

## **Sistema de Análise GeoAmbiental: Uma Aplicação para o Ensino Médio**

**Keila Valente de Souza**<sup>1</sup>  
**Liane Maria Azevedo Dornelles**<sup>1</sup>  
**Robson Luis Monsueto**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ  
R. São Francisco Xavier, 524 - Cep 20550-900 Rio de Janeiro – RJ – Brasil  
{keilavalente21, lianedornelles, Robson.rl}@gmail.com

**Abstract.** This work describes the activities developed during the Practical Project of SIG Applied to the Geography teaching (2008, Geographic Institut, UERJ). For this purpose it was used the Vista/SAGA(Geoencironmental Analysis system)/ UFRJ (Federal university of Rio De Janeiro) and the ALFAGIS/SIG methodology (University of the State of Rio De Janeiro). According to the National Curricular Parameters for High School - PCNEM was selected, “Degradation of the native vegetation of the city of Cabo Frio (RIO DE JANEIRO) and it’s relation with urbanization process as a work subject”, of didactic book contents. The methodology was based on anlyses of didatic book free gis softwares testing and the use of Vista SAGA/UFRJ (Visualization module, signature module and Environmental Monitoring Modules). Cabo Frio land use data were from 1978 and 1993. Definition of subjects versus curricular areas versus Databases, as it is boarded inside of disciplines that it contains the selected subject and the exitencia of other item related inside of disciplines also is part of the methodology.

The results showed that geographical and environmental concepts were better assimitated by the geography students. The work showed good effieience, therefore it allowed the graduation students in geography, a better understanding of geoprocessing science it’s application to geography education, it’s interdisciplinary use and it’s future application in teaching.

**Palavra-Chave:** geoprocessing, SAGA, high school, Geography teaching, geoprocessamento, SAGA, ensino da geografia, ensino médio.

### **1. Introdução**

Os denominados Sistemas de Informação Geográfica (SIG / GIS - Geographical Information Systems) são ferramentas computacionais para o Geoprocessamento, disciplina do conhecimento que se utiliza de dados matemáticos e computacionais para o tratamento da informação geográfica. Para a inserção de uma Educação Continuada em GIS, de forma ampla e extensa, são necessários resultados positivos oriundos de experimentos educacionais (Meneguette, 1999).

No âmbito do ensino de Geografia, distintos autores têm publicado experiências de sucesso, voltadas para produção de material didático, desenvolvimento de metodologias educacionais, aplicações dirigidas em SIG, cursos de capacitação, dentre outros (Vieira, 2001; Florenzano, 2005; Gomes, 2006; Melo, Menezes, Sampaio, 2006; Kazmierczak et al., 2007; Dornelles et al., 2008).

A disciplina eletiva SIG aplicado ao Ensino de Geografia, atualmente ofertada pelo Departamento de Geografia Física, do Instituto de Geografia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ visa fornecer ao aluno fundamentos e conceitos acerca de SIG/GIS,

com ênfase para aplicações nos Ensinos Fundamental e Médio. A referida disciplina vem sendo oferecida, desde 2006, com resultados promissores, tendo como pré-requisito a disciplina obrigatória Geoprocessamento. Os principais tópicos da disciplina em pauta englobam: Introdução; Conceitos Cartográficos Básicos (revisão conceitual e cartografia escolar); Sistema de Informação Geográfica - SIG (revisão conceitual, com ênfase para definições, estrutura, componentes, características, integração da informação, escala e softwares de SIG); SIGs e o Ensino de Geografia (introdução, aplicações); Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN e o uso de Novas Tecnologias; Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM: bases legais, competências e habilidades no âmbito da Geografia e suas tecnologias; Programa Nacional do Livro Didático – PNLD e Guia Nacional do Livro em Geografia (geografia e o PNLD, resenha de livros aprovados em geografia: coleção análise e sala de aula); Projeto Prático (escolha do tema, elaboração da proposta, manuseio e aplicações de softwares de SIG). Este trabalho descreve as atividades desenvolvidas junto ao Projeto Prático da citada disciplina, durante o primeiro semestre de 2008, intitulado *A degradação ambiental da vegetação nativa da cidade de Cabo Frio (RJ) e sua relação com o rápido processo de urbanização*. Para tal, foi utilizado o Sistema de Análise Geoambiental - VistaSAGA, desenvolvido pelo Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ e a metodologia geral do Projeto Alfabetização em GIS/SIG - ALFAGIS/SIG.

## **2. Metodologia de Trabalho**

A Metodologia geral do projeto ALFAGIS/SIG engloba as seguintes etapas (Dornelles e Ferreira, 2005; Dornelles et al., 2007; Dornelles et al., 2008):

- a) Leitura do PCN, PNLD - Programa Nacional do livro Didático, PCNEM e do PNLEM – Programa Nacional do Livro Didático Ensino Médio;
- b) Definição de temas versus áreas curriculares versus Bases de Dados;
- c) O que é abordado dentro da disciplina que contém o tema selecionado?
- d) Como é abordado o tópico escolhido? Existem outros itens relacionados dentro da disciplina? Quais?
- e) Elaborar um pequeno resumo sobre o assunto escolhido com base em, no mínimo, dois livros didáticos, sendo um obrigatoriamente baseado no PCN e no PCNEM;
- f) Justificar os vínculos com a temática GIS/SIG;
- g) Elaborar aplicações dirigidas versus fixação de conceitos distintos;
- h) Elaborar manuais dos programas e/ou tutoriais passo a passo;
- h) Testes e avaliação da performance dos programas e Bases de Dados associadas, frente às aplicações elaboradas.

## **3.1 Resultados e Discussão**

### **3.1.1 Tema e Conteúdos Didáticos**

*A degradação ambiental da vegetação nativa da cidade de Cabo Frio (RJ) e sua relação com o rápido processo de urbanização* foi o tema selecionado para o desenvolvimento das atividades do Projeto Prático, junto ao seguimento do Ensino Médio.

A temática de conservação e preservação do meio ambiente, no ensino de Geografia, é abordada de forma crítica a conscientizar os alunos quanto as suas vantagens, aliadas à utilização dos recursos naturais, visando um planejamento ambiental em sociedades sustentáveis, podendo ser facilmente relacionada com temas de demais áreas curriculares, tais como Biologia e Química.

Com base no conteúdo do PCNEM de Geografia (MEC, 2001), destacamos as seguintes abordagens:

- a) Ler, analisar e interpretar os códigos específicos de Geografia (mapas, gráficos, tabelas etc.) considerando-os como elementos de representação de fatos e fenômenos espaciais ou espacializados;
- b) Reconhecer e aplicar o uso das escalas cartográfica e geográficas como formas de organizar e conhecer a localização, a distribuição e a frequência dos fenômenos naturais e humanos;
- c) Analisar e comparar, interdisciplinarmente, as relações entre preservação e degradação da vida no planeta, tendo em vista o conhecimento de sua dinâmica e a mundialização dos fenômenos culturais, econômicos, tecnológicos e políticos que incidem sobre a natureza, nas diferentes escalas – local, regional, nacional e global.

A existência e identificação de fenômenos localizados no espaço geográfico, por causa da ação do homem e dos grupos sociais passam a fazer parte desse mesmo espaço. Esses fenômenos espaciais ocorrem em situações de diferente intensidade e ritmo, que se registram e se analisam mediante procedimentos matemáticos, constituídos por gráficos, tabelas e mapas. No âmbito da dinâmica do espaço geográfico, observa-se uma organização em eixos temáticos. Dentre eles destacamos o tema “*As conquistas tecnológicas e a alteração do equilíbrio natural*” e seus respectivos subitens: o ser humano, ser natural; a cultura humana e suas conquistas; técnicas; tecnologia; alteração da paisagem; o ser humano e a utilização dos recursos naturais (MEC, 2001).

Como fatores fundamentais para a ocorrência da degradação ambiental, temos a urbanização, a ineficácia de políticas públicas voltadas para preservação e conservação do meio ambiente, as condições precárias de saneamento básico, a moradia inadequada, atividades turísticas sem controle, dentre outros.

Vesentini (2001) retrata em seu livro *Sociedade e Espaço, Geografia Geral e do Brasil*, uma sociedade em que as transformações da natureza ocorrem de forma extremamente rápida e sem planejamento onde há um conseqüente rastro de destruição do meio ambiente. São abordados temas como recursos naturais renováveis e os não-renováveis, enfatizando que sua utilização indiscriminada pode causar a destruição irreversível de solos e o desaparecimento de vegetações ricas e complexas. Diferenças entre conservação e preservação também são tratadas no livro, além de uma discussão sucinta sobre o tema “sustentabilidade”.

No livro *Projeto de Ensino de Geografia* (Magnoli e Araújo, 2001) são tratados temas como Política Ambiental e Unidades de Conservação, propiciando o desenvolvimento de atividades, envolvendo aplicações ambientais e o uso da ferramenta SIG por docentes e discentes, visando uma nova construção do conhecimento aliada ao fortalecimento da consciência ecológica.

### 3.1.2 Aplicação Ambiental

Após a verificação de alguns softwares livres, disponíveis na internet durante o desenvolvimento da disciplina, foi elaborado e testado um tutorial passo-a passo, com uso do programa Sistema de Análise GeoAmbiental - VistaSAGA/UFRJ, desenvolvido pelo Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Federal do Rio de Janeiro, coordenado pelo Professor Jorge Xavier da Silva, pela sua facilidade de manipulação e interface, bem como manuseio da base de dados Cabo Frio - RJ (cartogramas de uso do solo de 1978 e 1993), ambos disponíveis no endereço <http://www.lageop.ufrj.br/saga.php> (Figuras 1 a 3).

O VistaSAGA/UFRJ engloba diversos Módulos, dentre eles os de Visualização, Assinatura, Monitoria e Avaliação Ambiental. No presente estudo foram utilizadas a Visualização - permite a navegação livre ao longo do mapa (coordenada UTM e legendas associadas), rotinas de coloração de mapas, inserção de toponímia; agrupamento e mesclagem de categorias, recorte e expansão do mapa, além da medição de áreas perímetros, distância e azimute entre dois pontos; a Assinatura Ambiental - permite a “identificação da ocorrência conjunta de variáveis através de planimetrias” e a Monitoria Ambiental - permite o “levantamento exaustivo da alterações ambientais ocorridas em uma determinada situação ambiental” (Xavier-da-Silva, 2001, p. 95, 96 e 99).

Os principais objetivos do tema em estudo, aliados ao tutorial passo-a-passo, englobaram:

- a) Visualização e quantificação dos diversos fatores que influenciam no quadro do ambiente natural do município de Cabo Frio, RJ;
- b) Observação da ocupação urbana em associação às características ambientais como, por exemplo, tipo de vegetação, propiciando debates sobre a questão da infraestrutura urbana, inferências sobre as dimensões espaciais de fenômenos e de problemas e ambientais;
- c) Fixação de conceitos como espaço geográfico (conjunto indissociável de sistemas de objetos e de sistemas de ações), paisagem (como unidade visível do arranjo espacial contendo elementos impostos pelo homem) e território (delimitação das relações de poder, domínio e apropriação);
- d) Observação da variação de fenômenos expressos territorialmente, ao longo do tempo (1978 e 1993), com a observação de locais que sofreram alterações do tipo permaneceu, tornou-se e deixou de ser.

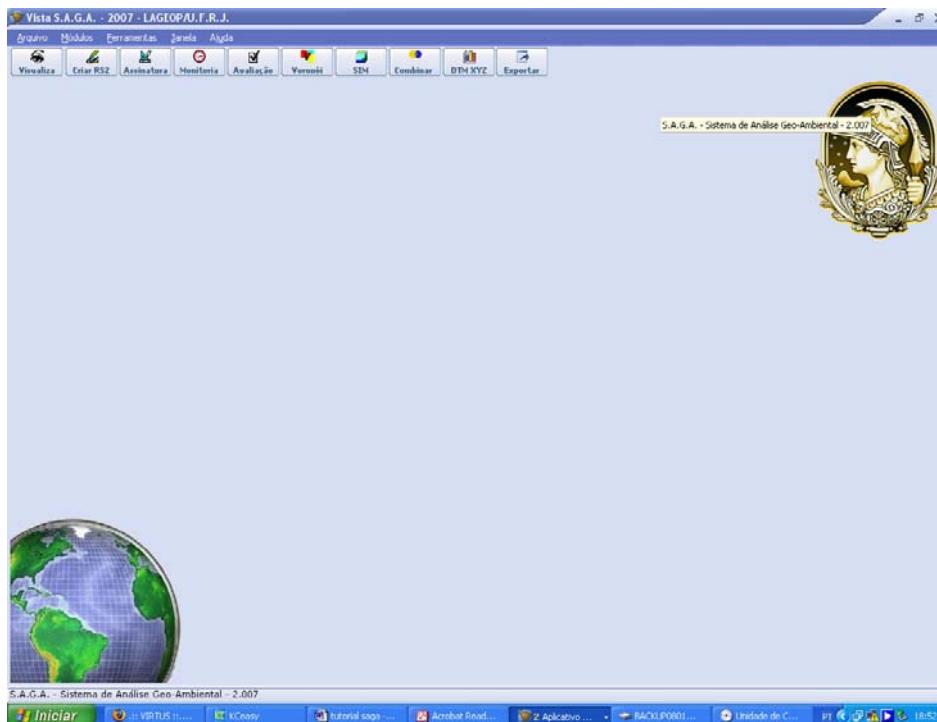


Figura 1. Tela referente à página inicial do programa VistaSAGA/UFRJ.

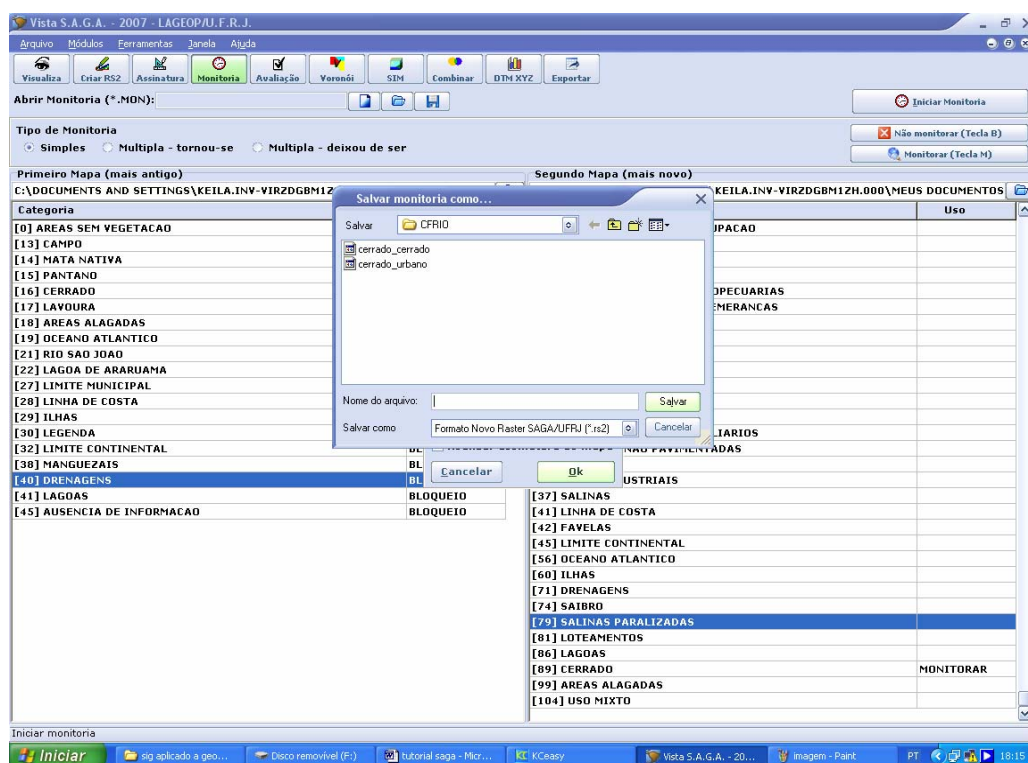


Figura 2. Tela do Módulo Monitoria Ambiental do VistaSAGA/UFRJ, referente à categoria Cerrado.

- e) Visão mais ampla sobre impactos ambientais e a necessidade de conservação e preservação de determinadas áreas consideradas de fundamental importância para o equilíbrio de ecossistemas;
- f) Percepção de fatores fundamentais para a degradação do meio ambiente em Cabo Frio, representada pela perda de vegetação nativa (Cerrado, Mata Nativa, Pântano e Manguezais), em associação à existência de loteamentos, favelas e áreas urbanas, condições precárias de saneamento básico, especulação imobiliária, falta de planejamento ambiental, além de fatores culturais e educacionais.

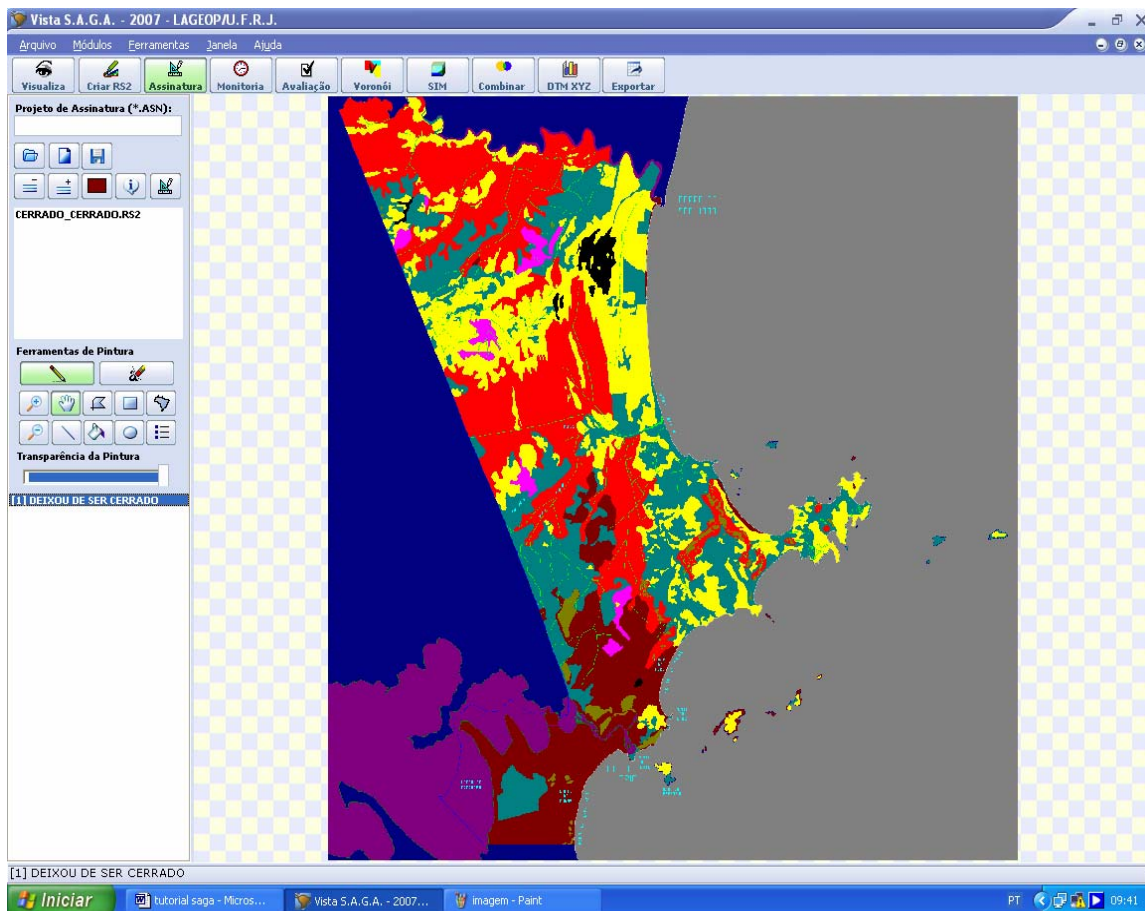


Figura 3. Tela do Módulo Assinatura Ambiental do Vista SAGA/UFRJ, referente à categoria permaneceu Cerrado, vinculada ao cartograma resultante da Monitoria Ambiental.

#### 4. Conclusões

A metodologia do projeto ALFAGIS/SIG mostrou-se adequada aos objetivos do Projeto Prático da disciplina, aliando um aprendizado individual sobre um SIG, em associação aos preceitos do PCNEN de Geografia.

O fácil manuseio do programa Vista SAGA/UFRJ, em associação à concepção dos módulos utilizados, favoreceu a fixação de distintos conceitos, frente ao tema selecionado, corroborando estudos anteriores sobre o potencial do uso de recursos do Geoprocessamento no Ensino Médio.

### **Agradecimentos**

À Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, pelo auxílio financeiro e bolsas concedidas (Processos N° E - 26/110.224/2007, N° E-26/100.983/2007 e E-26/101.002/2007); aos Laboratórios de Geoprocessamento da UERJ - LAGEPRO e da UFRJ - LAGEOP, pelo suporte técnico e uso do VistaSAGA, respectivamente.

### **Referências Bibliográficas**

Dornelles, L. M. A.; Carvalho, A. S.; Prestes, D. A.; Silva, A. S. Alfabetização em GIS/SIG. In: Congresso Brasileiro de Cartografia / Congresso Brasileiro de Geoprocessamento, 23. / 1., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBC, 2007. Artigos, p. 1-10. CD-ROM.

Dornelles, L. M. A.; Ferreira, M. V. R. SISPLAMTE 5AS com GIS/SIG: 1º módulo prático. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 12. (SBSR), 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005. p. 1271-1278. CD-ROM, On-line. ISBN 85-17-00018-8. Disponível em: <<http://urlib.net/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.21.00.40>>. Acesso em: 11 nov. 2008.

Dornelles, L. M. A.; Ferreira, M. V. R.; Porto, E. do N. N.; Leite, M. de P. S.; Carvalho, A. da S.; Zanuncio, J. C. P.; Prestes, D. A.; Pereira, E. da S. Alfabetização em GIS/SIG - Ensinos Fundamental e Médio. In: Encontro Nacional de Geógrafos, 15., 2008, São Paulo. **Anais...**São Paulo: AGB, 2008. Artigos, p. 1-9. CD-ROM

Florenzano, T. G. Geotecnologias na geografia aplicada: difusão e acesso. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 17, p. 24-29, 2005.

Gomes, N. F. L. **Potencial didático dos sistemas de informação geográfica no ensino de geografia: aplicação ao 3º ciclo do ensino básico.** 2006. 172 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica) - Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação, Lisboa. 2006.

Kazmierczak, M. L.; Leonardi, L.; Peixoto, A. R. M.; Gonçalves de Macedo, D.; Ribeiro, L. F.; Solano, M. do C.; Ramos, R. M. G.; Andrade e Silva, S. H. M.; Meyenn, T. C. da G. Projeto SIG na educação: utilização de sistemas de informações geográficas no Ensino Fundamental. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13. (SBSR), 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 1507-1514. CD-ROM, On-line. ISBN 85-17-00018-8. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.20.47.04/doc/1507-1514.pdf>> Acesso em: 11 nov. 2008.

MAGNOLI, Demétrio & ARAÚJO Regina. PROJETO DE ENSINO DE GEOGRAFIA. Ed. Moderna. 2001.

MEC/ SEMTEC. Ministério da Educação . Secretaria de Educação Média e Tecnológica, **P C N+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**, Ciências Humanas e suas Tecnologias. Brasília, 2002

Melo, A. de A.; Leal de Menezes, P. M.; Sampaio, A. C. F. O uso de SIG na pesquisa geográfica voltada para o ensino e a aprendizagem. **Caminhos de Geografia**, v. 10, n. 17, p. 97-116, 2006.

MENEGUETTE, A. **Estágio atual e perspectivas futuras da educação em GIS**. Disponível em: <[http://www.prudente.unesp.br/dcartog/arlete/hp\\_arlete/courseware/intgeo\\_atual.htm](http://www.prudente.unesp.br/dcartog/arlete/hp_arlete/courseware/intgeo_atual.htm)>. Acesso em: 15 dez. 1999.

VESENTINI, J. William. SOCIEDADE E ESPAÇO. Ed. Ática. 2001.

Vieira, E. F. C. **Produção de material didático utilizando ferramentas de geoprocessamento**. 2001. 38 p. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2001.

Xavier-da- Silva, J. **Geoprocessamento para análise ambiental**. Rio de Janeiro: Xavier-da-Silva, 2001. 228 p. Disponível em: <<http://www.lageop.ufirj.br/utilidades/partelivro.zip>>. Acesso em: 30 nov. 2006.