

Proposta para Visualização dos Mapas do Inventário de Terras da Sub-bacia do Rio Ariranha na Internet – Uso de SVG

Vamilson Prudêncio da Silva Júnior¹

¹Epagri/CIRAM - Depto. Zoneamento Ambiental
CEP 88.034-901 Florianópolis SC
vamilson@epagri.rct-sc.br

Resumo: O Inventário de Terras da Sub-bacia do Rio Ariranha (Oeste de Santa Catarina) foi realizado pela EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) durante o ano de 2001 e 2002, usando SIG para espacialização dos dados geográficos. A forma adotada para divulgação dos resultados obtidos, foi a distribuição dos mapas e respectivos dados através de CD-ROM, utilizando para isso software de visualização de mapas. Este trabalho apresenta uma alternativa de divulgação dos resultados, usando a linguagem SVG (*Scalable Vector Graphics*) para exibir os mapas diretamente na Internet. Para isso, usa uma ferramenta de transformação dos mapas de seu formato original para SVG, com uma série de adaptações específicas para o trabalho existente na Sub-bacia do Rio Ariranha.

Palavras-chave: SVG, bacia Rio Ariranha, mapas interativos.

1 Introdução

Como complementação ao trabalho denominado *Inventário de Terras da Sub-bacia do Rio Ariranha*, o presente trabalho propõe o uso da linguagem SVG (*Scalable Vector Graphics*) para divulgação dos resultados finais na Internet, apresentando assim uma solução técnica viável e de baixo custo para que um grande número de pessoas tenha acesso aos resultados.

Cabe salientar que originalmente optou-se por divulgar os resultados do Inventário através de CD-ROM, veiculando nesse tipo de mídia os mapas em formato digital e também um software de livre distribuição para visualização dos mapas e acesso às respectivas tabelas de atributos.

Essa forma de distribuição apresentou problemas concentrados em dois aspectos: em primeiro lugar o baixo número de pessoas atingidas em função do número limitado de CDs produzidos (atrelado a esse problema está o custo de produção do material gráfico e mídia envolvidos); em segundo lugar, a dificuldade de uma futura atualização do banco de dados espacial ligado aos mapas, uma vez que seria necessário produzir uma nova remessa de CDs.

A solução proposta aqui compreende a transformação dos mapas produzidos no Inventário para o formato SVG, a criação/adaptação de ferramentas de consulta que permitam manipular e interagir com os mapas, acessando seu banco de dados espacial e a colocação desses arquivos em um servidor público, permitindo acesso por qualquer usuário que disponha de Internet. Dessa forma, daqui por diante, a atualização do banco de dados se daria uma única vez, diretamente no servidor, simplificando muito o processo de atualização dos dados.

2 Caracterização do Inventário de Terras da Sub-bacia do Rio Ariranha

2.1 Escopo do trabalho

O Inventário foi realizado pela Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) CIRAM – Centro Integrado de Recursos Ambientais, iniciado em 2001 e concluído no final de

2002. O trabalho foi bastante amplo, incluindo participação de técnicos de campo e escritório, de todos os municípios abrangidos pela Sub-bacia. Todo o levantamento foi calçado no uso de SIG, o que permitiu um rápido desenvolvimento e notável aplicabilidade.

A Sub-bacia do rio Ariranha fica no Oeste do Estado de Santa Catarina, entre 27° e 27°13' de latitude sul e entre 52°12' e 52°28' de longitude oeste, abrangendo parte dos municípios de Seara, Ipumirim, Paial, Xavantina e Arvoredo.

O levantamento metodológico detalhado das terras da Sub-bacia visou caracterizá-la quanto à questão ambiental, já que a região é grande produtora de suínos e conseqüentemente geradora de dejetos. Além disso, outros aspectos ligados à agricultura e sócio-econômicos também foram inventariados e agregados ao trabalho, criando uma excelente ferramenta de planejamento regional.

A justificativa para realização do Inventário é que o planejamento e a execução de ações em busca de um desenvolvimento sustentável da região só são factíveis mediante a existência de informações que fundamentem as possíveis tomadas de decisão. É indispensável, portanto, o conhecimento da situação, tanto do ponto de vista socioeconômico como dos recursos naturais na área em que se pretende atuar, visando a sua preservação e recuperação.

Loch & Cordini (2000) ensinam que qualquer planejamento necessita de uma grande quantidade de informações que além de serem muito variadas precisam estar ao alcance dos planejadores. Nesse sentido, destaca-se o mapeamento da área em estudo, o que permite a espacialização das informações e sua localização precisa.

2.2 Resumo do trabalho realizado no Inventário

Para início do trabalho partiu-se dos mapas básicos planialtimétrico, hidrográfico e rodoviário. Estes mapas foram compilados através de carta topográfica na escala 1:100.000 e acrescidos de informações complementares obtidas a partir de interpretações de aerofotos, imagens de satélite e atualização a campo.

Os mapas temáticos foram construídos a partir de aerofotos pancromáticas em escala aproximada 1:25.000 (vão realizado pela Cruzeiro do Sul - Levantamentos Aerofotogramétricos, de 1977 a 1979), Folha 25, faixa 1 a 7, 10 e 13; fotos n.º 29436 a 29443, 26469 a 26477, 26744 a 26755, 26447 a 26458, 26318 a 26323, 26308 a 26312, 26149 a 26144, 32293 a 32298 e 25850 a 25855, respectivamente. Como base cartográfica foi utilizada a folha topográfica de Concórdia (SG-22-Y-D-I) elaborada pelo DSG - Ministério do Exército, 1972, em escala 1:100.000, ampliada para 1:25.000, adotado para este trabalho. A imagem de satélite utilizada foi LANDSAT TM7 da órbita 222.79, bandas 3, 4 e 5 de 24 de setembro de 1999 (EPAGRI, 2003).

Os softwares utilizados foram: ILWIS versão 2.23 for Windows, produzido pelo ITC (International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences), Enschede, Holanda; Arc Info 7.1.2 for Windows N.T. 4.0 produzido por ESRI (Environmental Systems Resenarch Institute, Inc.) Califórnia, U.S.A. e ARCVIEW 3.0 também da ESRI.

As curvas de nível foram obtidas do IBGE, em meio digital no formato SIG e importadas para o ILWIS e atribuídos valores. Localidades, sedes municipais e rodovias foram digitalizadas a partir das cartas topográficas do IBGE.

Após a etapa de construção dos mapas, as propriedades da Sub-bacia foram visitadas para tomada das coordenadas das sedes das propriedades rurais, e aplicou-se um questionário para levantamento de dados censitários e de produção da propriedade. Além desses dados que foram posteriormente tabulados, também utilizou-se informações do Diagnóstico Rural executado um ano antes nos município envolvidos.

Os receptores GPS usados para georeferenciamento das sedes das propriedades foram os ETREX SUMMIT, da americana Trimble.

Os dados foram modelados de acordo com a Técnica de Modelagem de Objetos (TMO), ou *Object Modeling Technique* – OMT, como foi originalmente chamado pelos proponentes Rumbaugh *et al.* (1991).

Os dados foram então tabulados e consistidos usando o programa Microsoft Access 2000, de acordo com o esquema de modelo proposto.

3 Transformação dos mapas em SVG

3.1 O que é SVG

Segundo SANTOS (2001), *Scalable Vector Graphics – SVG*, é uma linguagem de design e animação vetorial para a Internet, que permite a concepção de textos e imagens, bem como de gráficos 2-D acessíveis, dinâmicos e re-utilizáveis em *Extensible Markup Language* (XML).

Pelas características da linguagem, torna-se perfeitamente possível representar mapas e objetos espaciais, acrescentando-se facilidades que permitem interatividade com o usuário, permitindo inclusive, através de outras linguagens suportadas por *browsers*, acesso à banco de dados.

Na recomendação do W3 CONSORTIUM (2001), o SVG apresenta-se como uma esperança para a indústria de conteúdos, que contribui para a interoperabilidade na rede Internet. Tal como o *Flash*, também o SVG possibilita a criação de imagens pouco pesadas, que usam o sistema de desenho vetorial perfeitamente adaptáveis ao baixo débito da rede.

Contrariamente às imagens constituídas por píxeis de formato GIF ou JPEG, as imagens vetoriais são obtidas a partir de figuras geométricas, logo é necessário determinar a textura e o comportamento (deslocação, deformação, etc.). Deste modo, a transferência de figuras abstratas e ligeiras é mais rápida. Além disso, a XML baseia-se nas linhas de código em modo de texto. Desta maneira, os arquivos SVG são igualmente concebidos em modo de texto, admitindo a inclusão de palavras-chave e conseqüentemente a sua indexação aos motores de pesquisa. O *Flash*, por sua vez, integra apenas linguagem binária que é hermética, tornando impossível a sua inclusão em endereços na Internet. (TEK – SAPO, 2001).

3.2 Ferramentas para transformação

Existem diversas ferramentas para transformação de inúmeros formatos de mapas digitais em SVG. Nesse trabalho, optou-se por uma ferramenta dentro da filosofia de software livre – que não significa apenas livre distribuição, mas também código aberto – denominada *GeoClient/GeoServer Project*. Trata-se de uma ferramenta escrito em *Scaleable Vector Graphics* (SVG) e *ECMAScript/JavaScript* e foi desenhada para rodar "nativamente" em um navegador de Internet, desde que o mesmo suporte SVG. No entanto, é possível utilizá-la em um navegador sem suporte à SVG usando o *plugin* da Adobe.

Mais informações à respeito da ferramenta usada podem ser obtidas no site:

<http://geoserver.sourceforge.net>

O *plugin* gratuito da Adobe para diversos navegadores pode ser encontrado em: <http://www.adobe.com.br/svg/>. O processo básico para transformação dos mapas em SVG pressupõe que os mapas digitais estejam no formato shapefile da ESRI. A ferramenta inclui um arquivo de script escrito em Avenue, linguagem de macro nativa do software ArcView. A partir do ArcView, habilita-se a extensão respectiva, carrega-se e ativa-se os temas desejados e usa-se a ferramenta para exportação, que gera o arquivo SVG conservando as principais características de visualização, como cores dos polígonos, espessura das linhas e ordem de sobreposição dos temas.

O arquivo gerado dessa forma precisa ser colocado no mesmo diretório do servidor onde se encontram os demais arquivos que contêm as ferramentas de manipulação dos mapas, escritos em SVG e JavaScript. Caso se opte por conexão com banco de dados, a ferramenta em sua forma original exige que o servidor suporte PHP e MySQL para manipulação, mas é possível alterar manualmente os arquivos para conexão com outros bancos de dados.

Nesse trabalho, diversas modificações foram feitas na ferramenta original, objetivando adaptá-la para as condições do Inventário da Sub-bacia do rio Ariranha bem como traduzir para o português os diálogos das ferramentas usadas. Todos os códigos e arquivos alterados e traduzidos para o português, assim como um exemplo do protótipo gerado pode ser encontrado em:

<http://www.paesimoveis.floripa.com.br/mapas/ariranha>

4 Aspectos do Aplicativo

Para que o protótipo possa ser visualizado em um navegador de Internet, é necessário que o usuário instale anteriormente o *plugin Adobe SVG Viewer* apropriado para seu navegador.

Ao acessar a página, ocorre um pequeno *delay* até que todos os arquivos sejam transferidos para a

máquina do usuário. O tempo de espera depende unicamente da velocidade de conexão com a Internet. Nesse momento, os dados vetoriais serão transmitidos para o cliente, sem que nenhum arquivo de imagem seja transmitido. Até mesmo as figuras usadas na barra de ferramentas do aplicativo são escritas em SVG.

A figura 1 mostra o aspecto geral do protótipo do Ariranha e o aplicativo carregado:

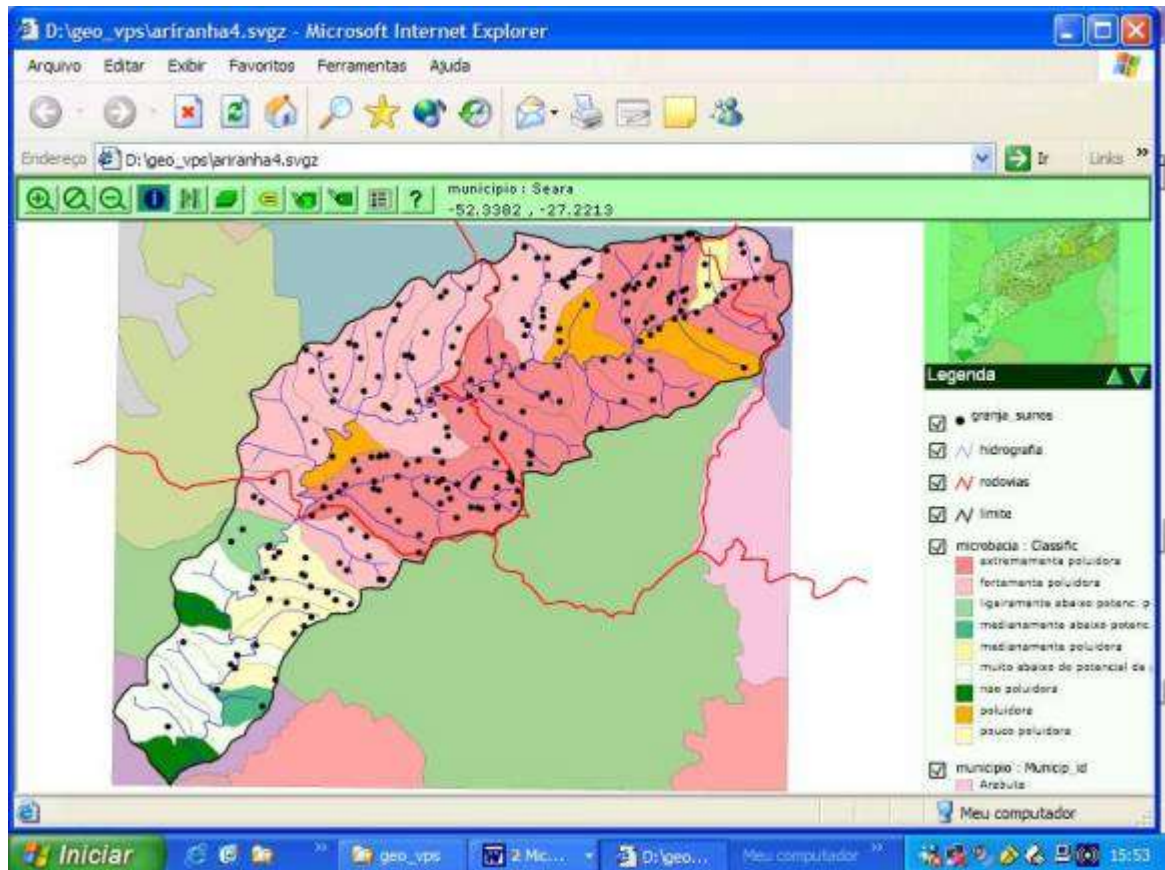


Figura 1 : Aspecto do aplicativo no Internet Explorer

Na parte superior da área de navegação aparece uma barra de ferramentas, com as seguintes funcionalidades (da esquerda para direita):

- Zoom mais;
- Zoom original;
- Zoom menos;
- Ferramenta de identificação: abre uma janela com as classes e atributos relacionados ao elemento ativo no mapa – tais informações podem estar no corpo do arquivo SVG ou podem ser acessadas em tempo real em um banco de dados, dependendo da forma em que o mapa foi gerado;
- Ferramenta de consulta: permite aplicar consultas filtrando determinados atributos dos objetos existentes no mapa. Uma vez executada a consulta, é possível criar um gráfico de barras para qualquer atributo selecionado, desde que seja um atributo numérico;
- Ferramenta de configuração da legenda: permite várias formas de classificação dos atributos, inclusive com representação gráfica (barras ou pizza);
- Ferramenta de configuração de rótulo: permite especificar quais temas terão rótulo e qual o tamanho da fonte;
- Aplica/Desaplica rótulo: aplica ou desaplica rótulo para todos os temas ativos de acordo com a configuração atual;
- Rótulo manual: aplica ou desaplica rótulo somente nos elementos selecionados com o mouse;
- Preferências: configura preferências de visualização gerais;
- Sobre: exibe informações sobre o aplicativo em SVG.

A figura 2 ilustra a flexibilidade da ferramenta, gerando um gráfico a partir dos atributos selecionados. No exemplo, o usuário clicou sobre uma microbacia (polígono) com a ferramenta de identificação ativada. Como resposta, surgiu a janela da esquerda mostrando os atributos do elemento espacial selecionado. Ao

clicar no campo “Max_dej_ano” que representa a quantidade máxima que cada microbacia pode receber de dejetos de suínos por ano (em m³), surgiu a janela da direita, que mostra um gráfico de barras resumindo o mesmo campo para todas as microbacias do mapa. Ao deslocar o mouse sobre as barras do gráfico, a microbacia correspondente (ou outro elemento do mapa) é destacado.

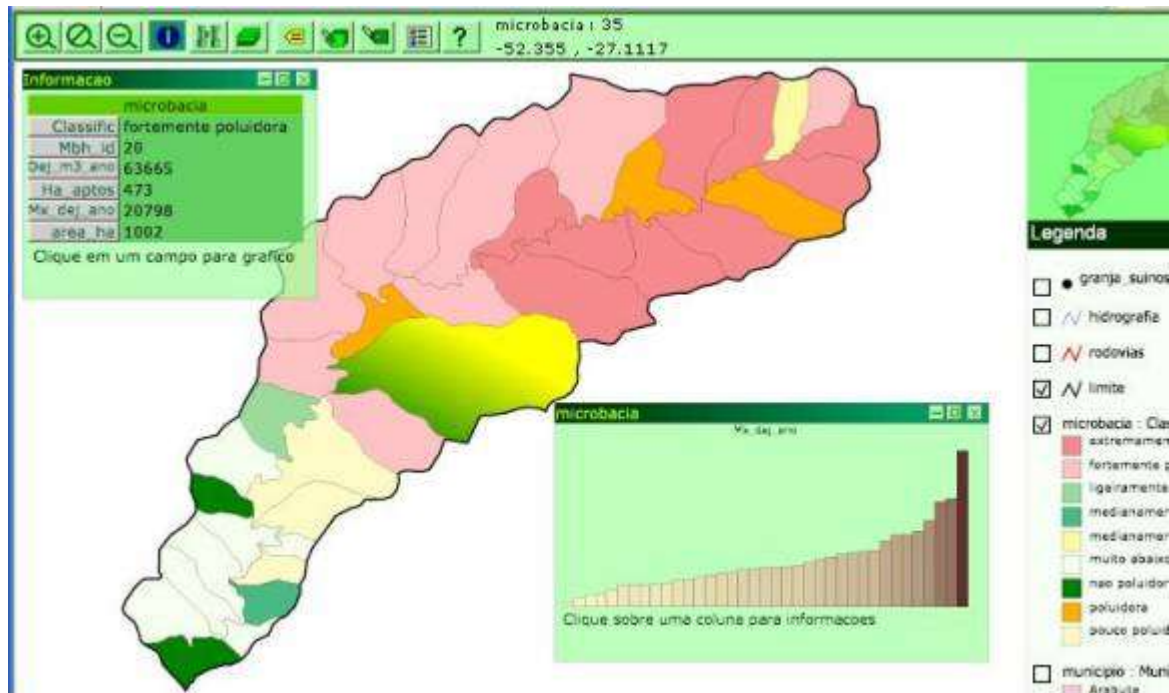


Figura 2 : Construção de gráficos “online”

5 Resultados e Discussão

De acordo a classificação proposta por Osses (2000) o tipo de solução proposta neste artigo enquadra-se como “Cliente de Apresentação”, já que todos os dados são transmitidos no formato vetorial para a máquina do cliente, com posterior visualização local. O servidor encapsula a informação em formatos gráficos, que podem ser apresentados por meio de programas adicionais (*plug-ins*) acoplados a *browsers* como o *Netscape* ou o *Internet Explorer* ou por meio de *applets* JAVA. Esta estratégia permite uma maior flexibilidade do lado do cliente, que pode realizar operações locais de visualização e consulta sob os dados transferidos. O tempo de acesso inicial para transferência é maior, mas muitas das operações posteriores serão realizadas localmente, o que resulta usualmente em um tempo de resposta médio melhor.

O fato de todos os dados precisarem ser transferidos para o cliente representa uma desvantagem para esse caso em particular. Seria mais conveniente uma arquitetura cliente-servidor que pudesse balancear os pedidos de consulta, permitindo uma apresentação e navegação local em parte dos dados e realizando acessos remotos ao servidor apenas quando estritamente necessário.

No entanto a ferramenta permite também acessar um banco de dados toda vez que uma consulta é solicitada pelo cliente. Nesse caso, inicialmente apenas os mapas e um conjunto básico de metadados seria transmitido, diminuindo o tempo de espera. Posteriormente, à medida que as requisições vão acontecendo por parte do usuário, o banco de dados é acessado e os dados alfanuméricos transmitidos, preenchendo as lacunas.

Para o usuário final, espera-se que fique evidente a facilidade de obtenção das informações através dos mapas interativos na Internet. Rapidamente o técnico pode encontrar informações específicas, tanto no escopo da bacia hidrográfica estudada, como no escopo municipal, microbacias e por propriedade rural. Por exemplo, ao visualizar o tema “propriedades”, constituído por um mapa de pontos, é possível clicar sobre o ponto que representa a sede de uma determinada propriedade e visualizar seus dados de identificação. Em seguida é possível montar uma consulta que mostre a quantidade de dejetos de suínos gerada em cada propriedade, e depois disso, gerar um gráfico que compare a produção de dejetos entre todas as propriedades.

Embora a solução proposta não pretenda ser definitiva, apresenta-se com alternativa de baixo custo e implementação relativamente simples, resolvendo os problemas encontrados anteriormente, quando optou-se por divulgar os resultados do Inventário através de CD-ROM.

6 Referências Bibliográficas

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de SC. *Inventário das Terras da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Ariranha*. CIRAM – Centro Integrado de Informações e Recursos Ambientais de SC. Florianópolis, janeiro 2003. CD-ROM.

LOCH, C. & CORDINI, J. *Topografia contemporânea*. Ed. da UFSC, 2 ed. ver. 321 p. Florianópolis. 2000.

OSSES, José Roberto. *Arquiteturas cliente-servidor para disseminação de dados geográficos*. Dissertação de Mestrado do Curso de Computação Aplicada. Orientadores: Dr. Gilberto Câmara. Dr. João Paiva. INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), São José dos Campos. 2000. 101 p.

RUMBAUGH, J., BLAHA, M., PREMERLANI, W., EDDY, F., LORENSEN, W. *Object-Oriented Modeling and Design*. New Jersey: Prentice-Hall, 1991.

SANTOS, Ricardo José Leal dos; MEIRELLES, Margareth Simões Penello; MAGALHÃES, Paulo Maurício S. *Utilização da XML/GML, XML/XSLT e XML/SVG no Contexto das Funcionalidades Relacionadas às Estratégias de Visualização Cartográfica: Uma Discussão Introdutória*. *Ci Inf.* [on line] julho de 2001. [citado 11 de março de 2003]. Disponível na World Wide Web: <http://www.ic.unicamp.br/~cmbm/geoinfo/papers/136maggie.pdf>.

TEK – SAPO, Revista eletrônica. *Consórcio W3C aprova novas recomendações para gráficos vectoriais*. [on line] outubro 2001. [obtido em 09/10/2001]. Disponível na World Wide Web no endereço: <http://tek.sapo.pt/4M0/374351.html>

W3 CONSORTIUM - World Wide Web Internet Consortium. *Extensible Markup Language (XML) and Scalable Vector Graphics: W3C recommendation 6*. 2. ed. versão 1.0. Oct. 2000. Disponível em: <http://www.w3c.org/>. Acesso em: 10 fev. 2001.