

## **Transferência de informações ambientais geograficamente referenciadas no estado de Goiás: Subsídio à gestão territorial e ambiental integrada e democrática**

Nilson Clementino Ferreira <sup>1,2</sup>  
Ricardo Barcelos <sup>3</sup>  
Laerte Guimarães Ferreira <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás – CEFETGO  
Rua 75, no 46, Centro - 74055-110 - Goiânia - GO, Brasil  
[ncferreira@brturbo.com](mailto:ncferreira@brturbo.com)

<sup>2</sup> Lab. De Processamento de Imagens e Geoprocessamento  
Instituto de Estudos Sócio-Ambientais – IESA  
Universidade Federal de Goiás – UFG  
Campus Samambaia – Caixa Postal 131  
Goiânia, GO, 74.001-970  
[laerte@iesa.ufg.br](mailto:laerte@iesa.ufg.br) - <http://www.ufg.br/lapig>

<sup>3</sup> Agência Goiana do Meio Ambiente (AGMA)  
11ª Avenida, Setor Universitário – Goiânia – GO, Brasil

**Abstract.** This paper describes the efforts of the State of Goiás Environmental Agency (AGMA) regarding the dissemination of geographical data and information through the internet and a customized geographical information system. For the internet, the data, which includes the State land cover map among others, are being made available through the public domain softwares Apache and MapServer. In relation to the customized GIS, this is a very user friendly software based on the MapObjects (MO) platform.

**Palavras-chave:** geographic information system, Internet, metadata, sistemas de informações geográficas, metadados.

### **1. Introdução**

O uso e a produção de informações geograficamente referenciadas tem sido cada vez mais disseminado e favorecido, haja vista os avanços científicos e tecnológicos que vem ocorrendo na informática, e em particular no âmbito das geotecnologias. Tal avanço, observado na maioria das instituições públicas e privadas em todo o mundo, está também ocorrendo no Estado de Goiás, principalmente através das várias agências governamentais diretamente responsáveis pela gestão ambiental e territorial. Entre estas, destaca-se a Agência Goiana do Meio Ambiente (AGMA), cuja missão é executar a política de proteção e conservação, bem como garantir a utilização racional dos recursos naturais de Goiás.

Neste sentido, a AGMA concluiu recentemente o projeto “Identificação de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade no Estado de Goiás”<sup>1</sup>, desenvolvido com recursos do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) e executado através de parceria entre a empresa Imagem Sensoriamento Remoto e a Organização Não-Governamental WWF – Brasil (Novaes et al., 2004).

---

<sup>1</sup> - Projeto iniciado em outubro de 2003 e concluído em novembro de 2004

A identificação de áreas prioritárias para conservação propriamente dita, teve por base um extenso mapeamento e levantamento temático, compilados à escala de 1:250.000 a partir de dados de campo, imagens orbitais e documentos cartográficos armazenados em meios analógicos e digitais, provenientes tanto de órgãos de cartografia oficiais do Brasil como de projetos e atividades desenvolvidos por universidades e outros órgãos dos governos federal e estadual (tabela 1). Entre estes órgãos, destaca-se a Superintendência de Geologia e Mineração do Estado de Goiás, que produz e realiza a manutenção de uma extensa base de dados geográficos do Estado de Goiás e inclusive já promove, desde 2000, a distribuição gratuita desses dados, em meio digital, para a sociedade goiana e brasileira, através do SIG-Goiás (Sistema de Informações Geográficas do Estado de Goiás).

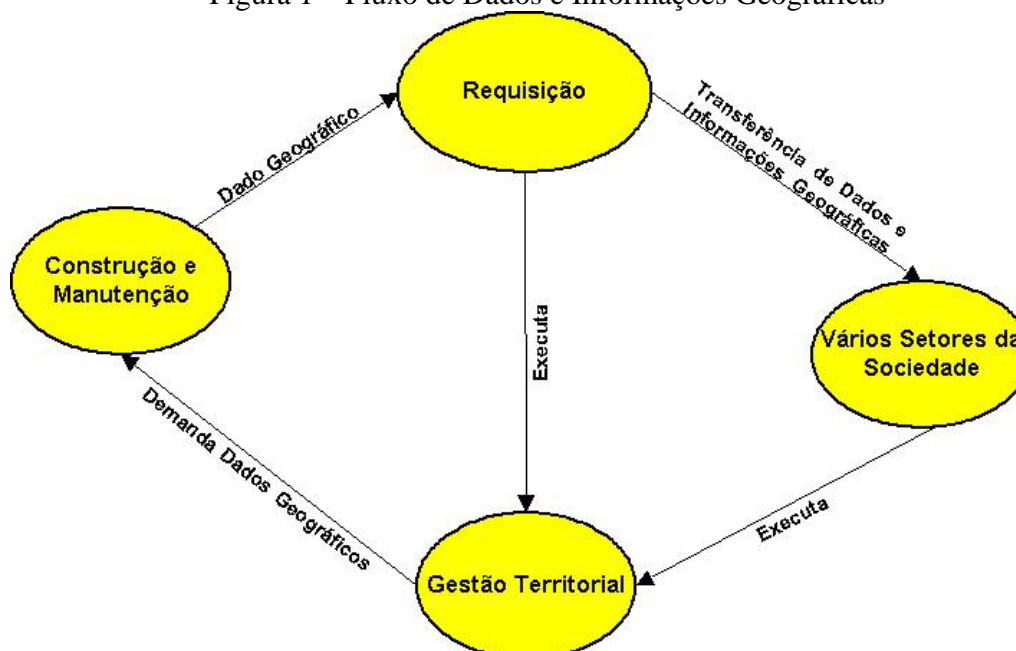
A construção dessas bases de dados se constituiu num importante marco histórico no Estado de Goiás, pois elas são os instrumentos básicos para se começar a realizar a gestão territorial e ambiental do Estado. Contudo, para que isso aconteça de maneira eficiente e definitiva, é necessário que todos os setores da sociedade efetivamente participem do processo, para o que se torna imprescindível o acesso organizado e padronizado a esta base de dados.

Por outro lado, a transferência da informação geográfica a todos os setores da sociedade, de forma eficiente e padronizada, nos menores tempos possíveis e com a mínima demanda dos recursos financeiros públicos é uma tarefa complexa. Tecnicamente, esta tarefa implica na construção de ferramentas computacionais especializadas, que possibilitem o fluxo dessas informações a todos os setores da sociedade, que em muitos casos ainda contam com poucos recursos computacionais e com poucos recursos financeiros para investir em novas tecnologias, e principalmente setores que possuem poucos ou nenhum conhecimento de informática e geoprocessamento. Portanto, essas ferramentas computacionais que promovem a transferência de informações geográficas devem ser fáceis de serem instaladas, devem estar em língua portuguesa, devem ser de uso intuitivo e devem exigir o mínimo possível de esforço computacional, para que o máximo possível de setores da sociedade seja incluído no processo da gestão territorial participativa.

Um outro aspecto importante da transferência de dados e informações geográficas é que se gera uma real demanda por esses produtos por parte da sociedade. Em outras palavras, este é o meio mais eficiente para se criar políticas para produção e manutenção sistemática de dados e informações geográficas e também para a melhoria na qualidade da produção e da utilização desses tipos de dados. A **figura 1** ilustra esta dinâmica. Primeiramente uma ou mais instituições com demandas específicas, envolvendo a gestão de um ou mais temas localizados em seus territórios de atuação, realizam a requisição de construção ou manutenção de uma base de dados geográficos. Em seguida essa base é utilizada para gerar informações que serão utilizadas no processo de gestão do território. Em uma outra etapa, todos esses dados e informações são transferidos para os diversos setores da sociedade, que por sua vez contribuem para a gestão do território. Esse processo todo altera o território, demandando assim a construção e manutenção de uma nova base de dados geográficos, a qual represente da melhor maneira possível todos os aspectos do território (Plewe, 1997).

Outro aspecto importante relacionado com a transferência de dados e informações geográficas é o desenvolvimento científico regional, já que a comunidade científica tendo livre acesso a esses tipos de produtos, consegue superar mais facilmente os obstáculos e desafios propostos pelas ciências e assim gerar mais conhecimentos.

Figura 1 – Fluxo de Dados e Informações Geográficas



Dentro de todo este contexto, o objetivo deste trabalho é apresentar a solução tecnológica que a Agência Ambiental do Estado de Goiás utilizará nos próximos anos para promover a transferência de dados e informações ambientais geograficamente referenciadas do Estado de Goiás para os diversos setores da sociedade brasileira.

## 2. O Sistema para Transferência de Dados e Informações Geográficas da Agência Goiana do Meio Ambiente

Transferir dados e informações geográficas é uma atividade mais complexa do que a simples transferência de via Internet ou mídia física (ex. CD-ROM). Inicialmente é necessário fazer uma distinção entre o que são dados geográficos e o que são informações geográficas. Os dados geográficos podem ser definidos como um conjunto composto por entidades gráficas espacializadas com descrições associadas, sem significado próprio. Por outro lado, informação geográfica é o resultado do processamento do dado geográfico e é direcionada para um propósito ou entendimento particular. Quando um dado geográfico é coletado para um propósito específico, e assim passa a possuir um significado para este propósito, deixa de ser apenas dado geográfico e passa a ser denominado de informação geográfica. Enquanto o dado geográfico é composto por uma associação entre o espaço e uma descrição das entidades que formam este espaço, a informação geográfica pode ser qualquer entidade que possua alguma referência espacial em seu conteúdo, como por exemplo, entidades gráficas espacializadas com descrições associadas, gráficos estatísticos, tabelas, planilhas e relatórios que possibilitam um entendimento particular sobre algum aspecto do território.

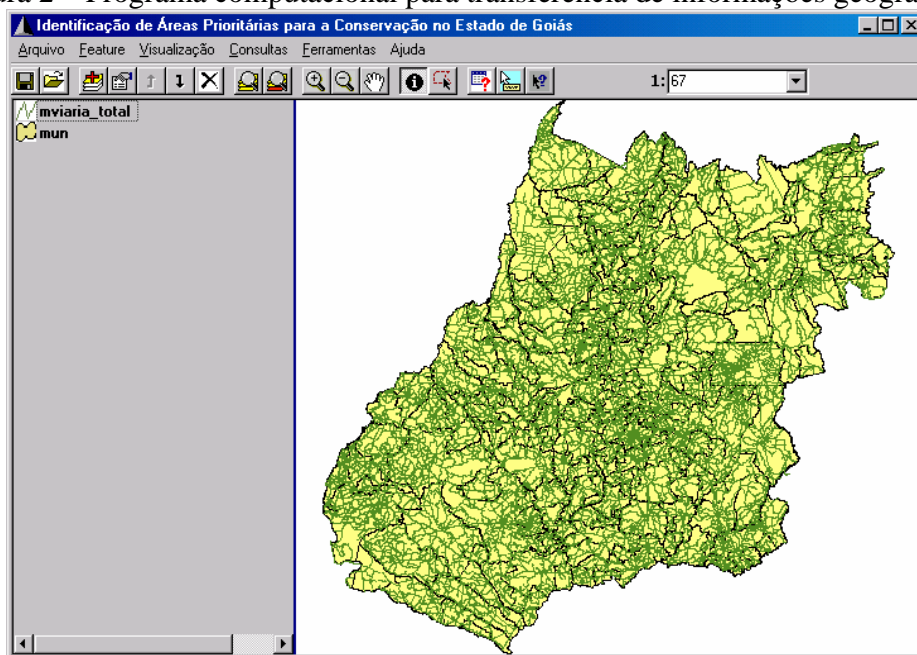
Outra característica importante da transferência de dados e informações geográficas é que as mesmas devem estar devidamente descritas através de metadados, para que os usuários possam conhecer as características, limitações e utilizações mais indicadas para os dados e informações. Sendo assim, o sistema de transferência de dados e informações geográficas da Agência Goiana

do Meio Ambiente abrange um grande conjunto documentado, de dados digitais armazenados em diversos formatos e estruturas.

Para esta transferência de dados, a AGMA optou pelo uso de duas mídias, i.e. dados gravados em CD-ROM e disponibilizados via internet.

No caso da utilização da primeira mídia, o usuário terá acesso à toda a base de dados e respectivos metadados, bem como a um pequeno programa computacional (~ 1Mb de espaço em disco) que não requer instalação, com interface em Português e de fácil utilização (**figura 2**).

Figura 2 – Programa computacional para transferência de informações geográficas.



Este programa oferece ao usuário um relevante conjunto de ferramentas dedicadas à visualização e consulta de dados e informações geográficas de uso intuitivo, tais como aproximação, afastamento e deslocamento de mapas, consulta de feições geográficas, impressão de mapas, gravação e leitura do ambiente de trabalho, etc.

Além das ferramentas mencionadas anteriormente, este programa ainda tem ferramentas para importar coordenadas armazenadas em formato *generate* (Arc/Info) e exibir o resultado desta importação espacialmente na área de desenho. Outra característica importante do programa é a capacidade de realizar a leitura dos metadados das informações e dados geográficos.

O programa suporta um grande conjunto de formatos de arquivos armazenados em estruturas vetoriais e matriciais. No caso das estruturas vetoriais, são suportados os seguintes formatos: shapefile [.shp], coverages Arc/Info e arquivos CAD [.dgn] [.dxf] e [.dwg]. No caso das estruturas matriciais são suportados os seguintes formatos de arquivos ESRI Grid, imagens [.tif] [.jpg] [.img] e [.sid].

Todas essas características possibilitam ao usuário realizar a integração entre os dados e informações geográficas disponibilizadas pela AGMA, com dados e informações geográficas obtidos por outras fontes, desde que todos esses dados e informações tenham a mesma referência espacial.

Quanto à transferência de dados e informações geográficas através da Internet, a AGMA optou pelo uso do programa de domínio público MapServer, desenvolvido pela Universidade de Minnessota, (EUA).

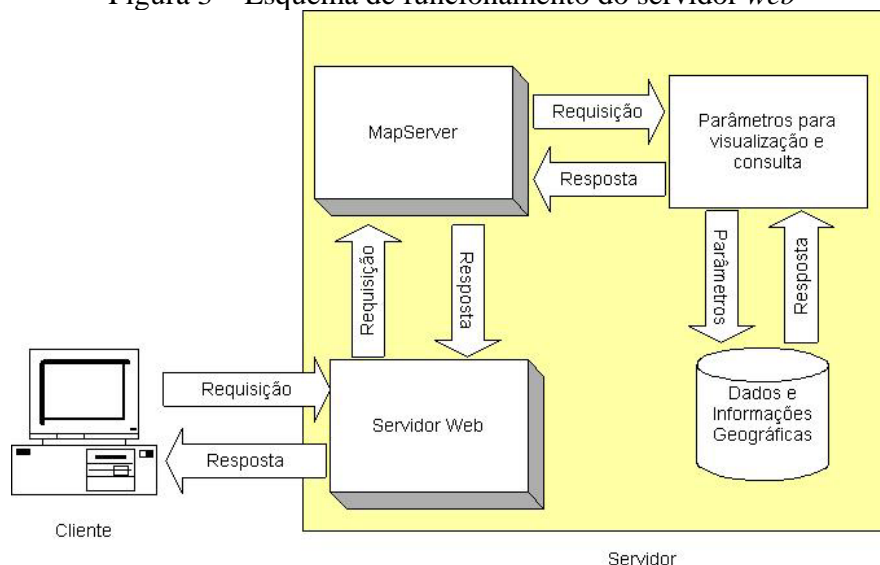
Além do fato de ser disponibilizado gratuitamente, o MapServer apresenta uma série de outras vantagens, entre as quais o excelente desempenho e o fato de não requerer qualquer programa aditivo (*plug-in*) para ser executado.

Para que o MapServer funcione é necessário que se tenha um programa *web-server* instalado em um computador servidor, o qual também é disponível na forma de software livre. Após a instalação do *web-server* e do MapServer, nesta ordem, é necessário que se organize os dados e informações geográficas no servidor. Da mesma forma, é necessário especificar como esses dados serão exibidos e também construir uma página de Internet utilizando as linguagens HTML e/ou javascript e/ou php e/ou Java, etc.

O MapServer funciona na Internet seguindo a arquitetura cliente-servidor. Ou seja, o servidor é responsável pelo gerenciamento dos dados, das informações e do MapServer, enquanto que os computadores que acessam a página de transferência de informações geográficas são tratados como clientes, que realizam requisições (solicitam a visualização de uma camada de informação, solicitam uma aproximação ou afastamento do desenho, etc.). Em seguida o servidor processa a requisição e o cliente tem como resposta uma página atualizada, com um novo mapa ou com a descrição de alguma feição geográfica, etc.

O funcionamento do servidor pode ser observado na **figura 3**. A partir do momento que um cliente faz uma requisição, o servidor *web* a envia para o MapServer, que por sua vez acessa um arquivo digital contendo os parâmetros necessários para realizar a visualização e consulta da base de dados e informações geográficas. Assim, o MapServer obtém uma resposta, que pode ser uma imagem do mapa, em formato compatível com os programas de visualização de Internet (JPG, GIF, PNG), ou ainda um arquivo no formato HTML contendo por exemplo os atributos de uma determinada feição geográfica. Essa resposta é enviada para o servidor *web* que por sua vez atualiza a página e assim o usuário tem como resposta a página de Internet atualizada em seu *browser*.

Figura 3 – Esquema de funcionamento do servidor *web*



Um aspecto crítico neste processo consiste em produzir os parâmetros para visualização e consulta de dados e informações geográficas, bem como a página em formato HTML. No caso específico da AGMA, a alternativa utilizada foi o desenvolvimento de uma extensão para o programa computacional ArcView 3.x, de tal forma que a manutenção do servidor web possa ser realizado de forma rápida e padronizada. Basicamente, o trabalho se resume em preparar um projeto no ArcView 3.x, inserindo os dados e informações geográficas exatamente da maneira que se deseja visualizar na Internet. A etapa seguinte é a execução da extensão MapServer, conforme ilustrado na **figura 4**. Concluídas estas etapas, a página está pronta para ser disponibilizada no servidor, de tal forma a ser acessada por todos os setores da sociedade que tenham acesso à Internet.

Na **figura 5** é possível observar um exemplo de página para Internet. Através desta, o usuário pode utilizar ferramentas para aproximar, afastar e deslocar o desenho do mapa, realizar consulta de dados geográficos, fazer *download* de dados, ter acesso a metadados, ter acesso a outros tipos de informações geográficas tais como tabelas, gráficos estatísticos, relatórios, etc.

Figura 4 – Execução da extensão MapServer no ArcView 3.x

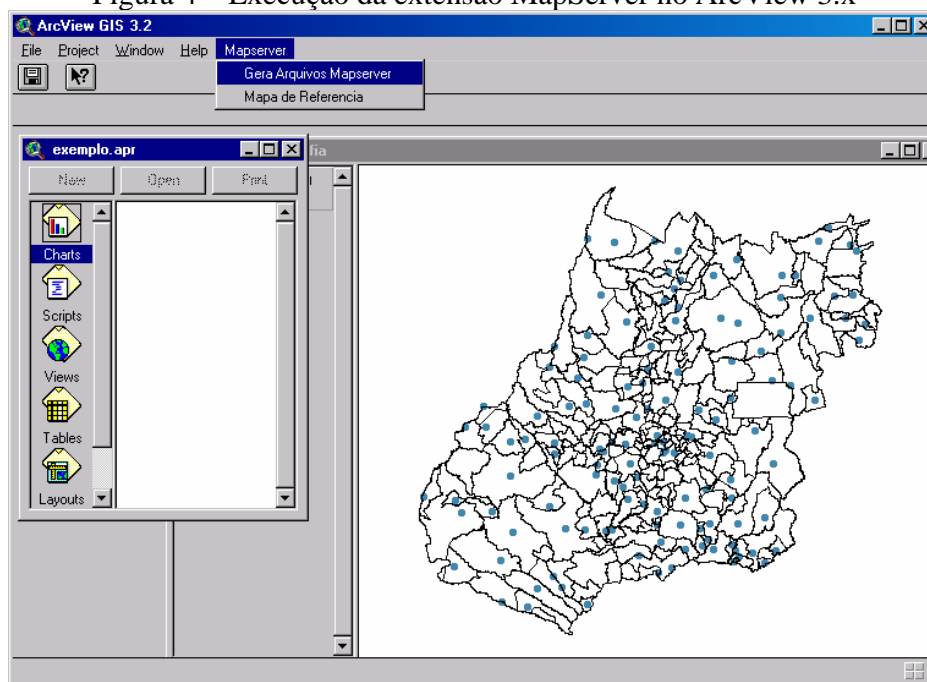
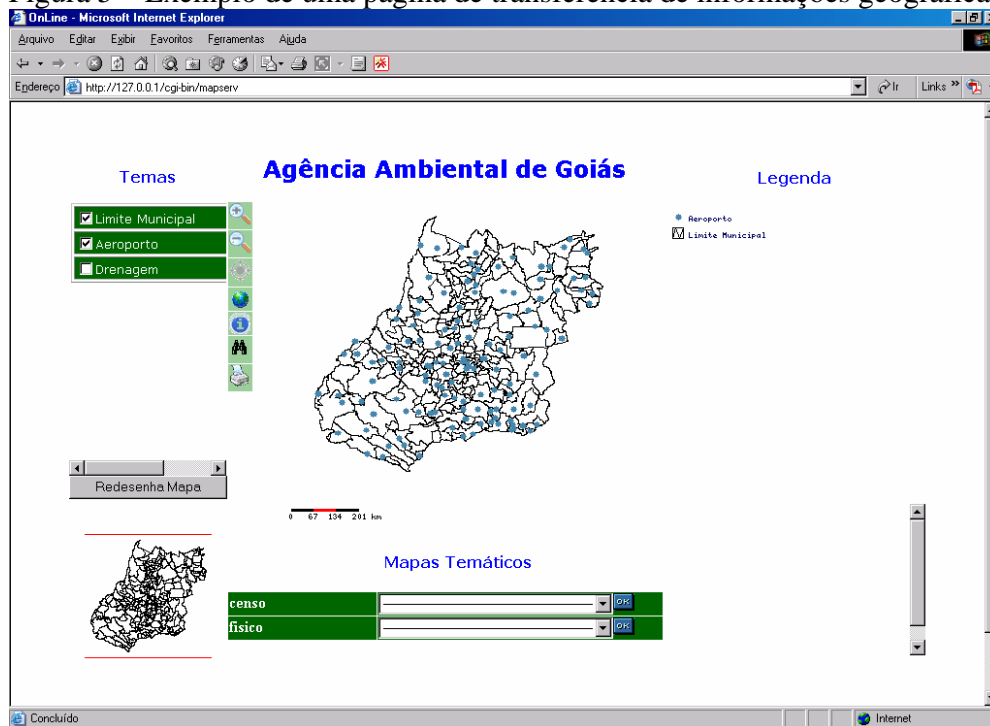


Figura 5 – Exemplo de uma página de transferência de informações geográficas



### 3. Considerações Finais

A transferência de dados e informações geográficas é um assunto recente em todo o mundo. Contudo os avanços ocorridos nos últimos anos tanto nas áreas relacionadas à informática quanto no geoprocessamento tem tornado esta prática uma realidade.

Para o Estado de Goiás, que tem evoluído muito nos últimos anos em relação a produção de dados e informações geográficas, a transferência desses dados e informações ao maior número possível de setores da sociedade é de extrema importância para que se justifique no futuro, a manutenção, a atualização e ampliação das bases de dados existentes, contemplando, por exemplo, escalas mais detalhadas, maiores precisões geométricas, etc.

Por outro lado, somente o acesso democrático de todos os setores da sociedade ao conjunto de bases de dados já existentes e em construção possibilitará a gestão do território Goiano de forma efetiva e integrada. Tal gestão, por sua vez, é imprescindível para que o Estado de Goiás encontre o equilíbrio entre a crescente produção agropecuária com a conservação das áreas de cerrado remanescentes, bem como aumente e melhore a malha viária existente sem que isso seja uma ameaça ambiental.

Especificamente, neste trabalho apresentamos as soluções adotadas pela Agência Goiana do Meio Ambiente (AGMA) para a disponibilização e transferência de dados e informações ambientais produzidas no âmbito do projeto "Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade no Estado de Goiás". São soluções simples, calcadas na utilização de softwares livres, as quais, através de mídia magnética e Internet, possibilitaram a todo e qualquer cidadão acessar o maior conjunto de levantamentos e mapeamentos temáticos já realizados no Estado.

## **Referências**

### **Artigo em Revista:**

Novaes, P. C.; Ferreira, Jr. L. G.; Dias, R. Identificação de áreas prioritárias para conservação da bio-geodiversidade no Estado de Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 23, n. 1, p. 41-53, 2003.

Plewe, B. **GIS Online: Information retrieval, mapping, and the internet**. USA. OnWord Press, 1997. 336p.