

Publicando dados do PROBIO, bioma Pantanal, no Google Earth

José Iguelmar Miranda¹

¹Embrapa Informática Agropecuária - CNPTIA
Av. André Toselo, 209 - Caixa Postal 6041
13083-886 – Campinas, SP, Brasil
miranda@cnptia.embrapa.br

Resumo: O objetivo deste documento é mostrar o uso da versão cliente do Google Earth para divulgar dados espaciais georreferenciados do PROBIO, bioma Pantanal, na Web. Essa versão pode ser adquirida gratuitamente do endereço eletrônico do Google e usada para disseminar qualquer informação proprietária que esteja espacialmente georreferenciada.

Palavras-chave: Google Earth, PROBIO, Pantanal.

Abstract: This paper aims to show how a user can exploit the Google Earth's potential, client version, to publish private data in the Web. This version can be freely downloaded from Google's Web site. The paper presents a case study with PROBIO, Pantanal biome, georeferenced data.

Key-words: Google Earth, PROBIO, Pantanal.

1. Introdução

A empresa de busca eletrônica na Web, Google, oferece ao mercado o Google Earth (GE), um sistema para navegação em qualquer região do planeta. Todas as regiões da Terra estão cobertas por mosaicos de imagens de satélites de diferentes resoluções (Landsat, Ikonos e Quickbird). A maioria dos mosaicos foi construída com imagens Landsat, resolução espacial de 30m. Alguns lugares contam com recobrimento de imagens com alta resolução espacial, de 1m ou 0,67m. O GE usa também imagens topográficas, geradas pela missão Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). As aplicações do GE servem para fins comerciais ou científicos. O sistema funciona nos sistemas operacionais mais comuns, Windows, Mac OS e Linux.

A página do GE oferece diferentes versões do produto, agrupadas em duas categorias: grátis e comerciais. Para aplicações sem fins comerciais, pode-se usar a *versão cliente*, de uso gratuito, caso do presente trabalho. Para fins comerciais, a Google disponibiliza versões que custam de US\$ 20,00 (vinte dólares anuais) a US\$ 400,00 (quatrocentos dólares anuais), podendo esse valor ser acrescido se outras opções disponíveis forem escolhidas.

O GE está fundamentado numa variante da Geography Markup Language (GML), a Keyhole Markup Language (KML). A codificação das imagens e vetores estão descritos nessa linguagem de codificação para compartilhar dados espaciais na Web. Dadas essas facilidades, houve a iniciativa da coordenação do PROBIO, bioma Pantanal, de colocar as informações espaciais geradas desse bioma na Web, tornando assim seu uso mais acessível ao público em geral.

O Ministério do Meio Ambiente lançou, no edital 02/2004, o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO, com o objetivo de efetuar o levantamento e mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal dos biomas brasileiros, a saber, os biomas Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal, Caatinga e Campos Sulinos. Como produto final, o PROBIO esperava contar com mapas na escala 1:250.000, com seis classes de vegetação e uso (remanescentes de vegetação, agricultura, campo antrópico, áreas urbanas, reflorestamento e áreas não mapeadas), banco de dados georreferenciado, cartas-imagem, mapa síntese e relatório técnico (PROBIO, 2004).

O bioma Pantanal cobre uma extensa área em três países: Brasil, Bolívia e Paraguai. No Brasil, o Pantanal situa-se na região Centro-Oeste, dentro da bacia hidrográfica do Alto rio Paraguai; a área dessa bacia é de 361.666 km², sendo 138.183 km² representando a planície do Pantanal. A região da planície é coberta por dezessete imagens de satélite Landsat, delimitação IBGE, e dezoito cartas topográficas na escala de 1:250.000 (Embrapa, 2004).

2. Objetivo

Disponibilizar os mapas e imagens georreferenciados do PROBIO, bioma Pantanal, na Web, usando a ferramenta Google Earth, versão cliente.

3. Material e Métodos

O material usado compreendeu mapas digitais e imagens do bioma Pantanal, gerados a partir do resultado do PROBIO, e uma versão cliente do Google Earth.

A metodologia do trabalho consistiu primeiramente em migrar os mapas vetoriais, no formato shapefile requerido pelo PROBIO, para o formato ASCII, requerido pelo GE. O formato shapefile é proprietário, o ASCII não. No formato ASCII, as coordenadas das entidades geométricas formam um arquivo texto. Como exemplo, apresentamos um arquivo KML que direciona o GE para a sede da fazenda da Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS. Abrir qualquer processador de texto e inserir o texto abaixo e salvá-lo como Embrapa.kml:

```
<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.0">
  <Folder>
    <open>1</open>
    <name>
      <![CDATA[Embrapa]]>
    </name>
    <description>
      <![CDATA[<a href="http://www.cnpqc.embrapa.br/">Busca na Embrapa</a>]]>
    </description>
    <Placemark>
      <name>Embrapa Gado de Corte</name>
      <description>
        <![CDATA[Gado de Corte]]>
      </description>
      <LookAt>
        <longitude>-54.723469</longitude>
        <latitude>-20.445108</latitude>
        <range>1000.0</range>
        <tilt>0</tilt>
        <heading>3</heading>
      </LookAt>
      <Point>
        <coordinates>-54.723469,-20.445108</coordinates>
      </Point>
    </Placemark>
  </Folder>
</kml>
```

Iniciar o GE e escolher a opção “File -> Open” ou <CTRL>O. Em seguida, o GE abre uma janela para se escolher o arquivo, apresentando a lista de opções com as extensões válidas (.kml, .kmz). Localize o diretório onde você salvou o arquivo Embrapa.kml e o abra. O GE lê, faz a verificação sintática e abre o arquivo, criando na janela “Places” um diretório “Temporary Places.” É nesse diretório que ele guarda as suas descrições KML para seus arquivos de dados espaciais. No exemplo, o GE vai se deslocar de sua posição inicial para as coordenadas que localizam a sede da fazenda da Embrapa Gado de Corte.

Outra exigência do GE é que o sistema de projeção seja o latitude-longitude e o datum, o World Geodetic System 84 - WGS 84. Se os dados estiverem armazenados no sistema de informações geográficas (SIG) com outra projeção e datum, eles devem ser transferidos antes, senão haverá um deslocamento de imagens e mapas ao se sobreporem no GE. As tarefas de migração shapefile-ASCII, mudança de sistema de projeção e datum foram realizadas dentro do Spring. O GE usa uma projeção cilíndrica simples, onde os meridianos e paralelos são equidistantes, dispostos em linhas retas paralelas e se cruzando em ângulos retos. O texto abaixo mostra o arquivo ASCII gerado pelo Spring. Existem duas seções: a primeira com informações sobre projeção, datum e retângulo envolvente e a segunda com as coordenadas

dos vértices dos polígonos, linha e pontos. Cada conjunto de coordenadas tem seu final delimitado pela palavra-chave END:

```
LINES
INFO
//Arcos sem Topologia
//Arquivo ASCII gerado pelo Sistema SPRING
//Projeto: Pantanal - Plano de informação: Veg481Miranda
//Categoria: Veg_Probio - Modelo: THEMATICMODEL
PROJECTION UTM/SAD69, HEMIS 1, ORIG.LAT n 0 0 0.00, ORIG.LONG o 57 0
0.00, LAT1 n 0 0 0.00, LAT2 n 0 0 0.00
DATUM SAD69, Prd 6378160.000000, Pflt 0.003353, Pdx 0.000000, Pdy 0.000000, Pdz
0.000000
OFFSETX 500000.000000 OFFSETY 1000000.000000 SCALEFACTOR
0.999600
BOX X1 -58.033333, Y1 -22.166667, X2 -57.616667, Y2 -21.983333
UNITS Geográficas DEG
SCALE 250000.000000
INFO_END
...
-57.85700041 -22.00049838
-57.89359613 -22.00049831
END
-57.85578931 -22.00049824
-57.85700041 -22.00049838
END
-57.85363448 -22.00049798
-57.85578931 -22.00049824
END
```

Depois dos dados cartográficos migrarem para o formato ASCII, eles foram apropriados pelos atributos implementadas na Keyhole Markup Language (KML), como o exemplo mostrado acima. Em seguida, esses dados são salvos em arquivos com a estrutura dos dados espaciais (mapas e/ou imagens) que se deseja divulgar no GE, cuja extensão **deve** ser identificada como *.kml* ou *.kmz*. Essa última extensão significa que o arquivo *.kml* se encontra na forma compactada. Esse procedimento é aconselhável quando o arquivo ASCII contém um número muito grande de coordenadas, tornando o arquivo KML muito grande. A criação desse arquivo pode ser feita em qualquer processador de texto, como o Bloco de Notas, ou em um ambiente integrado para gerar arquivos do tipo Extended Markup Language (XML). Os detalhes sobre a implementação dos atributos da KML e como usá-los para a inserção no contexto do GE foram feitos de acordo com Miranda (2005). Por exemplo, as três coordenadas acima foram codificadas da seguinte maneira:

```
<LineString>
  <coordinates>
    -57.85700041,-22.00049838 -57.89359613,-22.00049831
  </coordinates>
</LineString>
<LineString>
  <coordinates>
```

```
-57.85578931,-22.00049824 -57.85700041,-22.00049838  
</coordinates>  
</LineString>  
<LineString>  
<coordinates>  
-57.85363448,-22.00049798 -57.85578931,-22.00049824  
</coordinates>  
</LineString>
```

A GML é uma iniciativa do consórcio OpenGIS e tem por base a OpenGIS Abstract Specification - OAS (www.opengis.org). As iniciativas OpenGIS e GML oferecem um padrão, livre do vendedor, para codificar qualquer tipo de primitiva geográfica bem como qualquer método para mostrá-lo (Miranda, 2002). O objetivo da GML é o *transporte e armazenamento* da informação geográfica, incluídos a geometria e propriedades do atributo geográfico (OGC, 2002). A GML e, conseqüentemente, a KML, **não** é uma linguagem para o *desenho* das primitivas geográficas que ela codifica. Os procedimentos de visualização (desenhos) dessas primitivas ficam a cargo de rotinas que devem ser desenvolvidas por quem implementa a GML. No caso da KML, a empresa Keyhole Inc. Images (www.keyhole.com), uma empresa especializada em mapeamento digital, comprada, em 2004, pela Google.

Uma vez que os dados cartográficos estejam disponibilizados no formato da KML, eles podem ser disseminados pela Web, pois a versão cliente do GE passa a funcionar como um servidor de mapas na Web.

4. Resultados e Discussão

A **Figura 1** mostra uma parte do mapa vetorial com os contornos da classificação do bioma Pantanal no GE. Como pode ser observado, os contornos se enquadram adequadamente no GE.



Figura 1 Mapa vetorial inserido no Google Earth.

A **Figura 2** mostra a mesma região contendo parte de uma imagem com os contornos da classificação do bioma Pantanal no GE sobreposto com o mapa vetorial. Percebe-se que existe um pequeno deslocamento na sobreposição do dado vetorial com o matricial à medida que se desloca para o nordeste. Essas nuances dificilmente serão resolvidas, devido aos

diferentes sistemas de referência usados no dado original e no GE. No entanto, essa diferença não chega a comprometer uma visualização das classificações que aparecem na imagem.

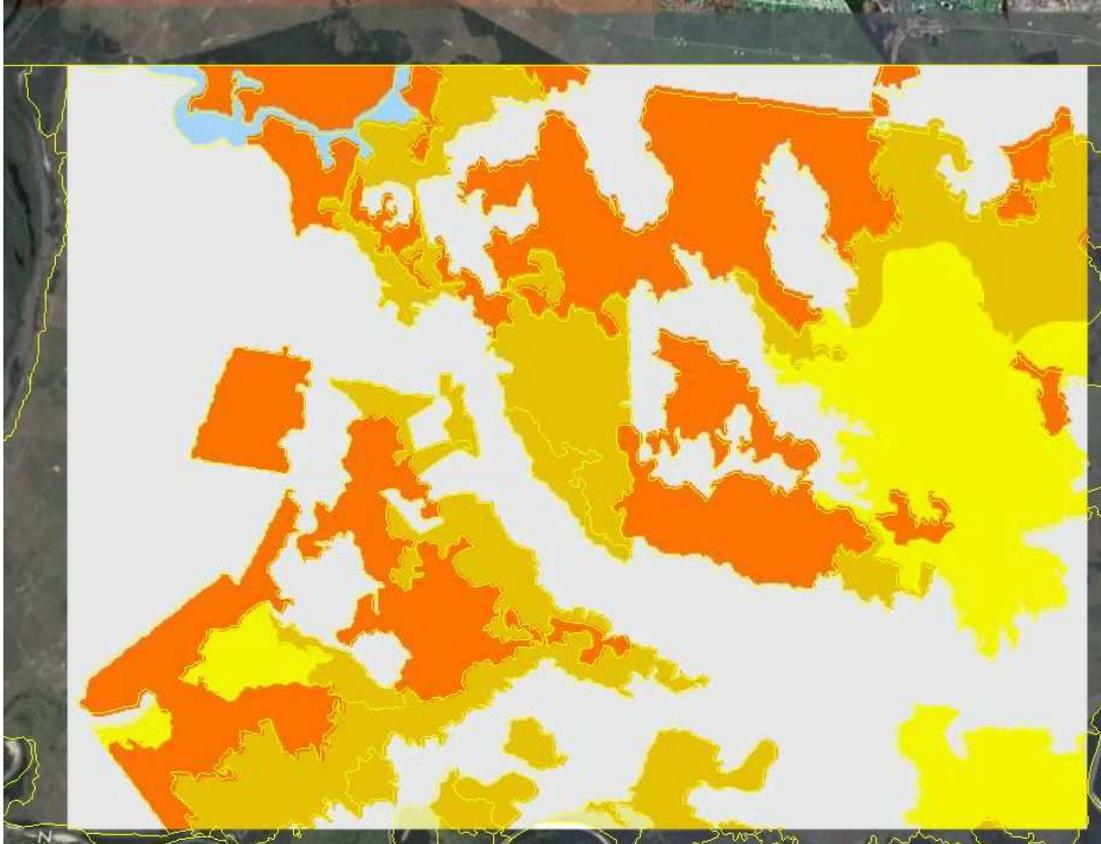


Figura 2 Imagem sobreposta por mapa vetorial no Google Earth.

A Figura 3 mostra as opções selecionadas no GE para a visualização dos planos matricial e vetorial ao mesmo tempo. Os arquivos KML lidos do disco local aparecem no GE como “Temporary Places.” Caso o usuário queira que seus arquivos KML se tornem permanentes ao se abrir o GE, basta salvá-los escolhendo a opção “Edit” e “Save to My Places.” Dessa maneira, não será necessário abrir o arquivo KML a cada vez que se desejar visualizar os dados de interesse.



Figura 3 Opções de visualização do Google Earth.

A opção “Informações” representa um texto com hiperlink. Quando selecionado, a informação aparece como na Figura 4. Para tornar disponível os mapas e imagens proprietários para o público externo, é suficiente criar, na página eletrônica do projeto, uma

referência URL para o Google Earth instalado no servidor local. Dessa maneira, quando o usuário externo acessar a URL, os dados do projeto serão carregados juntamente com o GE.



Figura 4 Página com informações adicionais.

5. Conclusões

A versão cliente do Google Earth mostrou-se um ambiente adequado para a disseminação de dados espaciais pela Web. Com o GE, tem-se disponível duas ferramentas úteis para a Web: um servidor de mapas e um sistema de navegação de alta performance. A tarefa maior para se usar essa facilidade fica a cargo da geração dos arquivos ASCII, quando se deseja divulgar dados vetoriais, e a definição das primitivas geográficas dentro do contexto da KML. Embora a KML conte com um grande número de atributos, o usuário pode em pouco tempo de estudo manipular com certa facilidade as mais úteis para a mostra inicial de mapas e/ou imagens.

Para a versão cliente, grátis, usada neste trabalho, o usuário não conta com muitas facilidades. Assim mesmo, vale a pena a tentativa de usá-la como uma avaliação inicial, antes de adquirir alguma versão comercial. Uma das coisas que não se pode fazer nessa versão é a utilização de um banco de dados, com informações não espaciais, associado com as espaciais. Porém, na maioria dos casos, isso não pode ser configurado como um empecilho. Com a facilidade de se poder associar um endereço eletrônico a uma determinada posição na superfície, pode-se remeter o usuário da informação a uma página contendo dados estatísticos, ou outras informações, que se deseja divulgar. No exemplo mostrado de um arquivo KML com as coordenadas da Embrapa Gado de Corte existe uma URL (Uniform Resource Location) direcionada para essa unidade.

6. Referências

Embrapa, 2004. Levantamento e mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Pantanal, período de 2002 na escala de 1:250.000. Embrapa Informática Agropecuária:Campinas,SP, agosto de 2004, 43p.

Miranda, J. I. Diretivas para disponibilizar mapas na Internet. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2002. páginas: 29 p. (Embrapa Informática Agropecuária. Documentos, 14). Disponível em: <<http://www.cnptia.embrapa.br/modules/tinycontent3/content/2002/doc14>>. Acesso em: 04 setembro 2006.

Miranda, J. I. Usando o Google Earth para publicar dados proprietários. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2005. páginas: 37 p. (Embrapa Informática Agropecuária. Documentos, 14). Disponível em: <<http://www.cnptia.embrapa.br/modules/tinycontent3/content/2005/doc60>>. Acesso em: 04 setembro 2006.

OGC. 2002. Open GIS Consortium. Disponível em: <<http://www.opengis.org>>. Acesso em: 6 de setembro de 2006.

PROBIO, 2004, Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO Edital PROBIO 02/2004 Levantamento dos remanescentes da cobertura vegetal dos biomas brasileiros. Ministério do Meio Ambiente:Brasília, abril de 2004, 14p.