

## Estudo dirigido em Sistemas de Informação Geográfica

Cristiane Nunes Francisco<sup>1</sup>  
Luiz Paulo da Silva<sup>1</sup>  
Lidiana de Paiva Lima Vieira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense - Instituto de Geociências  
Campus da Praia Vermelha - Boa Viagem - 24210-340 - Niterói - RJ, Brasil.  
crisnf@vm.uff.br

**Abstract.** This paper describes a directed study of Geographic Information Systems (GIS) available via Internet. It is composed of two parts: conceptual and practical. The conceptual part shows the fundamental concepts of GIS and Cartography. The practical part presents exercises of Cartography and GIS cases applied to environmental studies.

**Palavras-chave:** Geographic Information Systems, directed study, GIS education, Sistemas de Informação Geográfica (SIG), estudo dirigido.

### 1. Introdução

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são programas que executam operações em um banco de dados georreferenciados, ou seja, manipulam mapas com tabelas vinculadas que contêm os atributos das entidades do mundo real representadas nestes mapas. Os SIG podem ser utilizados em quaisquer aplicações que envolvam a análise espacial, entre estas se destacam: elaboração de zoneamentos, modelagem de processos, gerenciamento de serviços de utilidade pública, planos de gestão e ordenamento territorial, cadastro urbano e rural, elaboração de mapas de riscos e de potenciais, monitoramento ambiental.

O Estudo Dirigido em SIG visa auxiliar a formação de graduandos e pós-graduandos na aplicação desses sistemas em estudos ambientais, apresentando como metas: (1) a capacitação na manipulação de um banco de dados geográficos através de operações fundamentais de um SIG, (2) a aquisição de conhecimento sobre a aplicabilidade dos SIG, (3) a aptidão na utilização de SIG em projetos acadêmicos e (4) a incorporação deste recurso na rotina profissional.

### 2. Estrutura do Estudo Dirigido

O Estudo Dirigido é composto por uma parte Conceitual e uma parte Prática e está disponível em <http://www.professores.uff.br/cristiane/Estudodirigido/Index.htm>. A primeira parte visa fornecer os conceitos fundamentais à operação de SIG e está dividida em dois tópicos: (1) Princípios fundamentais de SIG e Geoprocessamento e Conceitos de Cartografia aplicados aos SIG. A parte Prática é composta por Exercícios de Cartografia, onde são colocados em prática os conceitos expostos na parte Conceitual, e por Estudos de Caso, onde são praticadas as operações de SIG aplicadas a estudos ambientais. Tanto os Exercícios quanto os Estudos de Caso são desenvolvidos diretamente no SIG TerraView, desenvolvido pelo INPE e disponibilizado sem custos pela Internet.

Os Exercícios e os Estudos de Caso são constituídos de um passo a passo que o aluno deverá seguir para alcançar o objetivo proposto no início de cada tópico. O passo a passo corresponde às operações que devem ser executadas no TerraView. Para cada operação solicitada há um hiperlink vinculando ao manual do programa descrevendo como a operação deve ser executada.

Para execução dos Exercícios de Cartografia, são disponibilizados bancos de dados em formato do TerraView. As bases de dados dos Estudos de Casos estão em formato shapefile e

necessitam de importação, conforme instruções em cada Estudo de Caso. Nos itens finais dos Exercícios e Estudos de Caso, estão expostas questões em múltipla escolha que devem ser respondidas pelo aluno clicando sobre uma das opções, que será destacada caso esteja correta.

#### 4. Parte Conceitual

O tópico Princípios fundamentais de SIG e Geoprocessamento é composto pelos seguintes itens: Conceituação de SIG e Geoprocessamento, Estrutura de dados geográficos em um SIG, Escala de medida dos atributos, Modelo geométrico da componente gráfica, Tipos de Dados Geográficos, Representação espacial dos dados geográficos, Operações de Análise e de Consulta de um SIG (associação entre camadas e tabela de atributos, consulta à tabela de atributos, consulta espacial, classificação dos atributos, cálculo de medidas lineares e de área, cruzamento de camadas, geração de áreas de proximidade, agregação espacial por atributos).

O tópico Conceitos de Cartografia aplicados aos SIG é composto pelos seguintes itens: Representação da Terra em um plano, A forma da Terra, Datum horizontal ou planimétrico, Escala, Projeção Cartográfica, Sistema de Projeção UTM. Ao final de alguns itens, são expostas dicas sobre a sobreposição de camadas em diferentes propriedades cartográficas. São abordadas as seguintes situações: camadas em diferentes *data* planimétricos, originais de camadas com escalas diferentes, camadas em diferentes projeções diversas e camadas em fusos de UTM vizinhos.

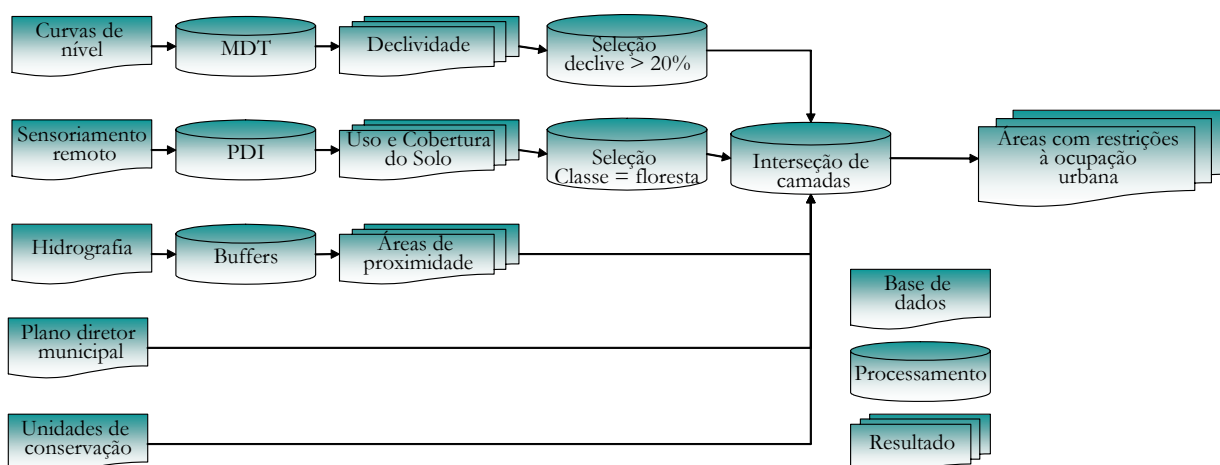
#### 5. Exercícios e Estudos de caso

Os exercícios de Cartografia têm como objetivo colocar em prática os conceitos abordados na Parte Conceitual. Também há atividades que abordam as incongruências apresentadas na manipulação de camadas com diferentes propriedades cartográficas. Estão presentes os seguintes exercícios:

- Projeção Cartográfica
  - Atividade 1: Comparar a projeção de Mercator com a de Peters
  - Atividade 2: Verificar a propriedade da projeção de Platee Carree
- Escala
  - Atividade 1: Comparar diferentes escalas de visualização de temas
  - Atividade 2: Comparar temas elaborados em diferentes escalas.
- Coordenadas Geográficas
  - Atividade 1: Utilizar diferentes sistemas de coordenadas para localizar.
  - Atividade 2: Utilizar temas em diferentes sistemas de coordenadas em um mesmo banco de dados.
- Datum Horizontal
  - Atividade 1: Verificar a diferença de posicionamento entre *data* horizontais.
- Sistema de Projeção UTM
  - Atividade 1: Conhecer os fusos UTM.
  - Atividade 2: Verificar a disposição de temas de dois fusos contínuos.

Os estudos de casos abordam aplicações na área ambiental, bem como operações de SIG mais utilizadas em estudos ambientais. Cada caso apresenta um objetivo, uma área de estudo, uma base de dados e um modelo de análise. Conforme exemplificado a seguir:

- Objetivo: Gerar um mapa temático das áreas com restrições legais à ocupação urbana.
- Área de estudo: Bacia do rio Japuíba, Angra dos Reis, RJ.
- Base de dados: declividade, área de entorno (30 m) dos cursos d'água, uso e cobertura do solo.
- Modelo de Análise:
- 



Além desse estudo de caso, estão os seguintes: Cálculo de Indicador Deflorestamento de Bacias Hidrográficas, Cálculo de Densidade de Drenagem de Bacias Hidrográficas, Consulta a uma Base de Indicadores Sócio-Econômicos, Geocodificação por endereços, Monitoramento do Uso e Cobertura do Solo, Avaliação das Restrições Legais à Ocupação, Consulta sobre Ocorrência de Terremotos, Contagem das ocorrências de terremotos e Avaliação de Locais para Implantação de Empreendimentos Econômicos. As operações de SIG utilizadas nestes estudos são: cálculo de área e outros indicadores, consulta a atributos, consulta espacial, vínculo entre camadas e tabelas, vínculo espacial, geocodificação por endereços, cruzamento de camadas (interseção, corte e união) e agregação de dados.

## Referências

- CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M.V. Introdução à Ciência da Geoinformação. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/livros.html>. Acesso em: março de 2005.
- CRUZ, C.B.M; PINA, M.F. Fundamentos de Cartografia. CEGEOP Unidades didáticas 29 a 41. Volume 2. Rio de Janeiro: LAGEOP /UFRJ, 2002.
- FELGUEIRAS, C.A. Modelagem Numérica de Terreno. In: Introdução à Ciência da Geoinformação. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/livros.html>. Acesso em: março de 2005.
- IBGE. Noções Básicas de Cartografia. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia>. Acesso em 12/07/2005.
- RIPSA. Conceitos Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia aplicados à Saúde. Org: Carvalho, M.S; Pina, M.F; Santos, S.M. Brasília: Organização Panamericana da Saúde, Ministério da Saúde, 2000.
- UNBC GIS LAB. Introduction to Geographic Information System. Lecture 3b. Canada: University of Northern British Columbia. Disponível em: <http://www.gis.unbc.ca/courses/geog300/lectures/lect6/index.php>. Acesso em: agosto/2005.
- XAVIER-DA-SILVA, J. et al. Geoprocessamento e SGIs. In: Curso de Especialização em Geoprocessamento, unidades didáticas 12 a 19, volume 1. Rio de Janeiro: LAGEOP /UFRJ, 2002. 2 CD-ROM.