equações booleanas fazem uso dos conectivos lógicos. O principal motivo da não inserção desta ferramenta ao projeto foi funcional e só será adicionada conforme a constatação da necessidade do usuário.

Ao invés da disponibilização inicial de *queries* no webmapping, foi disponibilizada a ferramenta consulta. Esta proporciona ao público informações do banco de dados. Ou seja, ao clicar em determinada feição geográfica da aplicação *webmapping*, tem-se como resposta informações alfanuméricas relacionadas ao ponto selecionado. Por exemplo, ao selecionarmos a feição referente ao setor censitário (Figura 10). Veremos as mais diversas informações que estão atreladas ao banco de dados. Este tipo de ferramenta contribui de forma eficaz aos planejadores e órgãos interessados, pois uma vez que os dados cartográficos não são muito difundidos, sua relação com os dados alfanuméricos traz a esse público alvo a localização

geográfica de cada evento ou dos problemas constatados em um determinado local da área de estudo desejada.

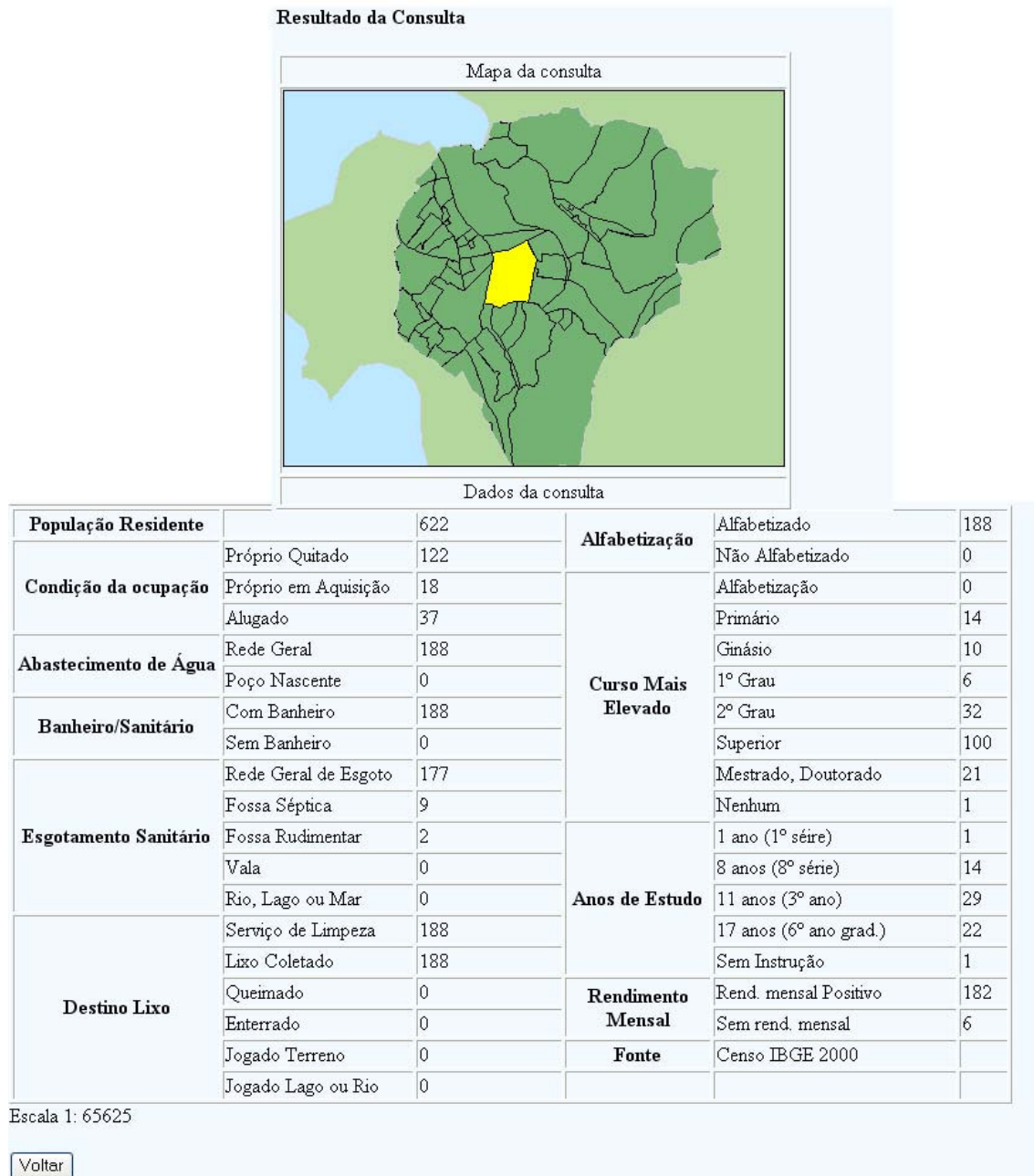


Figura 10 – Ferramenta de Consulta da aplicação;

## 8. CONSIDERAÇÕES

Atualmente não há uma política de intercâmbio e uso compartilhado de informações. Segundo DINIZ (2008) a utilização da informação espacial na gestão pública é afetada diretamente pelas dificuldades na obtenção, armazenamento e manutenção dos mapeamentos cartográficos. Um portal geográfico deve estar preparado para atender às necessidades de relacionamento entre o usuário e o produto.

A implantação deste projeto apresentou como benéfico, o acesso rápido as informações confiáveis e seletivas que possibilitaram a disseminação de dados geográficos/cartográficos sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, obtidos através da utilização do SIG e também

servindo de base e apoio aos trabalhos científicos geográficos futuros. Com o sucesso deste projeto, no qual algumas informações estão disponíveis aos usuários do sistema da grande rede de computadores, será possível implementá-lo disponibilizando todo o perfil da ocupação residencial na Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi temporalmente, assim como áreas de ocupação irregular e áreas susceptíveis a deslizamentos devido a ocupação irregular em morros e encostas.

O banco de dados está disponível a consulta dos "n" usuários da internet, e também para os setores públicos de planejamento da cidade, como por exemplo, o Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF). Vale ressaltar novamente a confiabilidade dos dados expostos, pois eles são conseqüências da interpretação da imagem de satélite de alta resolução e sua estrutura foi construída considerando as normativas vigentes do CONAMA, IBAMA e IPUF, entre outros órgãos gestores.

O acesso as informações de cunho social, vem suprir as necessidades diárias de usuários que não dispõem de tempo para obtê-las, e recorrerem ao endereço do projeto na Web para consultar com agilidade as suas questões. Assim, destaca-se a comodidade que este serviço traz ao acessar dados específicos de sua localidade para um determinado interesse. Por exemplo: mapeamento de áreas com disponibilidades de equipamentos urbanos, definição de áreas de risco associadas a sua intensidade/temporalidade, visualização cartográfica das áreas com saneamento básico e infra-estruturar de prestação de serviços, entre outros. Também é importante abordar a situação de conservação do meio ambiente, bem como os ecossistemas naturais presentes. Com as ferramentas de *WebMapping*, o mapeamento das temáticas ambientais temporais caracterizam o processo de degradação apresentado na área de estudo. Através dos mapas temáticos derivados da manipulação da imagem de satélite, estando estes no contexto do *WebMapping*, pode-se apresentar o diagnóstico de uso e ocupação do espaço.

Conseqüentemente fornecerão parâmetros importantes aos planejadores e à defesa civil, com a finalidade de auxiliar na tomada de medidas mitigadoras de impacto ao meio causado pelo homem e ainda de preservação ambiental. Com o êxito do trabalho em escala local, o próximo passo será desenvolvê-lo em escala regional interrelacionando dados e serviços que trarão benefícios para quem acessar as informações. O acesso às informações, sejam elas no contexto local, regional ou global, atreladas as temáticas mais diversas, dependerão única e exclusivamente do planejamento do banco de dados.

## 9. REFERÊNCIAS

BURROUGH, P. A.; McDONNELL, R. A. **Principles of Geographical Information Systems**. New York: Oxford University Press, 1998.

BRASIL. Concar. **Usos da Cartografia**. Disponível em: <<http://www.concar.ibge.gov.br/index2875.html?q=node/72>>. Acesso em: 25 abr. 2007.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual Técnico T 34-700 Convenções Cartográficas: 1º Parte Normas para o Emprego dos Símbolos**. 2º Edição 1998. Disponível em: <[http://www.5dl.eb.mil.br/downloads/t34700\\_1aparte.pdf](http://www.5dl.eb.mil.br/downloads/t34700_1aparte.pdf)>. Acesso em: 26 abr. 2007.

CÂMARA, G., Casanova, M. A., Hermerly, A., Magalhães, G. C. e Medeiros, C. M. B. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. UNICAMP, Campinas, 1996.

CONCAR. **Usos da Cartografia**. Disponível em: <<http://www.concar.ibge.gov.br/index2875.html?q=node/72>>. Acesso em: 25 abr. 2007.



DANTAS, Vivian Facundes. **DISPONIBILIZAÇÃO DE SERVIÇOS DE MAPAS: Comparativo entre software livre e software comercial.** Palmas: Ulbra, 2005. 50 p.

DINIZ, Alessandro. **Geoinformação para governar melhor: Portais de governo na gestão pública. InfoGeo: GeoWeb: os novos rumos da internet,** Curitiba, n. 53, p.38-40, ISSN 1517669.

MAPSERVER. Disponível em: <<http://mapserver.gis.umn.edu/>>. Acesso em: 26/04/2007.

MARISCO, Nelson. **Web Mapas Interativos aos Dados Geoespaciais: Uma abordagem Utilizando Tecnologias Fontes Abertas.** 2004. 293 f. Tese (Pós - Graduação) - Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MIRANDA, José Iguelmar. **Publicando mapas na web: servlets, applets ou cgi?.** Embrapa Informática Agropecuária, 2003. Disponível em <<http://www.cnptia.embrapa.br/modules/tinycontent3/content/2003/doc28.pdf>>. Acesso em 24/04/2006.

PARMA, Gabriel Cremona. **Mapas Cadastrais na Internet: Servidores de mapas.** In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2007, Florianópolis. XIII SBSR, 2007. v. XIII. p. 1311 - 1319.

REIS, Ilka Afonso. **Estado da arte da integração entre sistemas de informação geográfica e modelos inferenciais bayesianos.** Disponível em: <[http://www.dpi.inpe.br/~ilka/integracao\\_GIS\\_Modelos\\_bayesianos\\_ILKA\\_2005.pdf](http://www.dpi.inpe.br/~ilka/integracao_GIS_Modelos_bayesianos_ILKA_2005.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2007.

REGIS FILHO, Daniel ; Steffens, Julianna ; Oliveira, F.H. ; Santo, Mariane Alves Dal . **Mapeamento temático interativo para microbacia do rio Itacorubi - Florianópolis/SC.** In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007, Florianópolis. XIII SBSR, 2007. v. XIII. p. 3035-3037.

SENOGRAFIA (Brasil) (Ed.). **ArcIMS.** Disponível em: <<http://www.senografia.com.br/arcims.html>> . Acesso em: 25 abr. 2007. WEINMAN, I.; WEINMAN, W. < **Design Criativo com HTML.2**> : Um guia prático e completo para design na web. Rio de janeiro: Ciência Moderna, 2002.

SILVA, Ardemiro de Barros. **Sistemas de informações geo-referenciadas: conceitos e fundamentos.** Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003.

WEINMAN, I.; WEINMAN, W. < **Design Criativo com HTML.2**> : Um guia prático e completo para design na web. Rio de janeiro: Ciência Moderna, 2002.